

# Ny beräkningsmetod visar väggar och byggnaders temperaturminne



Att beräkna värmeförlusten genom en byggnad med hänsyn till temperaturvariationer är både komplicerat och tidskrävande. Och många gånger kan det dessutom vara svårt att förstå varför storleken på den framräknade värmeförlusten skiljer sig åt för olika byggnader med samma U-värde (samma förmåga att leda värme  $[W/(m^2 \cdot K)]$  genom klimatskalet). Skillnader beror främst på att olika

väggar och olika byggnader minns temperaturvariationer tillbaka i tiden på olika sätt.

## Ny beräkningsmetod

Den nya beräkningsmetoden, dynamiska termiska nätverk, är utvecklad av professor Johan Claesson vid Chalmers Tekniska Högskola avdelningen för byggnadsteknologi. Syftet med teorin är att underlätta just tidsberoende värmeförlust be-

För att beräkna den tidsberoende värmeförlusten genom en byggnad behövs hänsyn tas till hur temperaturen både inne och ute har varierat en längre tid tillbaka i tiden. En ny beräkningsmetod dynamiska termiska nätverk beräknar värmeförlusten samtidigt som den visar hur byggnadens termiska minne ser ut.



**Eva-Lotta Wentzel,**  
Tekn Dr,  
SP Sveriges  
Provnings-  
och Forsk-  
ningsinstitut

räkningar för byggnader. Teorin bygger på att byggnadens termiska minne beräknas och används för att vikta tidigare temperaturvariationer tillbaka i tiden. Metoden ger en mycket snabb och exakt beräkning av värmeförlusten med en ökad förståelse över effekten av tidigare temperaturvariationer.

## Olika temperaturminnen

Beroende på om man studerar en byggnads tak, väggar eller grund så ser minnet olika ut. För ett lättbetong hus har väggarna och taket ett minne på ca 3 dygn emedan grunden, platta på mark med underliggandeisolerering, har ett minne på flera år. Figur 2 visar funktionerna över minnenas utseende i tiden, även kallade viktfunktioner. Vid den tiden som funktionen har sitt högsta värde är minnet som störst. Vi ser att för taket är det 5 timmar, för väggarna 10 timmar och för grunden 30 timmar tillbaka i tiden. Då funktionerna är noll är också minnet noll. Arealen under samtliga funktioner är ett. Av grundens låga värden kan vi då förstå att dess funktion sträcker sig väldigt långt tillbaka i tiden, mer än 50 år. Skulle huset istället vara byggt av en enkel träregelstomme skulle väggar och tak få ett betydligt kortare minne, bara ett halvt dygn.

**Ändra minnet och spara energi?**

Skulle det gå att konstruera en byggnad som har sitt maximala minne ett halvår tillbaka i tiden skulle det innebära att vi räknar med sommar temperaturer på vintern och tvärtom. Det skulle betyda att värmeförlusterna genom byggnaden blir mindre. Det går att förändra minnets längd genom att tex. flytta på materialskikten. En utvändigt isolerad betongvägg har ett totalt minne på ca 3 dygn. Flyttar vi istället en del av isoleringen till insidan kan vi förlänga minnet så långt tillbaka i tiden som upp till två veckor. Figur 3 visar hur viktfunktionen ändrar utseende då delar av isoleringen flyttas från en betongväggs utsida till dess insida. Tyvärr sparar man ingen energi genom att öka det termiska minnet med ett par veckor, snarare tvärtom. Isolerar man även på insidan missar man förmågan att lagra in värme i väggen.

**Slutsatser**

Det är svårt att minska värmeförlusterna för en byggnad enbart genom att ändra dess termiska minne. Men den nya beräkningsteorin fyller ändå sitt syfte. För det första gör den snabba beräkningar med högre noggrannhet än de metoder som hittills använts. Den är också lättare att förstå, vilket ger den pedagogiska poängen.

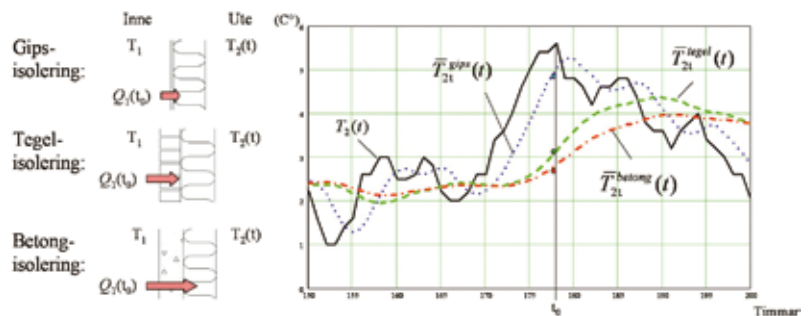
**Läs mer på internet**

<http://byggnadsteknologi.se/rapport.html>

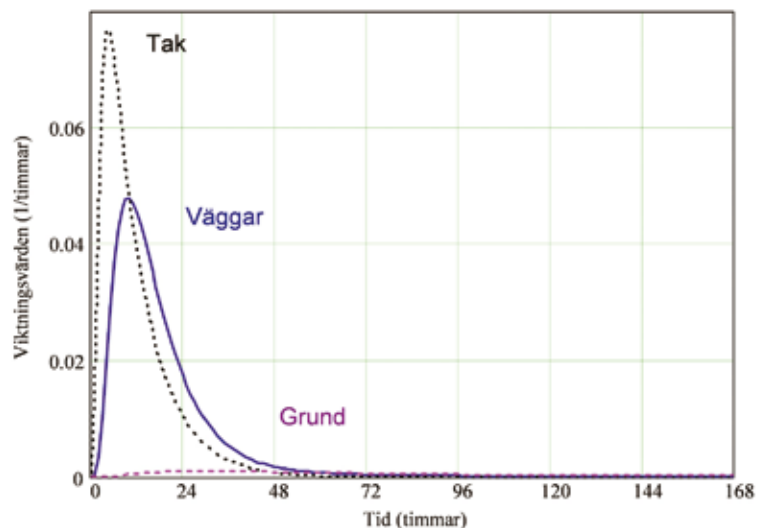
**e-post författaren**

eva-lotta.wentzel@sp.se

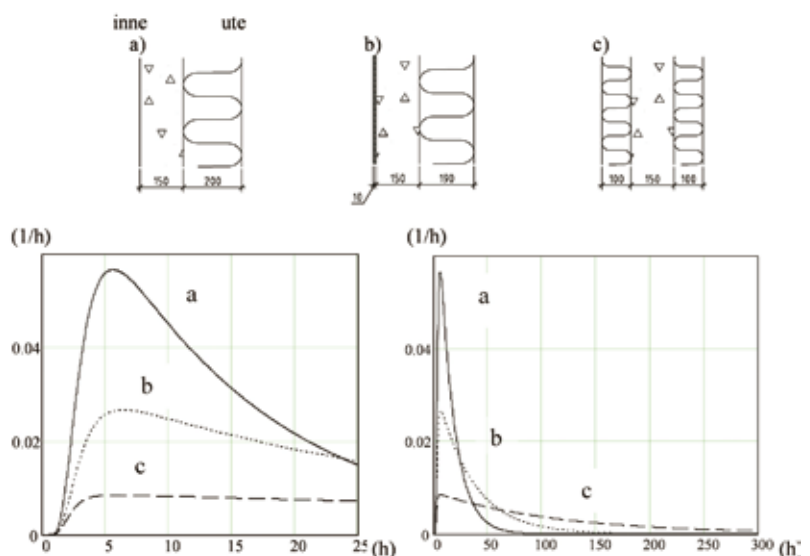
**Not.** Artikeln baseras på doktorsavhandlingen, *Thermal Modeling of Walls, Foundations and Whole Building Using Dynamic Thermal Networks* (2005) av Eva-Lotta Wentzel Chalmers Tekniska Högskola avd. för Byggnadsteknologi. Hela avhandlingen går att beställa från Chalmers Tekniska Högskola avd. för Byggnadsteknologi tele. 031-7721000



**Figur 1.** Storleken på värmeflödet genom olika väggar med samma U-värde (0,189 W/(m<sup>2</sup>·K)) skiljer sig åt efter som de minns temperaturvariationer tillbaka i tiden på olika sätt. Diagrammet till höger i figuren visar hur väggarna minns utetemperaturer. Den svarta heldragna linjen är den verkliga temperaturvariationen.



**Figur 2.** Det termiska minnet som funktion av tiden dvs viktfunktionen för tak, väggar och grund för ett lättbetonghus.



**Figur 3.** Viktfunktionen för en isolerad betongvägg då 1 cm (b) och hälften (c) av utsidans isolering flyttas till insidan.