



## Utvärdering av FIRE DEMAND MODEL

Institutionen för brandteknik på Lunds tekniska högskola har på uppdrag av Räddningsverket utvärderat datormodellen, Fire Demand Model. Fire Demand Model bygger på en enzonsmodell (ett helt övertänt rum) och programmet beräknar släckvattenbehovet. I programmet finns möjlighet att variera olika parametrar, till exempel vertikala öppningar och takventilation. Målet har varit att utvärdera programmets giltighet utifrån datorsimuleringar och fullskaleexperiment. Utvärderingen är indelad i tre olika faser och finns redovisad i tre olika rapporter.

Fas 1 omfattar en känslighetsanalys av de parametrar som programmet använder för att simulera scenariona. Resultaten från analysen ligger till grund för de experiment, som utfördes i fas 2. Fas 3 är en sammanställning och utvärdering av simuleringarna och fullskaleexperimenten.

Känslighetsanalysen visade att följande parametrar borde utvärderas experimentellt:

- droppstorlek
- takventilation
- vertikala öppningar
- bränslearea

Fullskaleexperimenten genomfördes på räddningsskolan i Revinge. En specialinredd container med möjlighet att variera öppningarna med hjälp av en taklucka, ett fönster och en dörr användes.

Utvärderingen visar att datorsimulering och fullskaleförsök stämmer någorlunda bra överens. Resultaten från programmet kan användas till att utläsa trender, men några exakta resultat kan inte beräknas.

Slutsatser som dragits från försöken är att vattnet används effektivast om det påföres med tilluftströmmen. Vattnet skall aldrig påföras mot utströmmande brandgaser om inte så kallad choking effekt uppnås. Choking effekt innebär att vattenstrålen trycker tillbaka utströmmande brandgaser som sedan ineterar. Vid försöken fungerade detta endast vid små öppningar. När vattnet påfördes mot utströmmande brandgaser i andra fall förångades vattnet och ventilerades ut innan det nådde in i containern. Under försöken uppmärksammades svårigheter att påföra och fördela små vattendroppar i containern, oavsett ventilationsöppning.

Vid små öppningar sjönk brandgaslagret mot öppningens nedre del, och det blev svårt att påföra vattnet med tilluften. Vid stora öppningar skapade utströmmande brandgaser så stor turbulens att små droppar revs ut innan de nått in i containern. Stora droppars släckeffektivitet berodde till stor del av hur mycket av bränsleytan som träffades. Små droppar klarade att släcka även om det var svårt att nå brandhärden. I dessa fall krävdes eftersläckning eftersom risken för återantändning var stor vid släckning med enbart små droppar.

Följande trender kan utläsas från fullskaleförsöken och datorsimuleringarna:

- Om bränsleytan ökar behövs mer vatten för att släcka, oavsett droppstorlek
- Ju mindre vertikal öppning desto lättare att släcka, oavsett droppstorlek
- Skillnaderna i släckvattenmängd för olika droppstorlekar är stora, oavsett scenario
- I varje scenario är stora droppar (0,65-0,7mm) alltid effektivare än små (0,25-0,3mm)

Stora och små droppar i detta fall skall jämföras med droppstorleken från ett vanligt förekommande dimstrålrör där droppstorleken enligt tillverkarna ligger mellan 0,3 millimeter och upp till flera millimeter stora droppar.

Om datormodellen skall tillämpas för att simulera verkliga scenarion krävs en rad förbättringar.

För att öka datorprogrammets tillförlitlighet måste vissa parametrar i datorprogrammet utvecklas mera, ex "water exposed fuel area fraction" (andel av bränslet som träffas) och "distans of nozzle away from vent" (strålrörets placering i förhållande till ventilationsöppning). Det krävs också att faktorer som ex vindpåverkan inkluderas i modellen.

Programmets approximationer verkar vara mindre bra när rumsgeometrin blir stor och när ventilationsflödena ökar

Urvärderingen omfattar tre rapporter:

"Parameterstudie av Fire Demand Model"

"Fire Demand Model, Resultat av fullskaleförsök i container"

"Utvärdering av Fire Demand Model och utveckling av släckteknik och släckmetod"

Rapporterna är utarbetade av Lars-Göran Bengtsson, Institutionen för brandteknik, Lunds tekniska högskola Johan Lundin, Institutionen för brandteknik, Lunds tekniska högskola

Beställningsnummer R53-115/95, R53-116/95 och R53-117/95 och rapporter kan erhållas gratis vid beställning av enstaka exemplar från Räddningsverkets trycksaksförråd, tel 054-10 42 86 eller fax 054-10 42 10.

Kontaktperson: Sören Lundström, Räddningstjänstavdelningen, enheten för metod och teknik, tel. 054-10 43 36

#### **Tidigare nummer av Aktuellt från Räddningsverket under 1995**

- Nr 1-95 Interkommunal stabsberedskap (*Samordning och samverkan*)
- Nr 2-95 Statsbidrag till förebyggande åtgärder mot jordskred och andra naturolyckor (*Olycksförebyggande*)
- Nr 3-95 Skogsbrandbevakning med flyg (*Olycksförebyggande*)
- Nr 4-95 Besiktning av samlingstält (*Olycksförebyggande*)
- Nr 5-95 Brandriskprognos från SMHI (*Olycksförebyggande*)  
Flygburna skogsbrandresurser sommaren 1995 (*Metod och teknik*)
- Nr 6-95 Skumvätskors effekt på miljön (*Miljö*)
- Nr 7-95 Flaskpaketet Spirolite (*Metod och teknik*)
- Nr 8-95 Räddningsverkets internationella katastrofhjälp och biståndsinsatser (*Internationell verksamhet*)
- Nr 9-95 Nya rutiner för utbildning av brandman, deltid (*Utbildning*)
- Nr 10-95 Kommunala räddningstjänstinsatser år 1994 (*Statistik*)
- Nr 11-95 Räddningstjänstens roll i krisstödsarbetet efter Estonia-olyckan (*Krishantering*)
- Nr 12-95 Barns förhållande till eld (*Olycksförebyggande*)
- Nr 13-95 Skogsbrand (*Metod och teknik*)
- Nr 14-95 Utvärdering av FIRE DEMAND MODEL (*Metod och teknik*)