

## Flamskydd

### Definitioner

**Flamskydd** – brandtekniskt begrepp som karakteriserar förmågan hos ett brännbart material eller en brännbar produkt eller konstruktion att förhindra, fördröja eller reducera spridning av en uppkommen flamma.<sup>1</sup> Flamskydd består av en tillsatt substans eller behandling av ett material med syfte att fördröja tid till antändning eller att reducera brandeffektutvecklingen.<sup>2</sup>

**Flamskyddsmedel** – används för att försvåra antändningen av ett material och för att minska spridningen av brand. Flamskyddsmedel består av ett eller flera kemiska ämnen som påförs det material man vill säkra, för textil ofta i vattenlöslig form. För att uppfylla krav på brandsäkerhet ska det material som behandlats med flamskyddsmedel klara test enligt svensk standard.

### Flamskydd: kort historik

Alun har använts som flamskyddsmedel för trä i Egypten och i Rom redan före vår tideräknings början. Gips och lera användes för att flamsäkra teaterridåer på 1600-talet.<sup>3</sup> Inom teatervärlden har man alltid varit angelägen om flamskydd. Under 1800-talet inträffade en rad svåra bränder i teatrar, bland annat orsakade en brand i Wiener Ringtheater år 1881, 450 dödsoffer.<sup>4</sup> Redan 1735 fick Obadiah Wyld patent i England på ett flamskyddsmedel som bestod av en lösning av alun, järnsulfat och borax i vatten och 1820 föreslog den franske kemisten Gay-Lussac att linne och jute skulle impregneras med en lösning av ammoniumsulfat, ammoniumklorid och borax.<sup>5</sup> 1913 uppfanns den så kallade ”Non-Flam”-behandlingen där tyg

---

<sup>1</sup> Nationalencyklopedin: <http://www.ne.se/>

<sup>2</sup> Sundström, B., Bengtsson, S., Olander, M., Larsson, I. & Apell, A. 2009. *Brandskydd och lös inredning – en vägledning*. SP Rapport 2009:30. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, s. 23.

<sup>3</sup> Hindersinn, R.R. 1990. Historical aspects of polymer fire retardance. *Fire and polymers. Hazards identification and prevention*. Red. G.L. Nelson. American Chemical Society.

<sup>4</sup> *Ciba Rundschau* 1969/4

<sup>5</sup> Aenishaeslin, R. 1969. *Möglichkeiten zur flammhemmenden Ausrüstung von Textilien*. *Ciba-Rundschau* 1969/04.

behandlades först med natriumstannat och därefter med ammoniumsulfat varefter det tvättades och torkades.<sup>6</sup>

De ”tidiga” flamskyddsmedlen var oftast oorganiska salter. Ännu idag används samma kemikalier som flamskyddsmedel eftersom de fungerar i praktiken och kortvarigt försvårar antändning av textilier. Medlen är dessutom relativt billiga, men de kan vara lättlösliga i vatten och behandlingen måste då upprepas efter varje tvätt, vilket innebär en ytterligare påfrestning på det textila materialet. De är också svåra att applicera på ett korrekt sätt. De flesta ämnen som ingår har en känd ogynnsam och nedbrytande effekt på det material de appliceras på särskilt om det sker i större kvantiteter.

Det är dock först under senare hälften av 1940-talet som flamskyddsmedel kommer till allmän användning i större utsträckning utanför teaterns värld. Branden på Coconut Grove i Boston, Massachusetts 1942 där 432 människor omkom, är en av de katastrofer som ledde till lagar om användning av flamskyddsmedel i USA.<sup>7</sup> En glödlampa som antände en prydnadspalm anses ha varit orsak till branden i lokalen som för övrigt var rikt dekorerad med konstgjorda palmer och växter.<sup>8</sup> Efter andra världskriget när krigsindustrins kapacitet att framställa giftgas inte längre behövde utnyttjas till fullo och framför allt med en ökande produktion av syntetiska material, ökade också forskningen kring flamskyddsmedlen. Det ledde till att det idag finns hundratals substanser som i olika kombinationer används för att flamsäkra textilier och andra material. Från 1970-talet ökar också användningen i Sverige. Flamskyddsmedlen har från 1980-talet och framåt uppmärksammas alltmer ur hälso- och miljöaspekter. Det är då främst de bromerade flamskyddsmedlen som stått i fokus. När det gäller dem kan det finnas ett samband med användningen av PCB som isolerande olja i elektriska installationer. När PCB förbjöds av miljöskäl kopplades PCB till brom och kom att användas som flamskyddsmedel.<sup>9</sup> Användningen av bromerade

---

<sup>6</sup> Boersma, F. 2007. *Unravelling Textiles. A handbook for the preservation of Textile Collections*. Archetype, London, s. 20.

<sup>7</sup> Martin, E.P. 1969. Die Gefährdung des Menschen durch brennbare Textilien. *Ciba Rundschau* 1969/4.

<sup>8</sup> *Vad lärde vi oss? Ett antal katastrofer som påverkat dagens brandskyddsarbete*. 2012. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

<https://www.msb.se/ribdata/filer/pdf/26069.pdf> (2013-11-14).

<sup>9</sup> Froster, A., Hedenmark, M. & Olsson, R. 2012. *Den flamsäkra katten. Om kemisamhället, hälsan och miljön*. Naturskyddsföreningen, Stockholm.

flamskyddsmedel ökar markant under 1990-talet. Samtidigt ökar kraven på brandsäkerhet och kanske också tron på att flamskyddsmedel kan vara en lösning på brandproblematiken. Ett exempel är cigarettillverkarnas invändningar mot ett initiativ från EU att införa krav på självsäckande cigaretter. De anser att EU istället ska införa nya brandstandarder för möbler och sängar som ska ställa krav på att mer flamskyddsmedel används. Delar av USA, Kanada och Australien har redan lagar om självsäckande cigaretter.<sup>10</sup> I en rapport från Sveriges tekniska forskningsinstitut (SP) från 2009 nämns att standarder för självsäckande cigaretter ska tas fram inom kommittén ISO/TC 92 Fire Safety.<sup>11</sup> Från och med 17 november 2011 gäller ett förbud i Sverige och övriga EU mot att producera, importera och sälja cigaretter som inte är självsäckande.<sup>12</sup>

### Olika typer av flamskyddsmedel

Ett stort antal enskilda flamskyddsmedel finns beskrivna i litteraturen. ”The Index of Flame Retardants” innehåller mer än 1000 produkter. Av dessa beskrivs 400 som kommersiellt använda enligt KemI 3/06. Enligt ett PM från Kemikalieinspektionen är de mest använda flamskyddsmedlen organiska fosfor- och kväveföreningar och oorganiska salter.<sup>13</sup> Vidare nämns att det inte finns någon total överblick över vilka flamskyddsmedel som används i Sverige, delvis beroende på att den övervägande delen av flamskyddade produkter är varor och över varor finns inget register liknande det över kemikalier. De medel som används för cellulosa har i regel effekten att vid brand bilda mer kol så att mängden flyktig tjära och gaser blir mindre. Klor och fosfor ”stryper” syretillförseln vilket hindrar brand. Tidigare använda medel syftade också till att göra textilmaterialet tyngre. Flamskyddsmedel kan vara additiva eller reaktiva det vill säga applicerade i efterhand eller

<sup>10</sup> Törnberg U. 2007. *Självsäckande cigarett snart lag i EU*. Sydsvenska Dagbladet, 2007-11-14.

<sup>11</sup> Sundström, B., Bengtsson, S., Olander, M., Larsson, I. & Apell, A. 2009. *Brandskydd och lös inredning – en vägledning*. SP Rapport 2009:30. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, s. 34.

<sup>12</sup> *Från och med i dag får endast självsäckande cigaretter säljas i Sverige*. 2011-11-17. Nyhet på MSB:s nyhetsarkiv:

<https://www.msb.se/sv/Start1/Nyheter-fran-MSB/Nyhetsarkiv/Nyhetsarkiv-2011/Fran-och-med-i-dag-far-endast-självsäckande-cigaretter-säljas-i-Sverige/> (2013-11-14).

<sup>13</sup> Gustafsson, B. 2004. *Flamskydd 2003*. PM från Kemikalieinspektionen 2/04. [http://www.kemi.se/Documents/Publikationer/Trycksaker/PM/PM2\\_04\\_flamskydd.pdf](http://www.kemi.se/Documents/Publikationer/Trycksaker/PM/PM2_04_flamskydd.pdf) (2013-11-14).

inkorporerade i fibern vid tillverkningen. De flesta flamskyddsmedel för syntetfibrer, plast och elektronik är reaktiva, de ingår som komponenter redan i tillverkningsprocessen och ingår en kemisk förening med materialet.

Flamskyddsmedel för textil kan också delas in i icke permanenta och permanenta. De icke permanenta är vattenlösliga och består i de flesta fall av organiska salter ofta med tillsats av ammonium. Sådana salter används också som konstgödsel. Permanenta, icke vattenlösliga flamskyddsmedel är oftast organiska fosforföreningar med fosfor och kväve som väsentliga beståndsdelar. Oorganiska föreningar som är halogenfria och därför ofta marknadsförs som ”ofarliga”, ”giftfria” eller ”ekologiska” är relativt billiga men har flera nackdelar. De måste tillsättas i stora mängder, 30- 50 % av materialets vikt, vilket medför att materialets mekaniska egenskaper förändras och förlorar i styrka. De är oftast vattenlösliga och därför inte permanenta utan behandlingen måste upprepas för att den flamskyddande effekten ska kvarstå. De kan också avgå från ytan som damm genom slitage. Det är mycket vanligt att organiska och oorganiska medel kombineras i samma produkt för att uppnå en bättre flamskyddseffekt.

Tillgång och kostnader styr i viss mån produktionen och valet av flamskyddsmedel. Producenten av flamskyddsmedel är inte intresserad av materialets hållbarhet eller räknar inte in flamskyddsbehandlingen i produktens livslängd. Man kan jämföra med en annan behandling av textil – förtyngning av silke – där tillverkaren oftast inte förväntar sig att materialet ska hålla mer än en säsong.

De bromerade flamskyddsmedlen är till skillnad från de ovan nämnda oftast inkorporerade i tillverkningen av plast och syntetisk textil. De är ofta mycket stabila ämnen och man har ännu inte rapporterat att de orsakar förändringar i textilt material. Vad som händer på lång sikt vet vi emellertid inte. Det pågår försök att finna ersättning för de bromerade flamskyddsmedlen. Swerea deltar i EU-projektet Enfiro (Life Cycle Assessment of Environment Compatible Flame Retardants). Målet är att finna tekniskt, ekonomiskt samt miljö –och hälsomässigt bättre flamskyddsmedel. I projektet som främst syftar till att ta fram nya flamskyddsmedel

för elektronik finns enligt forskaren Stefan Posner tänkbara alternativa kemikalier av både organiskt och oorganiskt ursprung.<sup>14</sup>

### Miljö och hälsa

Flera flamskyddsmedel är bioackumulativa, hormonstörande och kan utgöra en fara för miljön. Det är främst de halogenerade eller bromerade<sup>15</sup> flamskyddsmedlen som anses hälso- och miljöskadliga och därför blir föremål för förslag till utfasning och förbud. Det innebär ofta att tidigare använda flamskyddsmedel – då oftast bestående av salter eller fosfater - åter tas fram, rubriceras och marknadsförs som ”nya”, ”ofarliga”, ”giftfria” eller till och med ”ekologiska”. Det betyder dock inte att de nu är mindre skadliga för textilier än de varit tidigare och flera av dessa ”oskadliga” ämnen är inte helt ofarliga vare sig för miljön eller för människans hälsa. Bland annat är fosfor en ändlig resurs och fosforbaserade flamskyddsmedel är inte oproblematiske.<sup>16</sup> Vidare skulle en begränsning av kväveutsläpp kunna anses välgörande för miljön.

Människor kan på olika sätt exponeras för flamskyddsmedel genom inandning, genom huden eller genom förtäring, i kontakt med behandlade produkter eller i inomhusmiljön. Allergier kan orsakas av damm från flamskyddade textilier. De som arbetar yrkesmässigt med flamskyddsmedel eller flamskyddade produkter utsätts vid tillverkning, hantering, användning, transport eller vid återvinning av behandlade produkter. Flamskyddade textilier som kastas kan bli till miljöfarligt avfall som bör tas om hand på rätt sätt för att inte orsaka skador på miljön. Även vid brandbekämpning utsätts man för flamskyddsmedlen från såväl gaser från brinnande material som pulvret i brandsläckare.<sup>17</sup>

Kemikalieinspektionens fick redan år 1997 i uppdrag av regeringen att föreslå åtgärder för att minska riskerna för miljö och hälsa från kemikalier som förekommer i textilier. Man säger där: ”flertalet

<sup>14</sup> *Enfiro skall hitta bättre flamskydd*. Nyhetsartikel från 2010-01-25 på <http://evertiq.se/news/19593> (2013-11-14).

<sup>15</sup> Bromerade flamskyddsmedel. Sökning via Kemikalieinspektionens databas PRIO: [http://www2.kemi.se/templates/PRIOframes\\_4045.aspx](http://www2.kemi.se/templates/PRIOframes_4045.aspx) (2013-06-10).

<sup>16</sup> Haglund, P. u.å. *Fosforbaserade flamskyddsmedel – behov av screening av halter i svensk miljö?* Kemiska institutionen, Umeå universitet. [http://www.naturvardsverket.se/upload/02\\_tillstandet\\_i\\_miljon/Miljoovervakning/rapporter/miljogift/fosflam.pdf](http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/rapporter/miljogift/fosflam.pdf) (2012-06-04).

<sup>17</sup> *Flame Retardants: A general introduction*. Environmental Health Criteria 192. IPCS (International Programme on Chemical Safety) INCHEM. <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc192.htm> (2013-11-14).



flamskyddsmedel som används inom textiltillverkning kan innebära miljörisker. Det är därför viktigt att vid produktval noga avväga risker mot den önskade funktionen och eventuella brandsäkerhetskrav.”<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Kemikalier i textilier – redovisning av ett regeringsuppdrag. 1997. Rapport från Kemikalieinspektionen 2/97.  
[http://www.kemi.se/Documents/Publikationer/Trycksaker/Rapporter/Rapport2\\_97.pdf](http://www.kemi.se/Documents/Publikationer/Trycksaker/Rapporter/Rapport2_97.pdf) (2013-11-14).