

FUKTDIMENSIONERING AV STORA VARMA TAK I HÖGA BYGGNADER

PROJEKTNUMMER: 09045

Bakgrund och syfte

Projektet har genomförts som ett samarbete mellan avdelningen för Byggnadsfysik, Lunds tekniska högskola och byggföretagen Peab Sverige AB samt Thage Anderssons Byggnads AB. Som tidigare anställd vid avdelningen för Byggnadsfysik och projektets initiativtagare har Eva Harderup arbetat vidare inom projektet även efter att hon slutade vid LTH och började arbeta som konsult inom den privata sektorn.

Många byggnader får skador under brukstiden som direkt eller indirekt orsakats av fukt. Reparationer är dyra om man jämför med vad det kostar att bygga fuktsäkert från början. Genom att man ställer höga krav på fuktsäkerheten kan många av problemen elimineras. Det gör man genom att utföra en fuktsäkerhetsprojektering (fuktdimensionering) av byggnaden. Med fuktsäkerhetsprojektering avses de åtgärder i byggprocessen som syftar till att säkerställa att byggnaden inte får skador eller andra olägenheter som direkt eller indirekt orsakas av fukt.

En fuktsäkerhetsprojektering av en byggnad innebär att konstruktionerna kontrolleras för de lokala/aktuella fuktbelastningar som finns utomhus där den ska uppföras och inomhus med hänsyn till byggnadens ändamål. Olika delar av Sverige har olika utomhusklimat. Olika klimat i kombination med ett stort antal möjliga materialkombinationer och användningsområden innebär att byggnaden får olika fuktbelastningar och därmed blir storleken på beräknade risker olika för olika tillämpningar och olika delar i landet. Om man vill utnyttja en viss konstruktionslösning för hela Sverige kan det innebära att man kanske får ha ett par olika varianter, t.ex. en för de södra och en för de norra delarna.

Genomförande

För att utföra takkonstruktioner, och övriga byggnadsdelar, på ett fuktsäkert sätt krävs bättre rutiner, hjälpmedel, dimensioneringsverktyg och fler mätningar på konstruktioner som anses vara vanliga inom branschen och samtidigt ger en godtagbar fuktsäkerhet. I hjälpmedlen ingår att sammanställa befintlig kunskap och praktiska erfarenheter på ett lättillgängligt sätt. Genom att fuktsäkerhetsprojektera olika typer av varma tak och följa upp några byggnader med mätningar under en längre tid kan man bättre bedöma tillåta fuktmängder och risker för olika typer av skador i dessa byggnadsdelar.

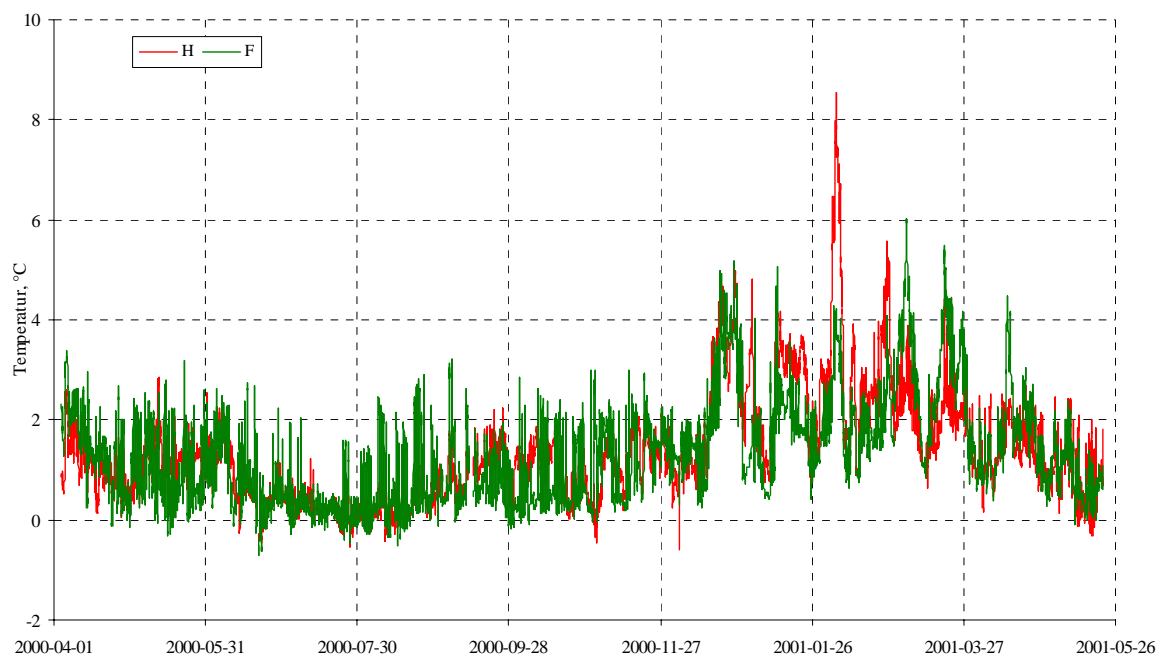
Inom projektet har vi genomfört fältmätningar i några större byggnader i södra Sverige samt utvecklat befintliga checklistor för fuktsäkerhetsprojektering (fuktdimensionering) så att man enklare kan göra en uppskattning av risker för olika typer av fuktproblem. Både ursprungliga och vidareutvecklade hjälpmedel har använts inom projektet för att kontrollera fuktsäkerheten i de undersökta byggnaderna. Inom projektet har vi även utvecklat tre nya PC-program.

Resultat

Resultatredovisningen avser tiden 1999-12-01 - 2006-06-30. Genom att använda olika informationskanaler har delresultat från projektet fått spridning inom branschen redan innan projektet slutredovisats. En slutsats från projektet är att fuktsäkerheten alltid bör vara en integrerad del av besiktningen som utförs av de färdiga byggnadsdelarna.

Mätresultat från projektet har bekräftat att det i vissa byggnader finns stor risk vintertid för övertryck i byggnadens övre delar på grund av termisk drivkraft. Detta kan t.ex. förekomma i kontor i flera plan med öppna trapphus liksom i höga industribyggnader med öppen planlösning. Om fuktillskottet från inomhusluften tillåts läcka ut i takkonstruktionen kan detta leda till allvarliga fuktproblem.

Mätningarna har även visat att det inte är enbart själva konstruktionen som är avgörande för ett sunt inomhusklimat. I många fall krävs akustikplattor för att åstadkomma en bra ljudnivå i lokalerna. Dessa plattor är även värmeisolerande och ofta diffusionsöppna vilket medför att den relativa fuktigheten blir högre ovanför undertaket än under detsamma på grund av temperaturdifferensen. För att åstadkomma en byggnad med optimal fuktsäkerhet krävs följaktligen kontinuerlig kommunikation mellan samtliga aktörer som är delaktiga i projektet.

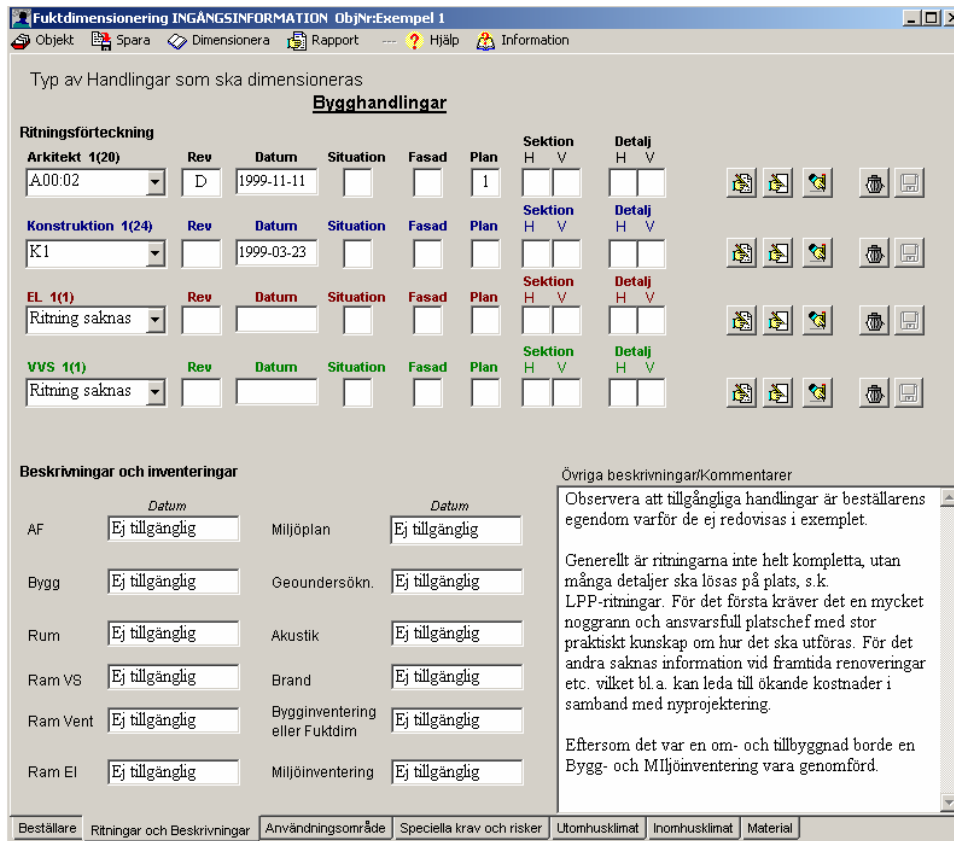


Figur 1: Skillnad i temperatur mellan några olika givare över respektive under akustikplattan i taket i en skola i Mellanskåne. Under den redovisade perioden var temperaturen i medeltal 1,3°C högre under akustikplattorna.

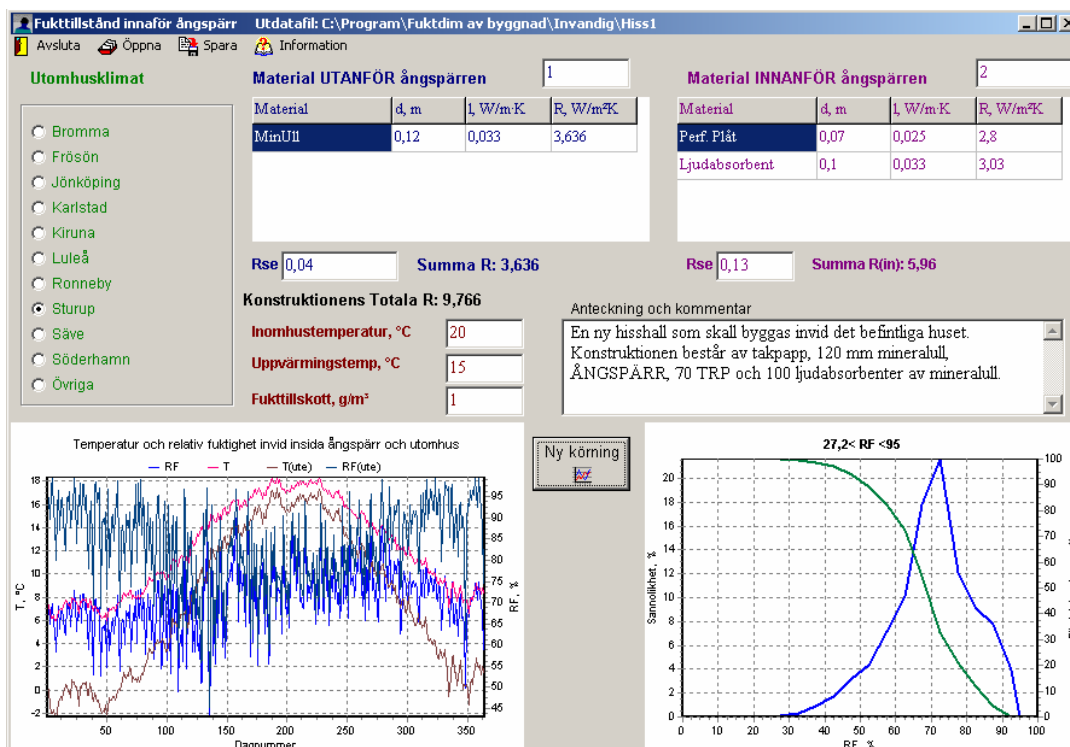
Praktiska tillämpningar

De PC-program som tagits fram inom projektet är robusta och användarvänliga. Dessutom är de gratis för envar att ladda hem och använda efter bästa förmåga. Det finns därför goda förutsättningar för att programmen kommer att användas av ett flertal aktörer inom byggbranschen inom en nära framtid. De tre PC-program som utvecklats inom projektet är följande:

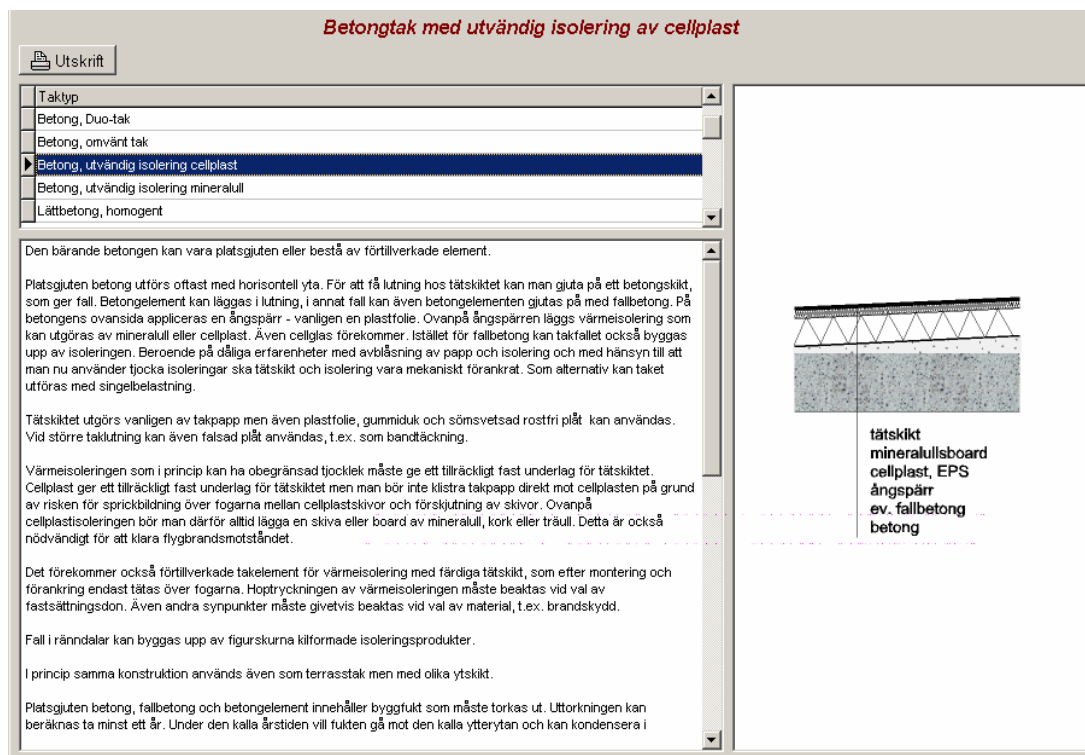
- FUKTDIM. Datorprogram för fuktsäkerhetsprojektering med checklista.
- INDRAGEN. Datorprogram för bedömning av kondensrisk vid indragen ångspärr.
- VARMTAK. Datorprogram för översiktlig information och bedömning av varma tak.



Figur 2: Exempel på ingångsinformation till fuktsäkerhetsprojektering (fuktdimensionering) "Ritningar och beskrivningar" från PC-programmet FUKTDIM.



Figur 3: Exempel på resultat från PC-programmet INDRAGEN som används för att bedöma risken för kondens på insidan av en indragen ångspärr.



Figur 4: Exempel på resultat från PC-programmet VARMTAK som är ett PC-program för översiktlig information och bedömning av olika typer av varma tak.

Resultat från fältmätningar i enstaka objekt är alltid svåra att generalisera. De praktiska lärdomar som vi ändå kan dra från de genomförda mätningarna och de åtföljande kontrollerna av fuktsäkerheten i de undersökta byggnaderna är att en god samordning och kontinuerlig kommunikation mellan olika aktörer avsevärt förbättrar sannolikheten för en väl fungerande byggnad utan fuktskador och med ett tillfredställande inomhusklimat.

Slutsatser

Genom att utföra mätningar i både nya och renoverade byggnader, kontrollera fuktsäkerheten med befintliga och vidareutvecklade checklistor för fuktsäkerhet samt genom framtagning av nya PC-program har möjligheterna förbättrats att projektera och bygga fuktsäkra byggnader, speciellt med varma tak. Om erfarenheterna och hjälpmedlen från projektet utnyttjas minskar risken för framtida fuktskador vilket reducerar förvaltningskostnaderna för dessa byggnader.

Publikationer

Tidningsartiklar

1. Harderup, Eva. Fuktdimensionering av varma tak i breda byggnader. Bygg&teknik 2/01, s. 12-14.
2. Harderup, Eva. Fukt- och temperaturförhållanden i stora varma tak med invändiga ljudabsorbenter. Bygg&teknik 4/02, s. 25-26, 29.
3. Harderup, Eva & Harderup, Lars-Erik. PC-hjälpmiddel för ökad fuktsäkerhet vid fuktdimensionering av varma tak. Bygg&teknik 4/03, s. 33-36.

Konferenser

1. Harderup, Eva. Fuktdimensionering av stora varma tak i höga byggnader. SydBygg '03, 4 mars 2003.
2. Harderup, Lars-Erik. Funktionen hos varma/kalla tak kan förändra förutsättningarna. SydBygg '03, 4 mars 2003.

Rapporter/manualer

1. Abrahamsson, Niclas. Varma tak – parallelltak. Examensarbete utfört vid Lunds tekniska högskola i Helsingborg.
2. Harderup, Eva. Manual till PC-programmet FUKTDIM. Avdelningen för Byggnadsfysik, LTH. *Publiceras som pdf-dokument på hemsidor vid LTH.*
3. Harderup, Eva. Manual till PC-programmet INVANDIG. Avdelningen för Byggnadsfysik, LTH. *Publiceras som pdf-dokument på hemsidor vid LTH.*
4. Lindstrii, Lotti & Harderup Eva. Sammanställning över genomförda mätningar på skola i mellersta Skåne. Avdelningen för Byggnadsfysik, LTH. *Publiceras som pdf-dokument på hemsidor vid LTH.*
5. Lindstrii, Lotti & Harderup Lars-Erik. Sammanställning av genomförda mätningar i lagerbyggnad i Småland. Avdelningen för Byggnadsfysik, LTH. *Publiceras som pdf-dokument på hemsidor vid LTH.*

PC-program som publiceras på hemsidor vid LTH

1. Harderup, Eva. FUKTDIM. Datorprogram för fuktsäkerhetsprojektering med checklista.
2. Harderup, Eva. INDRAGEN. Datorprogram för bedömning av kondensrisk vid indragen ångspärr.
3. Harderup, Lars-Erik. VARMTAK. Datorprogram för översiktlig information och bedömning av varma tak.

Undervisning

Betaversioner av PC-programmen FUKTDIM och INDRAGEN har redan använts i undervisningen inom grundutbildningen vid LTH i Lund.