

Foamsystem Sweden AB

Standard yttervägg och tak

Beräkning av fuktdiffusion

Rapport nr 2
Kristianstad 2011-04-26
SWECO Structures AB



Tommy Jönsson

Uppdragsnummer 250 9772 000

Syfte

Denna rapport avser att belysa säkerheten mot skadlig kondensation av fukt till följd av diffusion för Foamsystem Sweden AB, standardvägg och standardtak.

Normkrav

Nedan anges de viktigaste kraven som följer av svensk bygglagstiftning av idag.

Nu gällande BBR, kap 6, Fukt, innehåller krav betr fuktillstånd i byggnadsdelar. Under kap 6:51 anges det allmänna kravet: "Byggnader skall utformas så att fukt inte orsakar skador, elak lukt eller hygieniska olägenheter och mikrobiell tillväxt som kan påverka människors hälsa. (BFS 2006:12)".

Under kap 6:52 anges att " ... För material och materialtyper, där mögel och bakterier kan växa, skall väl undersökta och dokumenterade kritiska fuktillstånd användas. ..."

Under kap 6:53 anges: "Byggnader skall utformas så att varken konstruktionen eller utrymmen i byggnaden kan skadas av fukt. ..."

Som vi ser begränsar lagstiftningen det som i dagligt tal kallas skadlig fukt, eller omvänt: fukt som inte orsakar skador eller olägenhet kan accepteras. Sammanfattningsvis kan man säga att fukt

- som inte påverkar byggnadsverkets goda bestånd negativt
- som inte innebär risk för hälsa eller olägenhet för människor och djur
- som inte begränsar den avsedda användningen av byggnadsverket
- som inte negativt förändrar ingående materials egenskaper

kan accepteras.

Fuksäkerhetsprojektering

BBR säger i rådtexten under kap 6:51 att: "Kraven i avsnitt 6:5 bör i projekteringskedet verifieras med hjälp av fuksäkerhetsprojektering. ..." En del av sådan fuksäkerhetsprojektering kan vara beräkning av fuktillstånd i konstruktionsdelen. Denna rapport redovisar resultatet av beräkning av fuktillståndet i standardvägg och standardtak från Foamsystem Sweden AB.

Förutsättningar

Vi har beräknat för två konstruktioner:

1. Standard vägg med isolerskikt av 300 mm tjock EPS-cellplast och utvändig puts.
2. Standard tak med isolerskikt av 400 mm tjock EPS-cellplast och tegeltak med genomtrampningsskydd av Icopal Monarperm 900.

Utvändig puts har valts för väggen, då denna ger större ångmotstånd än luftad träpanel. Av samma anledning har vi valt alternativet med genomtrampningsskydd i yttertak, dvs vi får en kontroll på om denna kan ge farligt höga ånghalter i cellplastens utsida.

Programvara som använts vid beräkningen är GFKOND, version 90.1 från Gullfiber AB.

Klimatdata för Falun har tillämpats. Betr siffervärden se beräkningsresultaten i bilagorna.

Inneluftens temperatur har antagits 22 °C.

Invändigt fuktillskott har satts 4 g/m³, vilket för en normal bostadslägenhet motsvarar en fuktproduktion av ca 10 kg/dygn vid 0,5 luftomsättningar per timma.

Byggnaden är inte övertrycksventilerad eller har aggregat för luftbefuktning.

Beräkning har skett för farligaste snitt, som är snitt mitt mellan träreglar eller stålreglar i inre delen av isolerskiktet. (Snitt vid reglar skulle innebära något förhöjd temperatur i väggens yttre delar och därmed något mindre risk för kondens.)

De yttre 50 mm av cellplasten har delats upp i skikt om vardera 10 mm, för att få indikation på risken för kondens även inne i materialskikt. (Programmet kan bara räkna kondensmängder i gränser mellan materialskikt.)

Värden för ånggenomsläpplighet (δ_v) och ångmotstånd (Z_v) har hämtats från Lars Erik Nevander och Bengt Elmarsson, Fukthandbok, 1994, tabell 92.2 och tabell 92.4. För EPS-cellplasten har tabellens övre gränsvärde ökat med 0,20 för ånggenomsläpplighet antagits, då detta ger det farligaste fallet. Ökningen med 0,20 på ånggenomsläppligheten för cellplasten utgör ett säkerhetspåslag. För övriga ingående material har tabellernas medelvärden antagits.

Utvändig puts: Tabell 92.2, "cementbruk", RF 35-80%, $\delta_v = 0,20 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.

Cellplast EPS: Tabell 92.2, kvalitet 20 kg/m³, $\delta_v = 1,40 + 0,20 = 1,60 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.

OSB-skiva: Tabell 92.2, "furu, gran", $\delta_v = 1,00 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ har valts.

Gipsskiva: Tabell 92.4, RF 35-80%, $Z_v = 6,4 \cdot 10^3 \text{ s/m}$.

Icopal Monarperm 900: Enligt fabrikantens uppgifter, $Z_v = 10 \cdot 10^3$ s/m.

Resultat

Resultaten av beräkningarna redovisas i bilaga 1 för väggen och i bilaga 2 för taket.

Mest intressanta resultatvärden återfinns på sidan 5 i bilaga 1, tabellen för kondensationsmängder, kolumnen för gränsen mellan putsen och den yttre lamellen av cellplast. Plustecken framför värdet betyder kondenserad mängd fukt och minustecken betyder uttorkad mängd fukt. Detta gränsskikt är det enda där kondensation uppträder. I nästa gränsskikt, 10 mm in, sker aldrig någon kondensation.

Under årets kallaste månader sker kondensation i detta gränsskikt mellan puts och cellplast. Under årets varmaste månader sker uttorkning som överstiger den kondenserade mängden. Uttorkningsöverskottet ligger på 66 g/m^2 . Uttorkningsöverskottet utgör den säkerhetsmarginal vi har mot över åren ackumulerad fukt i väggen.

För taket i bilaga 2 sker aldrig kondens i något gränsskikt.

Utlåtande

Foamsystem Sweden ABs standard yttervägg och standard tak uppfyller kraven på fuktsäkerhet enligt BBR upp till klimatvärden motsvarande Falun.