

## Bränder ger höga halter inandningsbara partiklar

Under 90-talet gjordes flera undersökningar där man med statistiska metoder påvisade samvariation mellan sjukdoms- och dödstal hos en befolkning och partikelhalten i omgivande luft. Forskning har sedan visat att det är de allra minsta, sk 'ultrafina' partiklar med en diameter på 10-100 nm ( $1\text{ nm}=10^{-9}\text{m}$ ) som är de mest skadliga. Så små partiklar bildas i stora mängder vid bränder. I detta projekt har olika materials tendens att generera partiklar uppmätts samt partikelstorleksfördelningar karakteriserats. Vidare har brandrökens innehåll av olika toxiska ämnen uppmätts. Särskild vikt har lagts vid att mäta mängden genererade isocyanater såväl i gasfas som på partikelfasen.

### Många material provade

I projektet har 24 olika material eller produkter som återfinns i byggnader provats, bl.a har 4 olika kabelprodukter testats. Majoriteten av experimenten utfördes i liten skala men även några storskaliga försök gjordes.

Material:	Glasull	Mineralull	Trä	Bitumen	Polystyren	Nitrilgummi	PVC	Fluoropolymer	FR4-laminat
	Melamin	Spån-skiva	Ull	Plywood	PUR (flexibel)	PUR (rigid)	PIR	Kolfiber laminat	Polyetylenpellets
Kabelprodukter:	Polyetylenkabel	PVC-kabel	Optisk kabel	Fluoropolymerkabel	Fullskale produkter:	Soffa	Madrass		

### Många små partiklar

Genomgående producerade materialen mycket partiklar. Mest partiklar genererades av material som innehöll olika flammhämmande medel. Vid en effektiv förbränning minskar antalet partiklar eftersom de brinner upp. En *impaktor* användes för att mäta massan av partiklar inom storleksintervallet 30 nanometer-10 mm. Partikelstorleksfördelningarna visade genomgående ett maximum vid 0.2-0.3 mm då fördelningen baserades på massa. Om massfördelningen överfördes till antalsfördelningar låg istället maximum vid de minsta partikelstorlekarna dvs. ~30 nm. Flera ämnen producerade partikelmängder i storleksordning  $10^{10}$  partiklar/ $\text{cm}^3$ .

Ett kolfiberlaminat som utsattes för olika brandbetingelser visade sig kunna ge upphov till partiklar med asbestliknande struktur, dvs, långa fibrer smala nog för att vara inandningsbara.

### Isocyanater

Ett flertal olika toxiska ämnen mättes i rökgasen vid försöken och särskilt studerades isocyanater, dels i gasfas men även på partikelfas. Det framkom vid försöken att isocyanater i vissa fall tenderar att anrikas på partikelfasen medan andra ämnen endast producerade isocyanat i gasfas.

I samband med ett storskaligt test undersöktes teknisk personal som utsatts för brandrök med isocyanatinnehåll. Låga halter isocyanatmetaboliter uppmättes i urinprov trots att skyddsutrustning använts vid försöken.

De flesta försök utfördes vid luftöverskott och det visade sig att isocyanat kunde bildas i så höga halter vid förbränning av vissa ämnen, att röken var mycket hälsofarlig trots luftöverskottet som förhindrade bildandet av andra "typiska" brand-toxiska ämnen (kolmonoxid, vätecyanid, kväveoxider).

### Rapport

Arbetet redovisas i SP-Rapport 2003:05 "Particles and isocyanates from fires, Brandforsk projekt 324-021". Rapporten kan beställas från SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, Box 857, 501 15 Borås, tfn 033-16 50 00, fax 033-41 77 59. Rapporten kan även laddas ner från '[www.sp.se/fire/br\\_reports.htm](http://www.sp.se/fire/br_reports.htm)'

### Kontaktpersoner

Ytterligare information erhålls av Tommy Hertzberg, tfn 033-16 50 46, [tommy.hertzberg@sp.se](mailto:tommy.hertzberg@sp.se), eller Per Blomqvist, tfn 033- 16 56 70, [per.blomqvist@sp.se](mailto:per.blomqvist@sp.se)

2003-09-17

### Rapporter som sammanfattas av BRANDFORSK kan

- köpas av rapportens utgivare, som framgår ovan som kontaktperson
- Rapport och Informationsblad finns på [www.brandforsk.nu](http://www.brandforsk.nu)