



## Fenomenen övertändning, backdraft och brandgasexplosion

Räddningsverket har startat ett projekt för att inom området övertändning ta fram begrepp som vilar på vetenskaplig grund. Begreppen ska kunna användas av brandpersonal för att lättare förstå fenomenet övertändning och därigenom lättare kunna förutsäga och påverka en förestående övertändning.

Ett antal begrepp har myntats de senaste åren, bland vilka kan nämnas varm fet övertändning, kall fet övertändning, varm mager övertändning, kall mager övertändning, samt ett antal andra såsom rökgasexplosion, backdraught (amerikansk backdraft) och flashover. De tre begreppen övertändning, backdraft och brandgasexplosion benämns oftast idag som övertändning, trots skillnaden i förbränningshastighet och tryckuppbyggnad. Det är viktigt att förankra begreppen på en vetenskaplig grund och samtidigt förklara hur fenomenen uppstår i praktiken.

Resultatet av forskningen kommer att förändra Räddningsverkets utbildningsmaterial inom området. En anpassning kommer att ske mot internationell nomenklatur.

Arbetet genomförs av Lars Göran Bengtsson och Björn Karlsson, Tekniska Högskolan i Lund, Institutionen för Brandteknik. Projektets första del, som nu avrapporterats, beskriver och definierar begreppen övertändning, backdraft och brandgasexplosion. Del 2 av projektet kommer bl a att omfatta praktiska försök och framförallt fokusera på de processer som sker vid övergångsskedet till fullt utvecklade rumsbrand.

### Sammanfattning av rapporten

En brand som har pågått ett tag i ett rum kan relativt snabbt övergå till ett stadium där allt brännbart material i rummet pyrolyserar. **Internationellt kallas denna övergång flashover, och brukar översättas med övertändning på svenska.**

I det tidiga stadiet kan branden släckas med relativt ringa insatser, men vid och efter övertändning mångdubblas insatsbehovet för släckning samt faran för brandbekämpningspersonalen. Det är därför viktigt, både ur risksynpunkt och släcktaktisk synpunkt, att undervisa brandbekämpningspersonal om fenomenet övertändning, samt andra relaterade begrepp såsom backdraft och brandgasexplosion.

Det kan konstateras att de tre fenomenen övertändning, backdraft och brandgasexplosion är nära besläktade och att i vissa gränsfall kan det vara svårt att klart skilja de ena fenomenet från det andra. En backdraft kan resultera i en övertändning. En underventilerad brand kan resultera i en kraftig backdraft, vilket möjligtvis kan kallas för brandgasexplosion.

Denna rapport beskriver fenomenen ur ett internationellt perspektiv och klargör de fysiska och kemiska processer som är styrande. De geometriska faktorernas inverkan diskuteras också.

Fenomenen diskuteras separat och följande internationellt antagna definitioner används i rapporten:

## Övertändning

Under en rumsbrand kan det inträffa ett stadium där den termiska strålningen från branden, de varma gaserna och de varma väggarna orsakar att allting i brandrummet antänds. Detta plötsliga och sammanhängande övergångsstadium av ökande brand kallas övertändning.

## Backdraft

Begränsad ventilation kan leda till att en rumsbrand producerar brandgaser som innehåller stora mängder av oförbrända gaser. Om dessa samlas, kan tillförseln av luft till rummet när en öppning görs, leda till en deflagration som sprider sig genom rummet och ut genom dörren. Denna deflagration kallas backdraft.

## Brandgasexplosion

När brandgaserna läcker in i utrymmen angränsande till brandrummet kan de blandas mycket väl med luften. Denna blandning kan fylla ut hela volymen och ligga mycket nära stökiometri. Om blandningen antänds, av t ex en gnista från ett lysrör, kommer tryckökningen att bli mycket kraftig. Detta kallas brandgasexplosion. Det är sällsynt att brandgasexplosioner inträffar i brandrummet.

I Sverige har utbildningen på detta område byggts på material som har framtagits av Giselsson och Rosander, där fenomenet övertändning innefattar de relaterade fenomenen backdraft och brandgasexplosion. Traditionellt indelas begreppet övertändning i ett antal huvudtyper och orden fet, mager, varm och kall används för att skilja dem åt. Huvudtyperna beskrivs på ett sätt som är mycket användbart ur en praktisk synpunkt; de olika typerna av övertändning kan lätt observeras vid försök i container.

**Emellertid kan det konstateras att användandet av ordet övertändning i ovannämnt utbildningsmaterial inte stämmer överens med den internationellt antagna definitionen av fenomenet övertändning.**

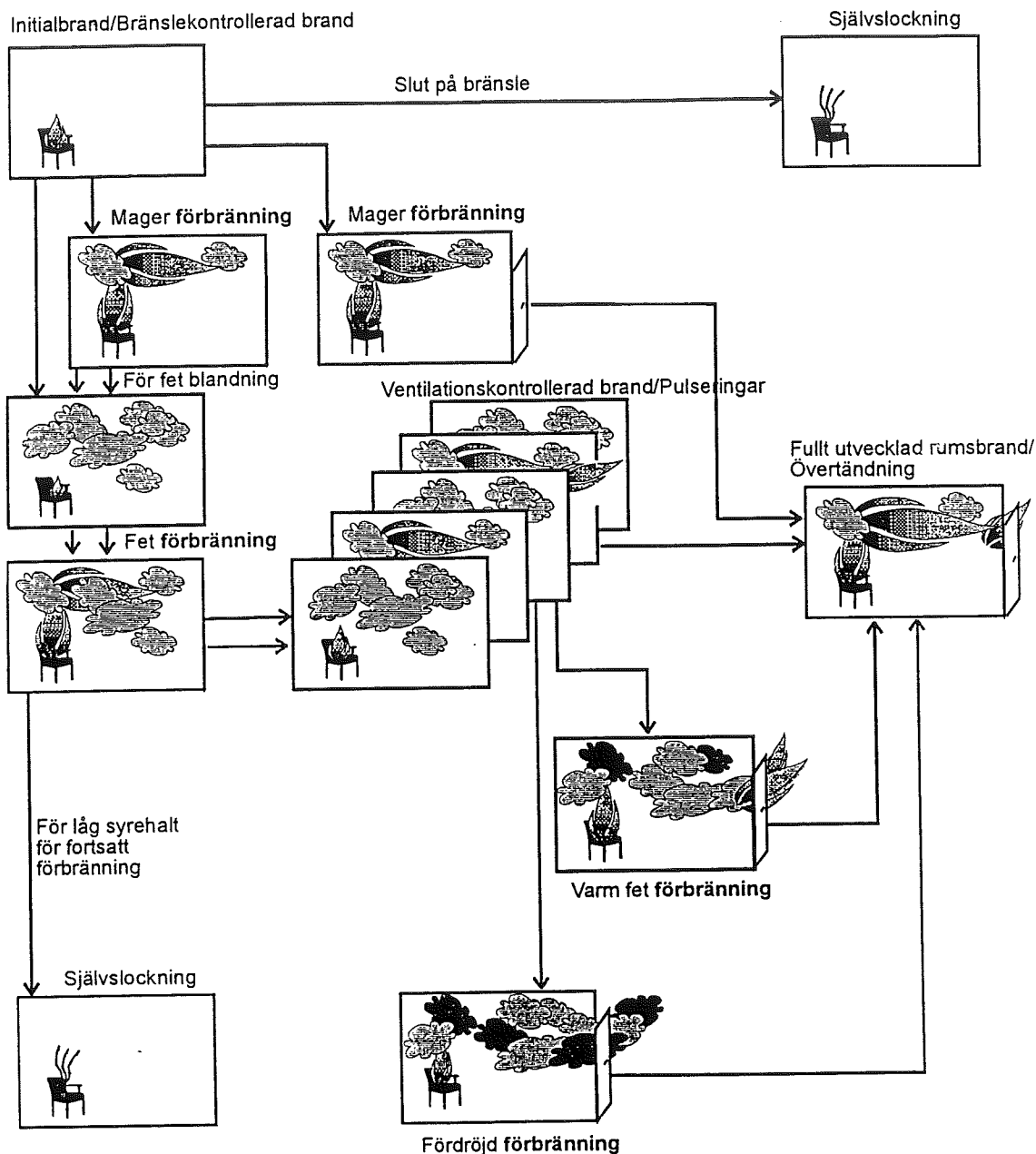
Detta har uppmärksammats internationellt och den svenska terminologin har ifrågasatts. Samtidigt har den svenska träningen högt uppskattats av brandmännen och praktiker på fältet. Det är därför av stor vikt att harmonisera de svenska begreppen med de internationellt framtagna samt att förankra begreppen på en vetenskaplig grund och förklara hur fenomenen uppstår i praktiken.

Skillnaden i de svenska och de internationella begreppen är i huvudsak följande:

**Enligt "the International Standards Organisation" (ISO)** är övertändning en tidsperiod med snabbt växande brand som resulterar i fullt utvecklad brand där allt brännbart material i rummet brinner. Definitionen åsyftar därför främst de termiska processer som gör att allt bränsle uppnår sin antändningstemperatur.

**Enligt svensk räddningstjänst** är övertändningen starkt förknippad med de kemiska processer som sker i brandgaslagret. När brandgaserna antänds, med en flamma som följd, antas att övertändning har skett. I vissa fall kommer en sådan övertändning inte att leda till fullt utvecklad brand där allt brännbart material i rummet brinner.

Ett mycket enkelt sätt att harmonisera de svenska begreppen med de internationella antagna skulle vara att använda ordet **förbränning** istället för ordet **övertändning** i vissa sammanhang. Detta leder till en mycket enkel lösning på problemet och innebär att de svenska undervisningsmetoder som har utvecklats de senaste decennierna kan användas internationellt med någon enstaka ändring i ordval.



Figuren visar ett förslag på hur detta skulle kunna se ut.

Det bör nämnas att de processer som sker i brandgaslagret är mycket komplexa och man kan ifrågasätta om det är lämpligt att använda orden mager och fet för att beskriva brandgaslagrets sammansättning. Detta utreds i ett SRV-projekt som avslutas våren 1998.

Rapporten kan erhållas gratis vid beställning av enstaka exemplar från Räddningsverkets trycksaksförråd på telefon 054-10 42 86 eller per fax 054-10 42 10. Beställningsnummer P21-185/97

Kontaktperson: Sören Lundström, Räddningstjänstavdelningen, Enheten för metod och teknik, telefon 054-10 43 36

#### Tidigare nummer av Aktuellt från Räddningsverket under 1997

- Nr 1-97 Miljö och Räddningstjänst – forskningsrapporter
- Nr 2-97 Skopan – ett flygplan för skogsbrandsläckning och kustbevakning
- Nr 3-97 Flamskyddsmedel – ett miljöproblem
- Nr 4-97 Insatsrapportering
- Nr 5-97 Brandriskprognosen 1997 och i framtiden
- Nr 6-97 Säkerhet vid arbete på höga höjder
- Nr 7-97 Kommunala räddningsinsatser under 1995
- Nr 8-97 Flygtransport av kärnbränsle
- Nr 9-97 Besiktning av samlingstält