

Byggnadsutformning och värmekapacitet – Praktisk vägledning

Bakgrund

Byggnader skall utformas för god inommiljö, lågt effekt- och energiförbrukning till låga årskostnader. Sedan oljekrisen 1974 har värmeförlusterna från byggnader huvudsakligen minskats genom ökad isolering och förbättrad täthet. Tidigare lades större vikt vid stommens värmekapacitet. Detta gör man fortfarande i länder med stenhustadition. Värmekapacitetens betydelse för inomklimatet, effekt- och energianvändningen diskuteras ofta vid ny- och ombyggnad.

Värmekapacitetsfrågan är komplex. Många olika faktorer inverkar på byggnaders effekt- och energianvändning. Värmebehovet och den totala energianvändningen för en byggnad varierar i tiden och mellan olika byggnader. Värme lagras i byggnadsstommen, i värmesystemet och i inredningen. Dessa värmemängder kan ha stor betydelse för effekttuttaget under kalla perioder och för möjligheten till minskat effektbehov vid periodvisa temperatursänkningar. Åtskilliga undersökningar har genomförts utan att man i praktiken blivit så mycket kunnigare om värmekapacitetens betydelse bland annat beroende på nämnda faktorer samt på grund av att frågan är svår från teoretisk/matematisk synpunkt.

Det finns därför ett behov av en praktisk modell för att beskriva värmekapacitetens inverkan på inomklimatet, effekt- och energianvändningen samt för att underlätta förståelsen av det fysikaliska förloppet. De kraftigt ändrade relationerna mellan olika förlust- och tillskottsposter i energibalansen liksom användningen av nya konstruktioner och ökad andel golvvärme accentuerar detta behov. Därmed ökar möjligheterna att uppnå ett jämnare termiskt inomklimat och effektivare energianvändning.

Syfte

Avsikten med detta projekt är att höja kunskapsnivån kring värmekapacitetsfrågor genom att:

- Ge förslag till en praktisk vägledning för att i projekterings- och marknadssammanhang konkret belysa värmekapacitetens betydelse. Vägledningen skall ta upp ett antal relevanta frågor/svar.
- Presentera utkast till en förklaringsmodell som beskriver värmekapacitetens inverkan på det termiska inomklimatet samt på effekt- och energianvändningen. Modellen skall vara praktiskt inriktad och underlätta förståelsen av det fysikaliska förloppet samt introduktion av begrepp som kan underlätta förståelsen.
- Kortfattat redogöra för ett antal praktiskt inriktade undersökningar inom området.

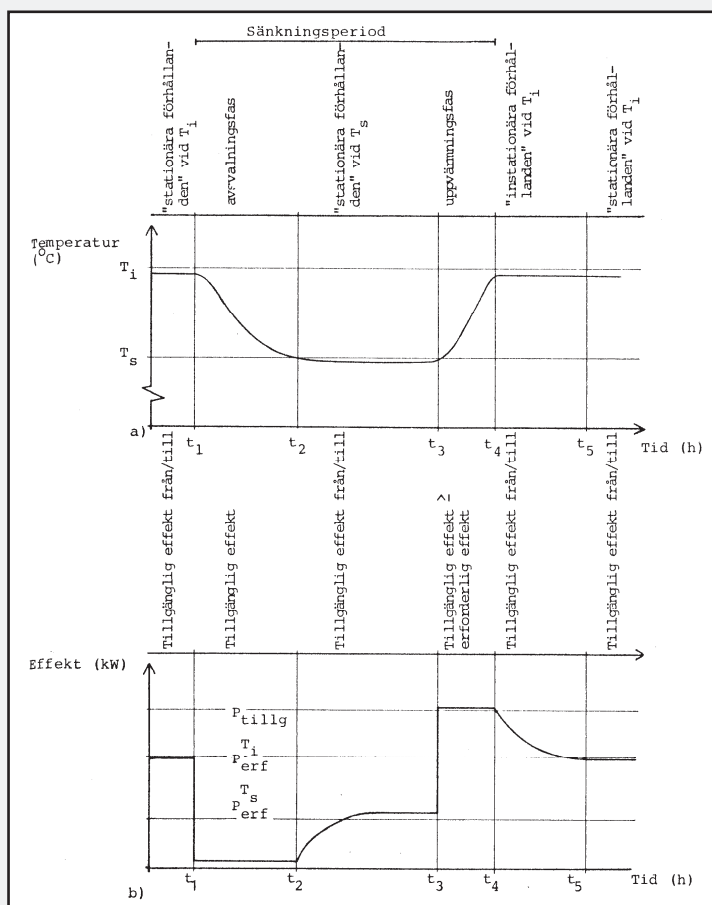


- Sammanställa och analysera resultaten i ett antal genomförda beräkningsexempel från nämnda undersökningar.
- Ge exempel på hur värmekapaciteten kan användas för att åstadkomma ett jämnare inomklimat och effektivare energianvändning.
- Ge impulser till produktutveckling av stomsystem.
- Ge förslag till fortsatta FoU-satsningar.

Genomförande

Med bidrag från SBUF har detta projekt genomförts av Bygg- och Energiteknik i samarbete med Peab.

Projektet har avgränsats till att omfatta bruksskedet och har baserats på en begränsad inventering företrädesvis av nyare litteratur. Projekteringsråd ges för utformning av byggnader. En genomgång görs av faktorer som inverkar på det termiska inomklimatet. Särskild vikt läggs vid vilka variationer som är acceptabla för olika faktorer. Utifrån grunderna för värmetransport vid stationära förhållanden belyses värmekapacitetens inverkan vid instationära förhållanden. Olika begrepp behandlas som total respektive aktiv värmekapacitet. Idéer ges till hur vedertagna begrepp vid stationära förhållanden kan modifieras till att omfatta instationära förhållanden t ex U-värde och dynamiskt U-värde. Olika delposter i effekt- och energibalansen behandlas särskilt med hänsyn till värmekapaciteten inverkan. Principiellt olika beräkningsmetoder beskrivs som överslagsmetoder och stora datorprogram (omfattande beräkningsprogram). Slutligen ges sammanfattande slutsatser med förslag till framtida FoU-satsningar. Därvid understryks vikten av att dessa får en praktisk inriktning och omfattar byggnaders hela livslängd.



Resultat

Projektet har resulterat i en rapport *Byggnadsutformning och värmekapacitet* som är en praktisk vägledning för projektörer och entreprenörer inom området värmekapacitet i byggnader.

Slutsatser

Framtidens byggande måste inriktas på miljöriktiga, enkla, billiga och lättskötta lösningar för att man med hög lönsamhet och tillförlitlighet skall uppnå god inommiljö och effektiv energianvändning. Noggrant arbetsutförande, torrt och rent byggande under kontrollerade förhållanden samt installationer med rena och korta kanaler, speciellt för tilluft, är betydelsefulla faktorer i sammanhanget.

Bruksskedet är dominerande vad gäller energianvändning och miljöbelastning. Ju energisnålare huset i sig är desto mindre inverkar bruksstadiets energianvändning på energianvändningen under hela livslängden. Ju större inomtemperaturvariationer som tillåts desto större inverkan har stommens värmekapacitet. Acceptabla temperaturnivåer och intervall måste därför närmare preciseras. Andra inverkanse parametrar på valet av lätt eller tung stomme är bl a gratisvärmets storlek relativt värmeförluster genom transmission och ventilation.

Extremt tröga värmesystem som vissa golvvärme konstruktioner är mindre lämpliga för energieffektiva byggnader med litet effektbehov och i vilka den okontrollerbara andelen gratisvärmetillskott från processer, personer och solinstrålning relativt sett kan ge ett mycket stort bidrag till byggnadens uppvärmningsbehov. Hur stor del av dessa tillskott som kan tillgodogöras beror i hög grad på värmekapaciteten, reglersystemets noggrannhet och hur snabbt värmesystemet kan anpassa sig till det aktuella be-

hovet. Relativt sett större gratisvärmeandelar i allt energisnålare byggnader medför att de blir mer känsliga för människans beteende. Problemen förstärks naturligtvis av trenden mot allt större fönsterytor.

Om man skall kunna hålla jämn inomtemperatur och dra maximal nytta av gratisvärmets i energieffektiva byggnader måste man ha ett följsamt värmesystem. Värmesystemet skall vara placerat inomhus för att ha hög energieffektivitet. Ju energisnålare huset i sig är desto mindre värmetröghet måste värmesystemet ha. Detta för att värmetillförseln skall kunna styras så noggrant och snabbt som möjligt. Golvvärme i energisnåla byggnader passar bäst i kombination med tung stomme (= hög värmekapacitet). Undersökningar visar att radiatorer med termostater ger den jämnaste inomtemperaturen. Golvvärme i byggnader med liten värmekapacitet måste utformas så energieffektiv och komfortabel som möjligt dvs med så liten värmekapacitet som möjligt samt vara försedd med noggrann rumsreglering. Ju större inomtemperaturvariation som kan accepteras och ju mer gratisvärme som förekommer desto mer intressant är det med tung stomkonstruktion, dvs med hög värmekapacitet.

Ytterligare information Kontaktpersoner:

Christer Harrysson, Bygg & Energiteknik/
Örebro Universitet, tel 0346-831 40 / 019-30 12 14, e-post:
byggochenergiteknik@swipnet.se /
christer.harrysson@tech.oru.se
Lars Östberg, Peab, tel 0431-892 85
e-post: lars.ostberg@peab.se

Litteratur:

Rapporten *Byggnadsutformning och värmekapacitet* (Örebro Universitet, rapport nr 14, av Christer Harrysson, 66 sidor, pris exkl. moms 200 kr) kan beställas från Örebro Universitet, institutionen för teknik, Jean Persson, 019-30 14 14, jean.persson@tech.org.se