

FRÅGA? SVAR!

Om frågespalten och dess innehåll

Syftet är att presentera och besvara några av de frågor som läsekretsen ställer till oss. De frågor som vi tar upp skall ha allmänt mättekniskt och/eller värmetekniskt intresse.

Kan man man beräkna en yttemperatur istället för att mäta upp den?

Den här gången skall vi diskutera om det är möjligt att beräkna en yttemperatur istället för att mäta upp den. En av våra läsare i skorstensfejjarbranschen har hört av sig med ett intressant problem.

FRÅGA: Myndigheternas föreskrifter runt eldstads- och skorstensinstallationer innehåller bland annat bestämmelser om maximalt tillåtna yttemperaturer. En brännbar vägg i närheten av en rökgång får exempelvis inte utsättas för en temperatur, som överskrider 80 °C. Enligt föreskrifterna måste temperaturen i det här fallet kunna mätas.

Många besiktningsmän mäter upp yttemperaturen på plats vid maximal drift, men detta är både omständigt och svårt. Vid exempelvis en braskamin, som inte är ansluten till en murad skorsten, finns det i normalfallet ett luftutrymme mellan kaminröret och väggen. Kaminröret består ofta av två koncentriska plåtrör med isolering emellan. Det kan vara mycket knepigt att mäta yttemperaturen på den brännbara väggen i ett sådant smalt luftutrymme.

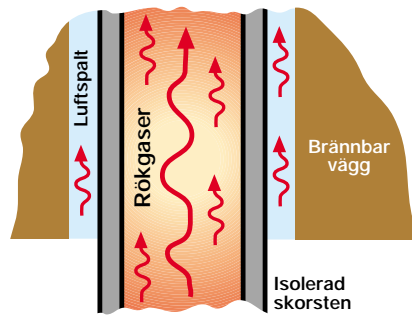
Kan man trots konvektionen i det luftade utrymmet räkna ut yttemperaturen på den brännbara väggen, om man känner yttemperaturen på kaminen, den strålade ytans area och strålningskoefficient samt avstånd mellan kamin och vägg?

Niklas L

SVAR: I princip skulle man kunna beräkna en yttemperatur för den brännbara väggen i luftspalten utanför kaminröret. I verkligheten finns det emellertid så många "om och men" att beräkningsresultatet blir ytterst tvivelaktigt för det enskilda fallet. För ett teoretiskt fall, där man använder medelvärden, kan däremot en beräkning ge värdefulla upplysningar och ökad förståelse. Mätning av yttemperatur är alltid en svår procedur och i detta fall tillkommer dessutom ytterligare mätproblem, vilket också noterats av besiktningsmännen.

Värmeöverföringsberäkningen kräver att man studerar hela systemet: skorsten-luftspalt-brännbar vägg-väggens omgivning. De förutsättningar som man inför i beräkningen påverkar i hög grad beräkningsresultatet. Den brännbara väggens geometri och egenskaper samt omgivning kommer därför också att påverka yttemperaturerna i luftspalten.

Värmetransporten i luftspalten sker genom en kombination av strålning och kon-



Problemet är hur man ska kunna mäta eller beräkna den brännbara väggens yttemperatur efter maximal eldningsintensitet.

vektion. Både strålningen och konvektionen beror av spaltgeometrin och yttemperaturerna. Strålningen beror dessutom av ytornas emissionsförhållande och konvektionen beror av luftens fysikaliska egenskaper och strömningsförhållandena i spalten. Tyvärr är det mycket svårt att med god noggrannhet beräkna strömningen i detta fall. För att ytterligare komplicera det hela är värmetransporten inte bara beroende av yttemperaturerna, utan yttemperaturerna är också beroende av värmetransporten. Med ett antal förutsättningar kan man dock grovt uppskatta värmeöverföringen i spalten.

En komplikation vid både mätningar och beräkningar är att problemet är instationärt, vilket gör att värmeflödet och därmed yttemperaturen varierar med tiden. Man kommer också att få olika temperaturnivåer om man eldar kontinuerligt med hög intensitet eller om man nöjer sig med en liten trivselbrasa. Även om yttemperaturen på väggen är 80 °C så kan luften i spalten vara betydligt varmare. Om detta luftflöde sedan träffar andra brännbara ytor, kan man där få yttemperaturer som överskrider 80 °C.

För att studera yttemperaturen på den brännbara väggen kan det vara lämpligt att använda en kombination av mätningar och beräkningar. Vid mätningar måste man vara medveten om att det är speciellt svårt att mäta yttemperaturer. Utgående från beräkningar kan man exempelvis öka förståelsen för värmeöverföringsförloppet. De förutsättningar och approximationer som införs vid beräkningarna är väsentliga för beräkningsresultatet. Det enda du kan vara helt övertygad om är att du

Mäter fel och räknar fel!

Om du bara är medveten om detta så har du goda förutsättningar att angripa problemet och erhålla ett tillfredsställande resultat.