

Sammandrag av Professor Arne Elmroths föredrag "Tryckbalans i Byggnader".

Tid: Tors 30/5-96, 1510 - 1540.

Plats: Scandiasalen, Konserthuset, Malmö

Föredraget kommer att handla om hur byggnaden fungerar sett ur fuktsynpunkt och risk för radon.

Fukttransport.

Här avses inte markfukt, nederbörd etc. utan luftfuktighet.

De transportformer vi i första hand bör ta hänsyn till är:

Ångdiffusion, som är en process som går igenom konstruktionen.

Enheten är ånghalt eller ångtryck (skillnaden mellan dessa är några %).

Byggnadstekniker anger det helst i ånghalt. Drivkraft är skillnaden i ånghalt.

Fuktkonvektion, alt. konvektion, innebär att luften för med sig sitt fuktinnehåll. Drivkraften är skillnaden i lufttryck.

Fuktdiffusion är ungefär samma mekanism som vi räknar värmetransport, fast vi använder fuktgenomgångstal, fuktmotstånd, transportkoefficienter lika värmetransportkällor där man använder värmekonduktivitet eller värmeledningsförmåga, motstånd etc.

Fukttransport och värmetransport.

Om man använder ånghalt som drivkraft så är det lika enkelt att räkna på båda två. Ångmotstånd bestämmer hur stor ångtransport det är i diffusion.

Gradienten ånghaltsskillnaden bestämmer drivkraften, analogt om värmekonduktivitet kontra temperaturskillnad.

När det gäller fuktkonvektion är det två faktorer vi måste veta: det ena är luftläckningen, som bestäms av vad vi har för otätheter i byggnaden, storleken på luftläckningen bestäms av tryckdifferensen på något sätt. Det andra är hur mycket fukt som kan transporteras.

Om vi inomhus har en viss ånghalt så har vi jämfört med utomhus ofta ett fukttillskott inomhus, tar vi den luftmängden med sitt fuktinnehåll inifrån och kyler ner den när den passerar isoleringen då kan det hända att ånghalten på utsidan-, som matematiskt är större än den ånghalt som luften utomhus kan innehålla, -tar sig det uttrycket att vi får kondens.

- Det är detta som vi byggnadstekniker är så fruktansvärt rädda för att hantera.

- Det är det här som ger bekymmert.

Konsekvent kan man säga att fuktdiffusion när det gäller byggnader, ytterskal och väggar ofta är en fråga om långsam transport och det ger sällan problem när det gäller ytterväggar.

Det finns ett par undantag som är viktiga att hålla i minnet och det är:

Grundkonstruktionen, där kryppgrunder och platta på mark kan ge skador.

Frysrum, där man får vara särskilt uppmärksam.

Fuktkonvektion är ofta ett lokalt problem, något litet hål eller springa i väggen eller taket. Där kan det ofta bli stora fuktmängder, det ger ofta upphov till skador. Därför är vi byggtekniker rädda för den här delen.

Vikten av fuktbalans och ventilation.

Ånghalten inomhus bestäms av ånghalten i den uteluft som kommer in och det fukttillskott i form av fuktproduktion samt med vilken hastighet man omsätter luften.

Fördelningen av möjlig fukttransport med ventilation resp. genom byggnadskonstruktionen är följande:

Ventilation, 0,5 oms/h: 100 gr fukt/h

Vägg utan plastfilm: 1,6 "-

Vägg med plastfilm: 0,07 "-

Sett till fuktbalansen i rummet är det ventilationen som är helt avgörande.

- Ni som jobbar med de här frågorna måste ta ansvaret för att ta hand om luftfuktigheten inne i lokalen.
- Vi som gör husen ska ta hand om det som händer i väggarna.

Fuktlagring i olika material och konstruktioner.

En byggnadskonstruktion kan lagra ca 40 - 50 gr vatten/h i dygnsmedelvärde.

En person andas ut 40 gr/h stillasittande och ca 100 - 150 gr/h vid arbete, alltså är det försumbara mängder som kan lagras in i byggnaden.

Observera att tegel har en dålig fuktkapacitet jämfört med trä och betong, vilket många kanske inte vet.

Inträngningsdjupet i olika byggnadsmaterial avseende fukt på ett dygnsmedelvärde ligger på mellan 1 - 5 mm, tegel dock 12 mm, vilket betyder att en plastfilm inte har någon betydelse för fuktbalansen inomhus i en dygnsvariation.

Lufttätthet och tryckbalans.

Lufttätthet är entydigt byggnadshöljets egenskap att förhindra luftgenomströmning vid lufttrycksskillnader som kan orsakas av vind, termik, ventilationsanl. dvs luft som passerar byggnadsskalet.

Vindtätthet är en byggnadsdels förmåga att förhindra att dess isolering inte får erforderlig isoleringsförmåga genom luftläckage.

Tryckförhållanden.

När det blåser på ett hus får man ett visst övertryck på vindsidan och ett visst undertryck på gavlar samt läsidan. Ett horisontellt tak ger alltid ett undertryck på takets ovansida.

Vindens påverkan på fukt i huset kan man bortse ifrån eftersom den varierar sig med riktning, undantag är de platser där det ofta blåser från samma håll.

Däremot är termikens påverkan betydligt allvarligare. Under uppvärmingssäsongen har man en jämn termik i huset och har man lika mycket läckage uppe som nere i huset får man ett undertryck i nederdelen och ett övertryck i överdelen. Detta ger problem i takkonstruktionen. Har man mycket öppningar upptill i huset och tät nertill får man nolltryck upptill och ett betydande undertryck nedtill och vice versa.

Vid S - ventilation har man ofta förhållandevis stora öppningar vid taknivå detta betyder att nolltrycket ligger högt upp vilket är bra för huset sett ur fuktsynpunkt. I studier på S - system har det visat sig att bottenvåningarna var alltid välventilerade, mellanvåningarna dåligt ventilerade och ovanvåningarna i stort sett oventilerade.

F - system är i stort sett samma som S - system, lite mindre storlekar på ka-

nalerna, man har undertryck och det är bra för huset.

Husets problem med de här förhållandena är krypgrunder där ev. odörkällor som mögel etc. kan komma in i huset, kallluft i golvnivå - kalla golv samt om man kommer över neutralnivån i huset kan luften ta sig ut i bjälklaget med kondensproblem som följd.

Tilläggsisolering på vind kan vara riskabelt om man inte börjar med att tätat vilket kan vara fruktansvärt svårt i gamla hus.

I höga hus kan våldsamma tryckskillnader uppstå mellan bottennivå och taknivå mycket tack vare att de har öppna trapphus ända upp och dåligt tätade rör genomföringar mellan bjälklagen. Detta kan ställa till stora bekymmer. Taken brukar klara sig tack vare att man trycker upp anseliga värmemängder genom dessa problem.

Det kan i många fall vara mer lönsamt att tätat läckage mellan bjälklagen än att tätat fasaderna.

Var och hur man får in luften.

Enligt gällande byggregelverk skall husen få läcka motsvarande max 3 oms/h. Med hjälp av beräkningar och undersökningar får man fram att i hus med S- och F-system är det endast ca 25 % av den omsatta luften som kommer in genom ventilationsdonen i ytterväggarna, (!) med konsekvenser det hava kan sätter man dessutom igen ventilerna ibland så blir det inte bättre.

För att ha någorlunda kontroll på lufttillförselen bör man ha som målsättning att ca 66 - 75 % av luften skall tillföras av ventilationsdonen.

Detta ger som resultat att husen måste vara väldigt täta. Så täta att vi byggare egentligen inte klarar av att göra det.

Realistiska målsättningar är att en byggare med hygglig kvalitetskontroll klarar av att uppnå läckfaktor 1,0 oms/h, de som är riktigt noggranna klarar att komma ner till läckfaktor 0,5 - 0,7.

Detta betyder att under normala förhållanden med läckfaktor 3,0 kan man inte med hjälp av ventilationssystemen styra och kontrollera flödet.
(Avser S och F-system)

Därpå följde skadebeskrivning med foto avseende takkonstruktioner.

Radon.

Den största radonfaran trodde man länge var den blå lättbetongen, på senare tid har dock faran från markradon blivit det största problemet. Här uppstår ett problem jämfört med fukten där vi bör ha ett undertryck vilket är en nackdel med radonet som då dras in i huset.

Detta måste vi vara uppmärksamma på, någon generell lösning finns inte och här är motstridiga intressen som kommer i konflikt med varandra.

Vad man kan göra är att tätat husen så gott det går och arbeta med tryckskillnader. I en krypgrund kan man tex skapa ett undertryck med hjälp av en fläkt så att luften och radonet inte går upp i bodelen.

Har man platta på mark kan man på samma sätt skapa sig ett undertryck under huset, detta kan vara vanskligt ibland eftersom man inte alltid vet vad man har för material inunder så att man kan skapa ett undertryck under hela huset. Man bör undersöka fyllnadsmaterialet och inte alltid lita på ritningarna.

Sammanfattningsvis kan man säga att:

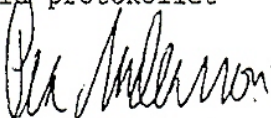
- Vi ska se till att husen är riktigt täta och ventilera rätt.

- BYGG TÄTT

- VENTILERA RÄTT

6/6-96

Vid protokollet



/Per Andersson/

BYGGHÄLSOKONSULTEN
Per Andersson
Rantzowg. 14 B, SE-212 21 MALMÖ
Telefon 040-29 32 47
www.bygghalsokonsulten.se