

Spaltmetoden

Renoverar fuktskadade bostäder utan separat torktid

A. Bakgrund

Allmän bakgrund

Fuktskador kostar uppskattningsvis 5 miljarder kr varje år, bara i Sverige, (Ström et al 2005). Det är främst badrum och kök som drabbas. Den största kostnaden hänger ihop med att rummet måste rivs, torkas och återuppbyggas vid vattenskada.

Fuktskador och hälsa

Fuktskador har även ett samband med mögeltillväxt och det är vetenskapligt bevisat att mögel orsakar astma och allergi hos barn. Vidare har fuktskador hälsoaspekter, då det har visats att fuktskador har ett dokumenterat samband med astma/allergi, (Bornehag et al 2001)

Bakgrund miljonprogrammet

Fukt i betong

Miljonprogrammets drygt 800 000 bostäder står inför renovering och det finns anledning att tro att vissa av dessa bostäder är vattenskadade. Om en bostad är vattenskadad så kan detta resultera i att mögel kan uppträda till exempel på väggar bakom skåp där luften står stilla och den lokala luftfuktigheten är hög. Det finns alltså ett övergripande intresse att minska fuktigheten inuti betongen. Om Spaltmetoden skulle tillämpas exempelvis i ett köksgolv skulle också hela betongkonstruktionen torka ut på sikt.

Kostnader orsakade av fuktskador i samband med renovering

Vid renovering av fuktskadad lägenhet ökar renoveringskostnaden på tre sätt:

1. Direkt kostnad för uttorkning
2. Utebliven hyresintäkt för 6-8 veckor, då torkning ska ske
3. Renoveringsentreprenaden blir delad och mindre effektiv

Osäkerheten angående tidsåtgången vid en renovering är mycket stor. Det är många moment som ska klaffa med varandra och risken är stor att projektet blir försenat. Är delar av lägenheten fuktskadad, medför detta torktider som uppgår till cirka 6-8 veckor och detta kan ytterligare försena ombyggnaden. Badrumsrenoveringar på 2 – 3 månader hör inte till ovanligheten.

B. Syfte

Detta projekt syftar först till att undersöka om Spaltmetoden fungerar på betongbjälklag i fullskaleförsök på laboratorium. Med genomförda fullskaleförsök erhålls de erfarenheter och insikter som behövs för att metoden ska kunna tillämpas i praktiken vid bostadsrenoveringar. Arbetet innebär vetenskapliga undersökningar av uttorkningsfenomenet.

C. Spaltmetoden

Allmänt

Spaltmetoden skapar ventilation inuti vägg och golvkonstruktioner, (af Klintberg 2008). I och med denna ventilation så avlägsnas vatten som finns i byggnadskonstruktionen. Detta vatten kan ha trängt in på grund av bygglarv, kondens eller läckage, (genom fuktspärr, otäta rörinstallationer, tak m.m.).

Den övergripande tanken är att om vatten har tagit sig in så ska det kunna ta sig ut, utan att skada uppstår och med bibehållen isoleringskapacitet.

Spaltmetoden kan användas både vid nybygge och ROT-arbete och kompletterar gängse anvisningar såsom Per:s branschregler och Vaska-metoden.

Ekonomiska kalkyler visar att exempelvis försäkringsbolagen kan spara mellan 4 000 och 8 000 tusen kronor per åtgärdat badrum, genom att använda spalt-metoden (Se bilaga 1).

Underlättad torkning, tidigare inflyttning och minskad risk för framtida skador ger besparingen.

Byggkonstruktioner bör åtminstone hålla i 100 år och det går inte att undvika fuktskador genom att bygga totalt tät. Den totalt täta konstruktionen har ju nackdelen att om fukt kommer in i konstruktionen så har den mycket svårt att komma ut. Kanske den boende borrar hål i duschväggen, kanske husets barn gör en översvämning i badrummet och kanske huset får sättningar under tidens gång så att det blir en spricka. Alla dessa händelser kan göra att det kommer in vatten i konstruktionen som eventuellt inte märks men som orsakar mögeltillväxt och andra skador. Konstruktionerna bör vara robusta så de kan klara av olika misstag som den mänskliga faktorn står för. Spaltmetoden går att tillämpa på alla rum i en bostad som riskerar att vattenskadas.

Tidigare forskning på Spaltmetoden

Forskningen på Spaltmetoden har hittills gett positiva resultat och har resulterat i en teknologie licentiat avhandling på institutionen för Bygghälsa, KTH den 7 november 2008 och i två artiklar i en vetenskaplig tidskrift (Structural Survey). Metoden är även populärvetenskapligt presenterad bland annat i DN 2 november 2007, samt i Bygg & Teknik nr 2 2008.

Lic-avhandlingen beskriver hur det går att skydda ett småhus, byggt med trästomme med hjälp av Spaltmetoden. Metoden skyddar på två olika sätt gentemot mögel. För det första så minskas fukthalten kontinuerligt inuti byggnadskonstruktionen, för det andra hålls den relativa fuktigheten i luften inuti byggnadskonstruktionen på en låg nivå, vilket håller tillbaka mögeltillväxten

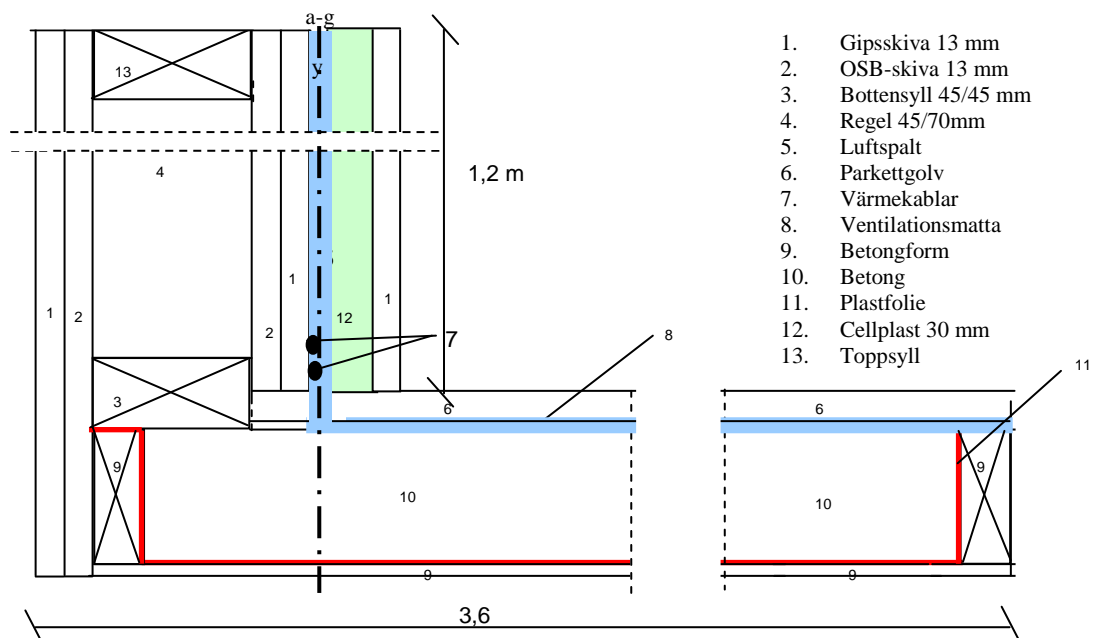
De experiment som är redogjorda för nedan är en första redovisning av försöken att torka ut ett **betongbjälklag** med hjälp av Spaltmetoden, kombinerat med luftspaltbildande polyetenskiva.

D. Genomförande

Försökskonstruktioner

Försöken inleddes 14 februari 2008. Två konstruktioner beskrivna i Figur 1 och 2 byggdes, med bredd 1,2 m, höjd 1,2 m och längd 3,6 m. Tanken var att de skulle efterlikna ett utsnitt av ett köksgolv och en vägg där köket är 3,6 meter brett. Det enda som skiljer de två konstruktionerna är att den ena är försedd med två värmekablar i den vertikala spalten. Väggspalten byggdes så att den blev isolerad bakom en ”påhängsvägg” bestående av 30 mm tjocka cellplastskivor i sin tur bakom en gipsskiva, denna påhängsvägg var 120 cm hög, se Figur 1. Referenskonstruktionen är alltså byggd på samma sätt med skillnaden att denna konstruktion saknar värmekablar.

En tanke med denna utformning är att man kan tillfälligt sätta upp påhängsväggen i exempelvis ett fuktskadat kök och låta den verka under några månader medan lägenheten bebos som vanligt.



Figur 1 Principiellt tvärsnitt av golvet och väggen med påhängsvägg, försedd med värmekablar. Den punktstreckade linjen genom den vertikala luftspalten anger snittet för Figur 2. Punkterna ”a-g” samt y visar positionerna för lufthastighetsmätningar respektive RH och temperaturmätningar.

Luftflöde

Luftflödet har mätts med varmtrådsanemometer direkt ovanför luftspalten, vid sju punkter a-g, se Figurer 1 och 2. Mätningen går till så att man håller detektorn horisontellt ovanför luftspalten så att mätinstrumentets uppvärmda tråd blir utsatt för den stigande luften i spalten. Detta försök utfördes med båda värmekablarna respektive med bara en värmekabel. Luftflödet mättes dels när kablarna/kabeln sattes på, dels när kablarna/kabeln hade varit igång ett dygn.

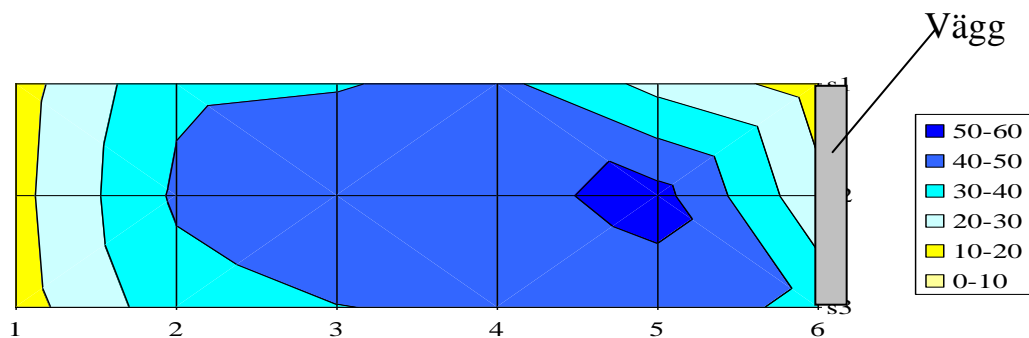
Fuktinnehåll

Fuktinnehåll har mätts när försöket med en värmekabel startades, med en kombinerad RH och temperaturmätare, Vaisala Vaisala HM 70, inuti den vertikala spalten, mitt i facket vid position "y", se Figur 1 och 2.

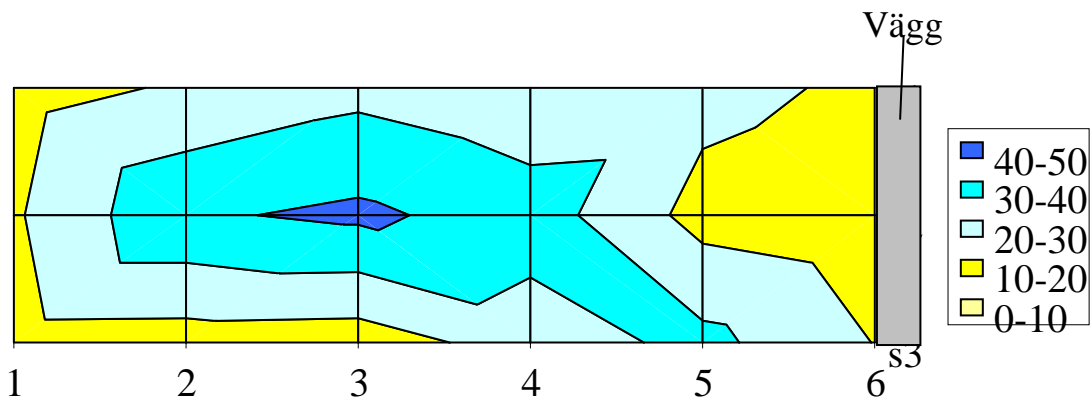
Resultat

5 mm ventilationsmatta

Vid försöken med 5 mm ventilationsmatta gick det inte att registrera ett luftflöde eller något säkert fukttillskott i den utgående luften. Detta gällde båda uppställningarna, med och utan värmekabel. Fuktmätningarna visade på skillnad i ytfukt, se Figur 3 och 4, och att golvet med värmekabel gav lägre indikatorvärden.



Figur 3 Indikatorvärden på ytfukt på betongbjälklag som varit täckt med 5 mm ventilationsmatta, men där den vertikala spalten saknar värmekabel



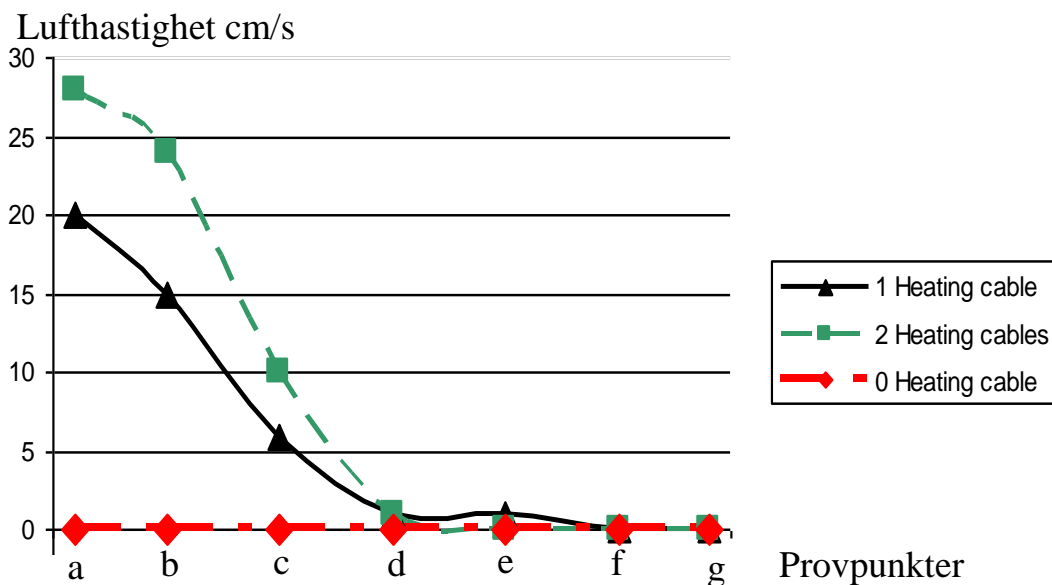
Figur 4 Indikatorvärden på ytfukt på betongbjälklag som varit täckt med 5 mm ventilationsmatta, och där den vertikala spalten har värmekabel

10 mm ventilationsmatta

Med 10 mm tjock ventilationsmatta gick det både att registrera ett luftflöde och ett förhöjt fukttinnehåll i den utgående luften. Försöket pågår fortfarande och mätningar med fuktkvotmätare avseende ytfukt kommer att utföras under februari 2009.

Luftflöde, 10 mm ventilationsmatta

När detta försök initierades, det vill säga när värmekabeln sattes igång, så kunde inget luftflöde registreras under den första timmen vare sig för en eller två påkopplade värmekablar. När värmekabeln/värmekablarna hade varit igång i ett dygn så kunde dock flödet registreras. Det var då koncentrerat till den vänstra delen av spalten, se Figur 4. I och med att flödet var så koncentrerat så blev det också mätbart.

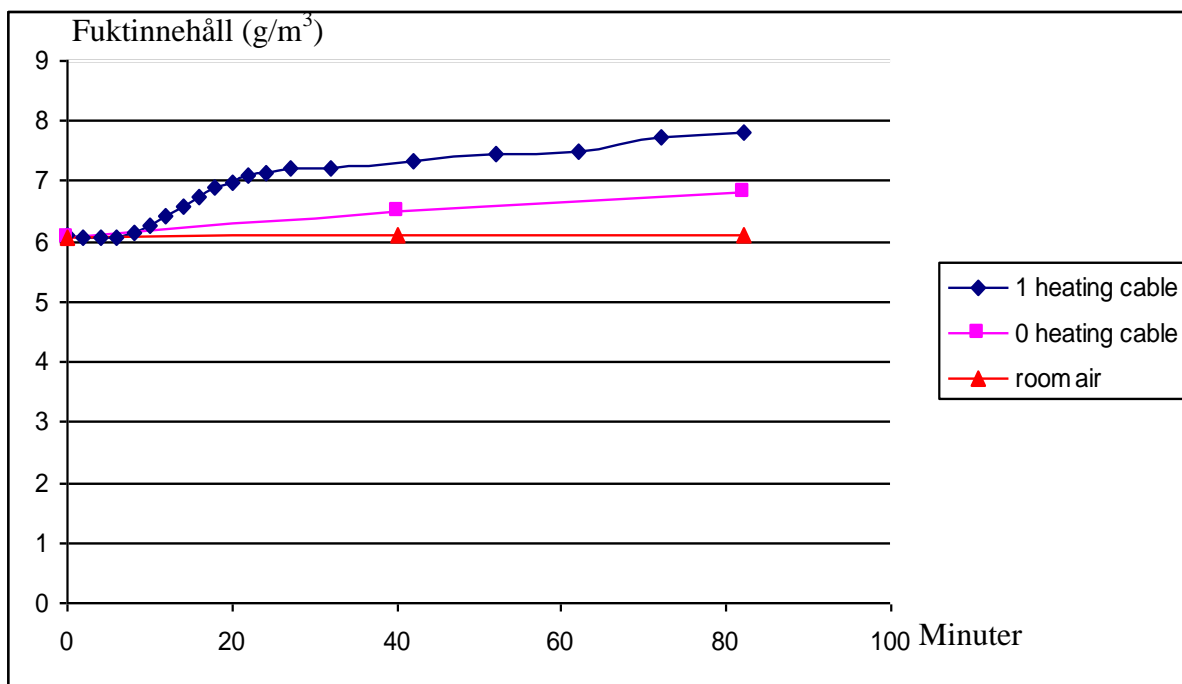


Luftflödet i väggspalt. Mätningarna är gjorda vid varje decimeter vid de olika provpunkterna se Figur 2, alltså i överkant av spalt och efter det att värmekabeln har varit igång ett dygn. Luftflödet är ojämnt fördelat över väggen.

Luftflödet är alltså ojämnt fördelat över väggens bredd och vi vet inte om luftflödet är lika ojämnt fördelat i golvspalten. Det borde dock bli ett flöde för varje spaltbredd och ett sådant flöde borde transportera ut fukt ifrån betongbjälklaget. Det genomsnittliga luftflödet per meter för en fackbredd är cirka 0,5-1 liter per sekund. Lågt räknat betyder detta att ett luftflöde på cirka 50 m³/dygn tar sig igenom varje meter av golvets bredd. Det kan även noteras att då värmekabeln var avstängd kunde inget flöde registreras.

Fuktinnehåll

Detta försök utfördes med en värmekabel, denna sattes på vid tid 0 och försöket visar att fuktinnehållet i utgående luft ökar snabbare och till en högre nivå då värmekabeln är i gång i den initiala tidsperioden. Även i konstruktionen där värmekabeln var avstängd ökar fuktinnehållet, fast till en lägre nivå.



Figur 5 Fuktinnehåll i utluft gentemot tid. Jämförelse mellan rumsluft, luft genom konstruktionen med värmekabel och luft genom konstruktionen utan värmekabel.

Luftflöde och Fuktinnehåll

Eftersom det inte gick att registrera ett luftflöde när värmekabeln var avstängd så följer att uttorkningen är mer effektiv när värmekabeln är igång. Av Figur 5 framgår att cirka 1,7 gram vatten transporteras ut per kubikmeter luft. Om flödet är 50 m³ per dygn så transporteras det ut cirka 80 gram vatten per dygn.

Slutsats

Detta försök visar att det går att underlätta torkning av ett vattenskadat betongbjälklag med hjälp av Spaltmetoden, när ventilationsmattan är 10 mm tjock och ”rummet” är 3,6 meter brett. Tidigare försök har också visat att Spaltmetoden fungerar med ett ventilerat golv av Nivell-typ (af Klintberg 2008). Slutsatsen kan delas upp i två punkter

1. Värmekabeln verkar ge en viss torkning med 5 mm ventilationsmatta, men ingen mätbar lufthastighet eller ökad fuktinnehåll i vertikala spalten.
2. Med 10 mm ventilationsmatta erhålls både ett mätbart luftflöde ur spaltsystemet tillsammans ett ökat fuktinnehåll i den utgående luften.

E. Resultatens praktiska tillämpningar

Den förväntade nyttan av Spaltmetoden vid renovering av flerbostadshus

Spaltmetoden gör renovering av vattenskadade bostäder mer rationell. Uttorkning av eventuell kvarvarande fukt i konstruktionen blir möjlig med metodens hjälp. Tiden för torkning efter sanering kan minskas radikalt och den sanerade bostaden blir mer robust mot framtida skador.

Om ett hus byggs enligt Spaltmetoden så innebär detta:

- **Byggnadskonstruktionen är robustare vid eventuell framtida vattenskada, i många fall kan den betyda att rivning efter vattenskada kan undvikas.**
- **Kortare renoveringstid, vid vattenskada, då torktiden faller bort**

Med Spaltmetodens hjälp kan bostaden renoveras utan separat torktid, vilket ger en förbättrad ekonomisk situation för bostadsbolaget med större hyresintäkter och uteblivna torkkostnader. Entreprenaden blir också lättare att planera och genomföra då man slipper en störande torktid

F. Implementering hos Akelius Fastigheter AB

I dagsläget har Tord af Klintberg genomfört förhandlingar med Akelius Fastigheter AB. Bostadsföretagets avsikt är att utnyttja Spaltmetoden vid renovering av badrummen i 479 bostäder. Tanken är att installera metoden i alla badrum då detta skulle ge ett skydd mot framtida fuktskador och Spaltmetoden blir då permanent inbyggd i badrumskonstruktionen.

Fördelen är också att renoveringen kan framskrida ostört med avseende på fuktskador. Om ett befintligt badrum är fuktskadat så behövs ingen separat torktid på 6-8 veckor.

Detta samarbete är en direkt konsekvens av ovan beskrivna forskningsarbete och bostadsföretaget är införstått med att betala royalty för att utnyttja metoden.

G. Referenser

Bornehag C.-G. Blomquist, G. Gyntelberg, F. Järholm, B. Malmberg, P. Nordvall, L. Nielsen, A. Pershagen G. Sundell J. Dampness in Buildings and Health: Nordic Interdisciplinary Review of the Scientific Evidence on Associations between Exposure to “Dampness” in Buildings and Health Effects (NORDDAMP) Indoor Air Volume 11, Number 2, June 2001 , pp. 72-86(15)

Af Klintberg T. Heated Air Gaps; A possibility to dry out Dampness from Building Constructions Licentiate Thesis in Building Technology ISRN-KTH-BYT/R-08/202-SE ISSN 1651-5536 ISBN 91-7178-637-1 (2008)

af Klintberg T, Johannesson G and Björk F (2008) Air Gaps in Building Construction avoiding Dampness and Mould, Structural Survey Vol. 26 No 3 pp 242-255

Ström K., Kling R., Andersson G., Näsman P. (2005) Vattenskadeundersökningen 2005 VVS installatörerna