

LÅGT PLACERADE TILLUFTSDON

Lärdomar från fullskaleförsök



I dag är fläktar i drift med backströmningsspjäll på tilluftsdon en vanlig metod för att uppfylla ventilationsbrandskyddet i byggnader. Baserat på resultat från fullskaliga brandförsök utförda hos RISE i Borås redovisas här ett alternativ till att använda denna metod.

TEXT AXEL MOSSBERG, HANS NYMAN & JOHAN RÖNNBÄCK

stället för att använda backströmningsspjäll på tilluften bygger den här beskrivna alternativa metoden på att tilluftsdonet placeras nära golvnivå. Då kan viss luftmängd tillåtas att tränga in i ventilationssystemet under brandens tryckuppbyggnadsfas eftersom dessa luftmängder endast innehåller en begränsad mängd skadliga brandgaser.

FÖRST EN BAKGRUND

En av de grundläggande delarna i en byggnads brandskydd är att dela in byggnaden i

olika brandceller. Detta innebär i princip att när en brand uppstår så ska branden begränsas till den del den uppstår i, t.ex. en lägenhet (en brandcell). I praktiken innebär det även att alla genomföringar och installationer som görs i brandcellsgräns måste utföras så att inte värme eller brandgaser sprids. Normalt hanteras detta genom att utföra genomföringar tillräckligt täta (skydd mot värme och brandgaser) och genom att dimensionera så att ventilationssystemet, som i praktiken är "hål" mellan brandceller, inte sprider brandgaser.

I bostäder är ventilationssystemet ofta

FORSKNINGSPROJEKTET

...har varit ett samarbete mellan Brandskyddslaget, Bengt Dahlgren Brand & Risk, Briab och NCC. Projektet finansierades av SBUF, SKB (Stockholms Kooperativa Bostadsförening), Kriminalvården och Hallströms ventilation.

utfört som ett till- och frånluftssystem där varje brandcell (t.ex. lägenhet) har till- och frånluft via ett centralt ventilationsaggregat. Den enklaste lösningen för skydd mot brandgasspridning via ventilationssystemet är då att använda brandspjäll på både till- och frånluftssidan för respektive brandcell. Detta är dock, av praktiska skäl, ovanligt i svenska bostäder. Normalt används i stället backströmningsspjäll på tilluften samtidigt som både till- och frånluftssystem är i drift. Tanken är att när den inledande branden uppstår stoppas det brandalstrande flödet att spridas vi tilluften och i dimensione-



Figur 1. Kriminalvårdens branduppställning.

→ ringen tas det då hänsyn till att spridning inte ska ske på frånluftssidan.

Förenklat kan man säga att en rumsbrand i princip har två skeden. I det inledande skedet kommer branden att spridas från antändningsföremålet till annat brännbart material i närheten. Om det brännbara materialet eller syret tar slut kommer branden dock att börja avta. Om det finns god tillgång på både brännbart material och syre kommer branden utvecklas till en fullt utvecklad brand. Detta innebär i praktiken att allt brännbart i utrymmet som brinner på ett eller annat sätt är involverat i branden.

I praktiken är det inledande skedet det mest problematiska ur ventilationssynpunkt. När branden utvecklas i ett ”slutet” rum kommer värmeökningen orsaka en expansion av luftvolymen i rummet. Värmen gör att luftens densitet sjunker och volymen expanderar. I praktiken orsakar då branden det vi kallar ett brandflöde vilket leder till en tryckökning i utrymmet. Hur stort trycket blir beror på flera faktorer, t.ex. hur tätt rummet är samt hur snabbt branden tillväxer. I ventilationssystemet innebär detta att det finns en risk att luft-

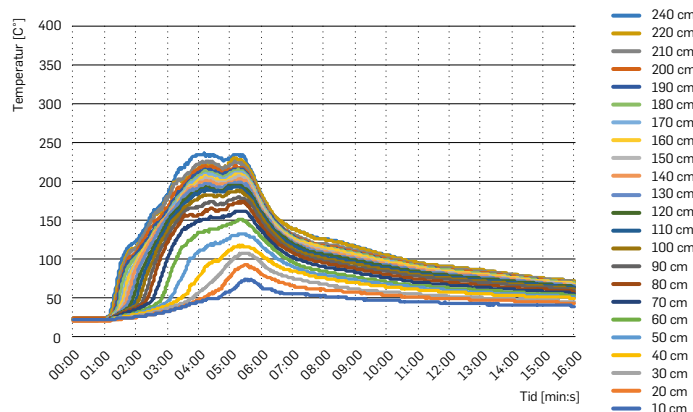
mängderna sprids via tilluften i och med att det hela tiden finns ett undertryck i frånluftssystemet men, ur brandsynpunkt, ett ”svagt” övertryck i tilluftssystemet. Det vanliga är därför att sätta ett skydd mot backströmning i systemet på tilluften och dimensionera tryckförhållandena i frånluften med hänsyn tagen till brandflödet.

I det inledande skedet sker dock vanligtvis en tvåzonsskiktning, som innebär att brandgaserna kommer koncentreras högst upp i rummet, samtidigt som luftexpansionen drabbar rummet som helhet. Detta innebär att om tilluften placeras lågt blir de spridda brandgaskoncentrationerna lägre i det inledande skedet. Det inledande skedet är ofta relativt kort, vilket beror på att branden antingen begränsas av syretillgång eller så tryckavlastas brandrummet genom att ett fönster går sönder eller liknande. Om syretillgången begränsas, minskas branden och trycket faller. Om brandrummet tryckavlastas, genom att ett fönster (eller liknande) går sönder, utvecklas branden till en fullt utvecklad brand. I det fallet att tryckavlastning sker, kommer dock inga stora övertryck bildas i och med att brandrummet då kommer ha stora öpp-

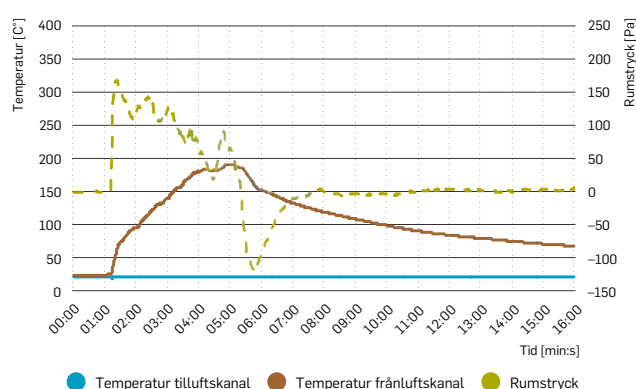
ningar till det fria. Detta innebär att den fullt utvecklade branden normalt inte är ett ventilationstekniskt problem, även om temperaturerna kan bli höga. Höga temperaturer på frånluftssidan kan ofta lösas med isolering.

BESKRIVNING AV DE UTFÖRDA FÖRSÖKEN

Grundtanken med de utförda försöken¹ är att utifrån fullskaleförsök studera hur de luftmängder som trycks ut via ett lågt placerat tilluftsdon i ett brandrum är sammansatt för att i vissa fall kunna ersätta backströmningsspjäll med lågt placerade tilluftsdon. I försöken studerades bränder i upp till 40 minuter i slutna rum. Tre olika brandkategorier studerades. Den första kategorin var direkt anpassad till Kriminalvårdens behov utifrån de mängder brännbart material som förekommer i deras verksamhet. Den andra kategorin var bränder som utgick från Boverkets allmänna råd om tillväxthastigheter på bränder. Dessa ”simulerades” av en större gasolbrännare där gasflödet kunde programmeras in i förväg. Den tredje kategorin var bränder där stora mängder brännbart material i form av icke-behandlade madrasser användes som



Figur 2. Temperatur på olika höjder i brandrummet vid försök KV3.



Figur 3. Rumstryck och temperaturer i kanaler vid försök KV3.

➔ brandkälla. Dessa utfördes med en ambition att skapa så ogynnsamma förhållanden som möjligt för systemet. I försöken registrerades temperaturer, syrenivåer, CO₂-nivåer, CO₂-nivåer och sotnivåer i brandrummet samt i till- och frånluftskanalerna.

I figur 1 visas ett exempel på hur uppställningen i brandrummet såg ut vid ett av Kriminalvårdens försök.

RESULTAT

I projektet utfördes ett antal olika försök med respektive initialbrand. Nedan redovisas ett försök som i rapporten kallas KV3, vilket baserades på Kriminalvårdens initialbrand, som kan ses i figur 2. I detta försök var till- och frånlufts-system i drift med tryckfall och don svarande mot ett verkligt fall (30 l/s och 50 Pa på till- och frånluft). I försöket uppmättes de högsta temperaturerna till ca 230 °C i brandrummet.

I figur 3 redovisas temperaturen i den lågt placerade tillufts-kanalen, frånlufts-kanalen och uppmätt övertryck i rummet.

I detta fall sprids alltså inga varma luftmängder via det lågt placerade donet och i princip ingen CO eller CO₂ via tilluftssystemet. Med hänsyn till dessa faktorer kan det konstateras att den spridda luftmängden i dessa försök består av ren luft utan brandgasinnehåll.

Resultaten från de andra försöken med verklighetsbaserade bränder och BBR-bränder visade på liknande tendenser, men med

större variation. Bränderna blev snabbt ventilationskontrollerade, de "flämtade" och i vissa försök blev tryckvariationerna stora. Alla tester med fasta don och fläktar i drift visade på bättre resultat jämfört med öppna kanaler, vilket är naturligt då dessa utgör ett visst motstånd. Resultaten från fullskaleförsöken visar också på relativt stor överensstämmelse med tidigare utförda modellskaleförsök² och även de containerförsök som utförts³. Även i dessa försök har branden avtagit på grund av syrenivåer och brandgasspridningen via de lågt sittande donen har varit relativt jämförbar. Det finns dock skillnader mellan försöken i avgörande delar, exempelvis bränsle och konstruktion, vilket gör att endast begränsade jämförelser kan göras.

SLUTSATS

De utförda försöken visar att bränder i rum med mindre ventilationsöppningar i många fall kan antas begränsas av det tillgängliga syret i rummet om inte tryckavlastning sker. En brand i ett begränsat brandrum som inte tryckavlastas och som endast har mindre ventilationsöppningar kommer självslockna på grund av syrebrist eller gå in i en "flämtande" fas. Brandgasspridningen via lågt sittande tilluftsdon kan då i många fall vara begränsad. För mer detaljer kring försöksuppställning, resultat, diskussion och slutsatser hänvisas till rapporten¹. ■

Referenser

1. H. Nyman, A. Mossberg, J. Rönnbäck "Lågt placerade tilluftsdon - Lärdomar från fullskaleförsök. SBUF 13974. <https://sbuf.se/Projektsida?project=c4d159d9-2913-43ce-84df-624c22cae8f6>
2. H. Nyman, H. Ingason "Rumsbrand med lågt placerade ventilationsdon - modellskaleförsök" SP-rapport 2014:79
3. F. Lovén, "Brandförsök - Låga don" 2020, Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund

AXEL MOSSBERG

Forskningschef
Bengt Dahlgren Brand & Risk



HANS NYMAN

Brandkonsult
Brandskyddslaget AB



JOHAN RÖNNBÄCK

Briab Brand &
Riskingenjörerna AB

