

Bygg fuktsäkra takkonstruktioner

I detta projekt har innovativa takkonstruktioner tagits fram och jämförts med hänsyn till fuktillstånd och kostnader med målet att kunna redovisa accepterade taklösningar som fungerar bättre än det traditionella luftade råsponttaket med ytskikt av pannor, papp eller plåt.



Bakgrund

Den vanligaste takkonstruktionen i dag är ett ventilerat tak med råspont. Taken är då luftade med uteluft direkt i anslutning mot råsponten. Denna byggmetod redovisas i de flesta handböcker och normer och är använd sedan lång tid tillbaka. Andra bygger oluftade kompakttak. Det är i dag vanligt vid passivhus samt hus som har taklösningar med duk istället för råspont. En del husbyggare bygger ett "industritak" även när man bygger bostäder och använder plåt och isolering istället för träkomponenter.

I BBR finns ett fuktkrav i kapitel 6:52 med "ett siffervärde" på 75 % RF. Detta innebär att flera husbyggare har provat nya lösningar för sina tak och ytterväggar. Det har varit positivt med ett värde, då har man haft något att utgå ifrån samt räkna med. Om "oskyddat" trä exponeras mot uteluft får det samma RF som uteluften vilket ofta är över 75 % RF, i alla fall i södra och västra Sverige. En lösning är att komplettera med utanpåliggande isolering både på råspont på tak och på vindskivan på vägg för att klara konstruktionen under RF 75 %. Några husbyggare ser normkravet som en möjlighet att testa nya taklösningar.

– Vad är en bra takkonstruktion och vad är en dålig? Finns det erfarenhet som inte alla känner till som kan vara till nytta för ett bättre byggande i Sverige i framtiden är det bra om det sprids. Hur bygger vi egentligen och vad tycker byggarna är den bästa lösningen?

Syfte

Vad är det vanligaste byggsättet av takkonstruktioner idag och hur tar man hänsyn till kravet i BBR 6:52? Målet var att kunna redovisa accepterade taklösningar som fungerar bättre än det

traditionella luftade råsponttaket med ytskikt av pannor, papp eller plåt. Kostnaden i form av kvadratmeterpris samt u-värde redovisas. Även några beräkningar med programmet WUFI Pro 4.2 samt mögelmodellberäkningar redovisas.

Genomförande

Med stöd från SBUF, experter från högskolan och näringslivet, alla som har svarat på enkäter och låtit sig intervjuas, deltagande företag med olika takkonstruktioner samt Skanska har arbetet utförts under första halvåret 2010. För att få fram de vanligaste byggmetoderna och takkonstruktionerna har en internet-, litteratur- och leverantörsstudie gjorts. En sammanställning av några utvalda typer av takkonstruktioner som finns redovisade från olika materialleverantörer valdes ut. En enkät utformades och skickades ut till speciellt utvalda personer (anonyma svar). Med enkäten bifogades taklösningar och de mest använda eller omskrivna takkonstruktionerna valdes ut för detaljerade beräkningar vad avser fuktinnehåll, mögelinnehåll, u-värde samt pris. Leverantörer har kontaktats och lösningar har diskuterats. Mötet med expertgruppen gav upphov till diskussionen om hur väl de teoretiska modellerna fungerar, håller antagandena, är modellerna verifierade? Man ska inte ha en övertro på teoretiska beräkningar men med de antaganden vi har gjort får vi de resultat som presenteras i studien.

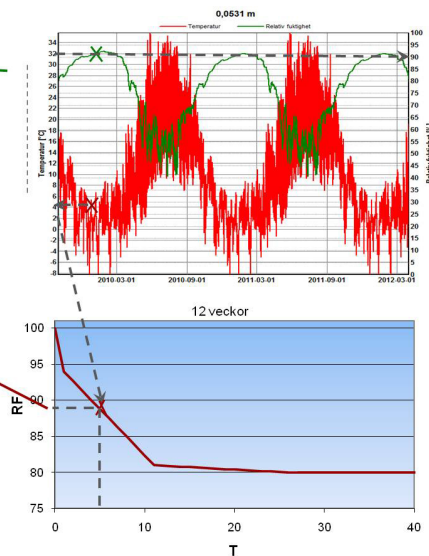
M-modellen

En mögelmodell, m-modell, är framtagen av Åse Togerö och Charlotte Svensson Tengberg från Skanska där de samkör resultaten från WUFI-beräkningarna med trämateriallets kritiska fuktillstånd och varaktigheter med avseende på mikrobiell påväxt. De har gjort ett beräkningsprogram som tittar på den tid som

$$m = \frac{RH_{act}(t)}{RH_{crit}(T(t))}$$

$m > 1$: kritiskt fuktillstånd överskrider under ett tidssteg (t ex en timme)

Summan av alla $m > 1$ = ackumulerad risktid :
Om den tiden överskrider kritisk varaktighet (i exemplet 12 veckor) är risken stor för mögelpåväxt.



konstruktionen överskrider kritisk nivå för att bilda mögel. Reglerna och varaktigheterna baseras på Viitanens laboratorieresultat samt vilken grad av mögelpåväxt som kan absorberas (Bygg och Teknik nr 4 2010).

Förklaring av m-modellens beräkningsformel. Då $m > 1$ betyder att tillståndet i konstruktionen har överskridit det kritiska under ett tidssteg. Ackumulerade risktider fås genom att summera alla tider då $m > 1$. KVK = kritisk varaktighetskvot.

$$KVK = \frac{\text{materialytans ackumulerade risktid (h)}}{\text{kritisk varaktighet (h)}} = \frac{\sum m > 1 (h)}{\text{kritisk varaktighet (h)}}$$

Slutsatser

Hälften av alla som svarat på enkäten har upplevt svarta mögelprickar på råsponttak och upplevt att där finns fukt, men det upplevs inte som ett hälsoproblem då de boende inte är i kontakt med den inbyggda råsponten. De flesta bygger i dag traditionellt med en ventilerad takkonstruktionslösning som inte klarar dagens krav. Det är svårt att klara 75 % RF för de vanligaste takkonstruktioner som byggs idag, vilket är ett krav om inte materialet är väl undersökt och dokumenterat. Det är därför viktigt att använda väl undersökta och dokumenterade material med beräknade fuktillstånd. Fler takkonstruktioner bör vara beräknade och testade,

alla leverantörers typkonstruktioner bör vara genomräknade och anpassade till olika orter och materialsammansättningar, eller som bäst dimensionerade efter det värsta förhållandet. Konstruktörer och entreprenörer förutsätter att de lösningar som redovisas på tillverkarnas webbplatser klarar dagens normkrav.

En godkänd takkonstruktion ska:

- klara Boverkets krav enligt BBR 6:52
- dimensioneras enligt Boverkets konstruktionsregler BKR
- ha en maximal fuktkvot vid inbyggnad motsvarande målfuktkvot 15 %, enligt AMA08
- ha ett resultat med m-modellen där kritisk varaktighetskvot, KVK < 1

Beräkningar i Wufi 4.2 visar att en utvändig isolering på den kalla sidan av takkonstruktionen förbättrar konstruktionen avsevärt. Fyra konstruktioner av de sex som vi beräknade blir godkända, vi har även valt att godkänna ett industritak utan att redovisa beräkningar. Det finns säkert fler takkonstruktioner som kan räknas som godkända och ännu fler som inte är godkända, vi har här redovisat ett axplock. Konstruktionerna blir betydligt mycket bättre med utvändig isolering på råsponten, både vid ventilerade och oventilerade lösningar. Det går inte att säga att en ventilerad lösning är bättre än en oventilerad eller tvärtom, det är sammansättningen mellan material och utförande som är viktigt.



Ytterligare information

Kontaktperson:

Camilla Persson Lidgren, Skanska Teknik och Projekteringsledning, tel 0104483111, e-post: camilla.lidgren@skanska.se.

Litteratur:

- Bygg fuktsäkra takkonstruktioner – Slutrapport (av Camilla Persson Lidgren, 76 sidor + Bilagor) kan laddas ner från www.sbuf.se under projekt 12321.
- Bygg & Teknik 4/10, Fuktsäkerhet och isolering i välisolerade hus – hur kan takkonstruktionen optimeras?
- Lägesrapport 2009, WoodBuild E1 (Rapport TVBM-3151) kan laddas ner från www.byggnadsmaterial.lth.se under "Publikationer".