



Flamskydd 2003

Barbro Gustafsson

Flamskydd 2003

Barbro Gustafsson

Best.nr. 510784

Sundbyberg i juni 2004

Utgivare: Kemikalieinspektionen©

Beställningsadress: Närservice, Margretedalsvägen 6, 646 34 Gnesta

Fax 0158-24 51 36, e-post gnestalagret@ams.amv.se

SAMMANFATTNING	1
SYFTE	1
BAKGRUND	1
LAGSTIFTNING	2
KRAV SOM STYR ANVÄNDNINGEN AV FLAMSKYDDSMEDEL	2
ARBETETS UPPLÄGGNING	3
Urval av branscher	3
Hur företagen hittades	3
Avisering - inspektion	3
Systemtillsyn	3
Frivilliga uppgifter från icke inspekterade företag	4
FÖRETAGENS KUNSKAP OM KEMIKALIER, SPECIELLT FLAMSKYDDSMEDEL, I PRODUKTERNA OCH OM KEMIKALIELAGSTIFTNINGEN SPECIELLT BETRÄFFANDE FLAMSKYDDSMEDEL	4
HUR OLIKA BRANSCHER LÖST KRAVET PÅ BRANDSÄKERHET	4
Textilier	4
Möbler	5
Madrasser	5
Rullgardiner	6
Scenutrustning	6
Byggprodukter	6
Elkabel	6
Kontaktdon	6
Lamphållare	7
Datorer	7
Mönsterkort	7
IT-kabel	7
TV-apparater	7
Hi-Fi	8
Bilar	8
Motorvärmare till bilar	8
Andra elektriska produkter	8
Mobiltelefoner	8
Barnvagnar	8
Leksaker	8
Julpynt	8
<i>Tabell över använda flamskyddsmedel</i>	8
<i>Flamskyddsmedel</i>	9
SÄRSKILT FARLIGA FLAMSKYDDSMEDEL - KEMIKALIEINSPEKTIONENS ÅTGÄRDER	10
Diskussion	10
Olika branschers vilja att byta ut bromerade flamskyddsmedel	10
Varutillsyn - en väg till mindre farliga produkter	11

BILAGA 1	12
BILAGA 2	14
BILAGA 3	15
BILAGA 4	16

Sammanfattning

Ett 50-tal företag från olika branscher som tillverkar/för in eller importerar flamskyddade varor har inspekterats. För att komplettera uppgifterna om användningen i vissa branscher har ytterligare ett 10-tal företag kontaktats.

De mest använda flamskyddsmedlen är organiska fosfor- och kväveföreningar och oorganiska salter.

Bromerade flamskyddsmedel används idag i liten utsträckning och företrädesvis inom byggbranschen och databranschen.

Några förbjudna flamskyddsmedel eller sådana vars användning är eller kommer att bli begränsad den närmaste tiden (som penta- eller oktabromdifenyleter) har inte påträffats.

S.k. flamsäkra leksaker innehåller vanligtvis inte flamskyddsmedel, utan uppfyller brandsäkerhetskraven i leksaksstandarden, genom att själva materialet inte brinner. På samma sätt är skyddskläder för t.ex. heta arbeten ofta tillverkade av flamsäkra fibrer.

Syfte

- att påverka företag som tillverkar, för in eller importerar varor som innehåller farliga flamskyddsmedel att byta ut dessa mot mindre farliga medel eller att välja andra konstruktionslösningar utan flamskyddsmedel
- att göra en kartläggning av flamskyddsmedelsanvändningen i Sverige
- att utveckla metoder för systemtillsyn

Bakgrund

Flamskyddsmedel används inom en rad produktområden. Användningen har under lång tid diskuterats ur risksynpunkt eftersom det finns farhågor om deras inverkan på människors hälsa och på miljön. Medlen påträffas dessutom på alla ställen i miljön oavsett var prover tas.

Någon total överblick över vilka flamskyddsmedel som används i Sverige finns inte. Den övervägande delen av flamskyddade produkter är varor d.v.s. andra produkter än kemiska produkter. För varor finns i motsats till kemiska produkter inte något produktregister där det kemiska innehållet är registrerat. Inte heller är varor i allmänhet försedda med innehållsdeklarationer som talar om vilka kemiska ämnen, tex. flamskyddsmedel, som ingår.

De som bäst känner till den kemiska sammansättningen av olika varor är de som tillverkar, för in eller importerar dessa varor. Kemikalieinspektionen har tillsynsansvaret för dessa företag och kan genom inspektioner kräva redovisning av det kemiska innehållet.

Lagstiftning

Någon förteckning över vilka flamskyddsmedel som får användas finns inte. Men generellt ska enligt 2 kap. 6 § miljöbalken alla verksamhetsutövare undvika att använda eller sälja sådana kemiska produkter som kan befaras medföra risker för människors hälsa eller för miljön om de kan ersättas med sådana produkter som kan antas vara mindre farliga. Motsvarande krav gäller varor som innehåller eller har behandlats med en kemisk produkt.

Enligt 16 § förordningen (1988:944) om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter, får inte klädesplagg och material till sådana saluhållas eller överlåtas om de innehåller eller har behandlats med en kemisk produkt och därigenom kan befaras medföra skada på människor.

I 10 kap. 4 § Kemikalieinspektionens föreskrifter (KIFS 1998:8) om kemiska produkter och biotekniska organismer finns bestämmelser om tre flamskyddsmedel, tris(2,3-dibrompropyl)fosfat, tris(1-aziridinyl)fosfinoxid och polybromerade bifenyler (PBB), som inte får användas i textilvaror som är avsedda att komma i direkt kontakt med huden, t.ex. kläder, underkläder och sängkläder. Enligt 4a § får inte pentabromdifenyleter (pentaBDE) och oktobromdifenyleter (oktaBDE) släppas ut på marknaden eller användas som ämne eller ingrediens i ämnen eller beredningar i högre halt än 0,1 viktprocent.

Varor eller flamskyddade delar till dessa som innehåller pentaBDE eller oktaBDE i högre halt än 0,1 viktprocent får inte släppas ut på marknaden.

Bestämmelserna grundar sig på Europarådets direktiv 76/769/EEG om begränsning av användning och utsläppande på marknaden av vissa farliga ämnen och preparat.

Enligt det s.k. RoHS direktivet, d.v.s. Europaparlamentet och rådets direktiv 2002/95/EG om begränsning av användningen av vissa farliga ämnen i elektriska och elektroniska produkter ska från och med den 1 juli 2006 nya elektriska och elektroniska produkter som släpps ut på marknaden vara fria från bl.a. PBB och PBDE.

Krav som styr användningen av flamskyddsmedel

Anledningen till att produkter "flamskyddas" eller "brandsäkras" är att man vill förhindra att människor eller miljö skadas genom att brand uppstår och sprids genom produkterna. Brandsäkerhetskraven kommer ofta från en myndighet som beskriver vilka normer olika produkter ska uppfylla. När det t.ex. gäller nybyggnation är det Boverkets byggregler som är styrande. Material som uppfyller krav om brandsäkerhet som ställts av Boverket kan typgodkännas. För många produkter och material finns standarder, framtagna och publicerade huvudsakligen av standardiseringsorganisationer som ISO, CEN och ASTM. Standarden är en metod som har utformats så att samma resultat erhålls oberoende av vilket laboratorium som genomför undersökningen/provningen.

Leksaker ska vara CE-märkta, vilket innebär att de uppfyller kraven i EU-standard EN-71, som i Sverige fått beteckningen SS-EN-71. Standarden, som bl.a. handlar om flamsäkerhet, garanterar att kraven i leksaksdirektivet är uppfyllda.

Inom vissa yrkeskategorier är flamsäkra arbetskläder ett absolut krav. Det gäller framför allt på arbetsplatser där s.k. heta arbeten utförs. Exempel på utsatta yrkeskategorier är brandmän, svetsare, smältverksarbetare och elektriker. Även andra yrkeskategorier som militärer, poliser och kabinpersonal inom flyget kräver ibland brandsäkra arbetskläder. En använd EU-standard för dessa grupper är EN-531 (Skyddskläder för industriarbetare som exponeras för hetta), som innebär krav på egenskaper från "begränsad flamspridning" till "skydd mot smält järn".

Inte i någon standard finns uttalat att speciellt namngivna flamskyddsmedel ska användas. Inom vissa branscher har man emellertid slagit sig till ro med att den för branschen aktuella standarden endast kan uppfyllas av ett sedan länge använt flamskyddsmedel. Därför görs inga försök att hitta alternativ.

Ibland kommer kraven på brandsäkerhet från en viss bransch. Elbolagen och telebolagen skulle drabbas hårt om näten för kraftöverföring eller telekommunikation inte fungerar därför att överhettning eller små bränder inträffar.

Inom bilindustrin är det biltillverkarna som själva ställer krav på brandsäkerhet hos olika komponenter. Främst handlar det om stoppning och klädsel i väggar men också om sårbara komponenter som kretskort och vissa plastdetaljer.

Arbetets uppläggning

Urval av branscher

Flamskyddsmedel används i snart sagt alla branscher. Projektet omfattade ett 50-tal företag varför urvalet begränsades till branscher med produkter som antingen har stor spridning eller stort allmänintresse. Till produkter som är vitt spridda hör **bilar, datorer, TV-apparater, HiFi-produkter och mobiltelefoner**. Ett flertal företag som tillverkar eller importerar dessa produkter valdes ut för inspektion.

Byggprodukter som **isoleringsmaterial** och **byggplast** finns överallt i samhället. Därför valdes några företag med dessa produkter ut för projektet. Vidare bedömdes textilbranschen speciellt med inriktning på **skyddskläder** vara intressant eftersom skyddskläder ofta är flamskyddade vilket medför att folk i många yrkeskategorier dagligen utsätts för kontakt med flamskyddsmedel. Såväl svenska tillverkare som importörer av skyddskläder valdes ut för inspektion.

Ett område av intresse särskilt för småbarnsföräldrar är **barnvagnar** och **leksaker**. Några företag med sådana produkter togs också med i projektet. Slutligen bedömdes även några företag som levererar **scenustrutning** som ridåer och fåtöljer till teatrar och biografteater vara intressanta för arbetet.

Hur företagen hittades

Eftersom det saknas ett varuregister liknande det för kemiska produkter måste andra möjligheter att finna företagen utnyttjas. Många branscher är organiserade i branschföreningar och i några fall kunde dessa hjälpa till med förteckning över medlemsföretagen. Men branschföreningarna omfattar enbart företag som är medlemmar. Företag som står utanför måste nås på andra sätt. Gula sidorna i telefonkatalogen liksom företagskalendrar och olika branschtidningar gav en hel del uppslag när det gällde företag som var tänkbara för inspektioner. Annonser i fackpress och dagstidningar gav ytterligare tips. Kontakter med myndigheter som Konsumentverket och Räddningsverket var till stor hjälp i sökandet. Sökning på Internet gav också möjlighet att hitta företag med inriktning på vissa varuområden.

Avisering – inspektion

Ett brev om kommande inspektion skickades till de utvalda företagen. I brevet beskrevs bakgrunden till flamskyddsprojektet och att inspektionen bl.a. skulle innebära kontroll av hur företaget arbetar för att byta ut farliga flamskyddsmedel mot mindre farliga.

Efter någon tid kontaktades företaget per telefon och en tid för inspektion bestämdes. I några fall visade det sig att det aviserade företaget överhuvudtaget inte hade några flamskyddade produkter. I dessa fall ställdes den planerade inspektionen in.

Systemtillsyn

Inspektionerna gjordes i form av systeminspektioner, d.v.s. företagens kemikaliekontrollarbeten kontrollerades. Frågor ställdes om företagets kunskap om kemikalielagstiftning, farliga ämnen och om hur de försäkras sig om att deras produkter inte är farliga för människors hälsa eller för miljön. Ett

stort antal frågor ställdes om företagens storlek, organisation, produktsortiment, leverantörer och kunder. När det gäller företagets flamsäkra produkter ställdes specifika frågor om på vilket sätt produkterna gjorts flamsäkra. I de fall flamskyddsmedel tillsatts efterfrågades namnet på detta eller om det rörde sig om fler än ett namnen på dessa medel. En del företag kunde inte vid inspektionstillfället redovisa hur deras produkter flamskyddats. Dessa företag fick då föreläggande om att inom några veckor redovisa detta till Kemikalieinspektionen.

Frivilliga uppgifter från icke inspekterade företag

Ett mycket begränsat antal företag valdes ut för inspektion. Härigenom bedömdes användningen av flamskyddsmedel i vissa branscher bli ofullständigt beskriven. För att få en något mer komplett bild kontaktades därför ytterligare ett 10-tal företag utan att det var fråga om inspektioner. Uppgifter angående flamskyddsmedel, som var frivilligt att lämna, efterfrågades per telefon eller via e-mail. Inga förelägganden eller andra åtgärder vidtogs i dessa fall gentemot företagen.

Företagens kunskap om kemikalier, speciellt flamskyddsmedel, i produkterna och om kemikalielagstiftningen speciellt beträffande flamskyddsmedel

Kunskapen om vilket/vilka flamskyddsmedel som ingick i de aktuella produkterna varierade hos de olika företagen. Tillverkande företag visste av naturliga skäl mest om vad som utgjorde flamskydd i de produkter de tillverkat och kunde därför redan vid inspektionen redovisa detta. Importörer däremot, hade sämre kunskap om flamskyddet i sina produkter och kunde ibland inte redogöra för t.ex. vilket eller vilka ämnen som använts för detta ändamål.

Kunskapen om vad som utgjorde flamskydd skilde sig även mellan olika branscher. För speciella områden av elektronikprodukter, som datorer och mönsterkort, visste i regel företagen exakt vad som använts som flamskyddsmedel. Företag i leksaksbranschen och företag som levererade scenutrustning visste oftast väldigt lite om hur deras produkter gjorts flamsäkra.

Även kunskapen om lagstiftningen på kemikalieområdet skilde sig mellan olika branscher och mellan inhemska tillverkare och importörer. Elektronikföretagen som importerar datorer var väl medvetna om såväl kraven i begränsningsdirektivet som om restriktionerna för elektronikbranschen i det s.k. RoHS-direktivet. Leverantörer av skyddskläder – både tillverkare och importörer – kände i allmänhet till att kläder inte får säljas i Sverige om de innehåller eller har behandlats med en kemisk produkt och därigenom kan befaras medföra skada på människor. Importörer av scenutrustning däremot ställde sig frågande till om deras produkter överhuvudtaget omfattades av någon kemikalielagstiftning.

Hur olika branscher löst kravet på brandsäkerhet

Textilier

Textilier av framför allt bomull är brännbara och i vissa fall kan det vara befogat att skydda dem mot gnistor och flammor för att inte användaren ska råka illa ut. Framför allt kan det vara aktuellt när det handlar om arbetskläder för vissa utsatta yrkeskategorier. Svetsare, elektriker liksom brandmän och smältverksarbetare behöver skyddskläder som inte antänds om t.ex. en svetsloppa eller gnista råkar hamna på tyget. För att förhindra bränder ombord på flygplan har ofta kabinpersonalen flamskyddade uniformer. Försvarets kamouflagemönstrade fältuniformer av bomull/polyester är flamskyddsmedelsbehandlade medan den s.k. fältskjortan är tillverkad av icke brännbar modakrylfiber eller Nomexfiber (för flyg).

Bomullskläder till brandmän, poliser och militärer behandlas med Proban®, en organisk fosforkväveförening som bildar en tvärbunden polymer fast bunden inuti bomullsfibern. Kläder för konsumentanvändning är sällan eller aldrig flamskyddade. Främsta anledningen därtill är att det skulle fördyra plaggen av att flamskydda t.ex. barnpyjamasar har inte fått fäste i Sverige, vilket däremot är fallet i t.ex. Storbritannien.

Brandmyndigheter ställer i regel krav på att inredningstextilier till samlingslokaler, teatrar och biografier ska uppfylla vissa brandsäkerhetskrav. Ridåer och fåtöljer i dessa lokaler är därför ofta flamskyddsbehandlade. Detsamma gäller inredning och fåtöljer i flygplan, tåg och bussar.

Ämnen som används för att flamskydda textilier av bomull eller bomull/polyester utgörs till övervägande del av fosfor- fosforkväve- eller fosfonatföreningar, av vilka de flesta har liten inverkan på såväl hälsa som miljö. Ingående halter ligger kring 10 viktsprocent.

Ulltextilier flamskyddas ibland genom den s.k. zirpro-metoden med ämnet kaliumhexafluorzirkonat. Ämnet är giftigt men är det enda verkligt effektiva medlet för att förhindra brand i ulltextilier. Men det används emellertid mycket sparsamt och endast där mycket höga brandskyddskrav ställs t.ex. p.g.a. risk för sabotage. Exempel är Öresundstågen eftersom de delvis körs i tunnlar och de röda fåtöljerna i Globen.

Användningen av bromerade flamskyddsmedel tycks helt ha upphört inom den svenska textilindustrin. De svenska tillverkarna uppger att användningen av PBDE upphörde redan i slutet av åttiotalet och användningen av HBCD omkring mitten av nittiotalet.

Alternativ till att använda kemiska flamskyddsmedel är att själva materialet är flamsäkert. Arbetskläder tillverkas ibland av flamsäkra fibrer som modifierad akrylfiber eller polyamid med varunamn som Aramid, Nomex, eller Penta. Till flamsäkra fibrer hör även fibermaterialet Varmex® som består av brända fibrer och som utvecklats till ett brandsäkert material som isolerar mot hög värme och kortvarigt tål temperaturer upp till 2000 °C. Arbetskläder av flamsäkra fibrer innebär oftast ett effektivare flamskydd än de som skyddas med kemiska medel men upplevs av användaren som alltför stela /syntetiska och därför mindre säkra. En annan anledning till att de kemikaliebehandlade materialen föredras är att de oftast är betydligt billigare i inköp. Inredningstextilier som gardiner och möbeltyger tillverkas ofta i fibermaterial med inbyggt flamskydd. Trevira CS®, en polyesterfiber med inbyggd fosfor används bl.a. i gardiner för offentlig miljö och i säten till tåg och bussar.

Möbler

Stoppmaterialet i många stoppade möbler utgörs av polyuretan. I möbler för offentlig miljö som kontorsstolar flamskyddas stoppningen med den klorerade fosforföreningen tris(1,3-dikloro-2-propyl)fosfat (TDCP) alternativt tris(2-klorisopropyl)fosfat (TCPP) och till viss del med melamin. Tyger till kontorsstolar tillverkas i Trevira CS® eller ull, som i sig är brandhämmande. Alternativt behandlas tygerna med fosfor-kväveföreningar med handelsnamnen Pyrovatex och Pyrovatin. Möbler till privatkonsumenter är inte flamskyddsmedelbehandlade. Till dessa väljs i stället tyger som är så beskaffade, t.ex. genom fast vävning, att de ändå uppfyller Konsumentverkets riktlinjer om brandskydd.

Madrasser

Madrasser av skumplast är uppbyggda av polyuretan eller polyeter. Polyuretanmadrasser flamskyddas framför allt om de ska användas på sjukhus, äldreboende eller fängelser. De medel som används är huvudsakligen klorerade fosfater som TDCP eller TCPP. Polyetermadrasser är inte flamskyddsmedelsbehandlade.

Madrasser av naturmaterial som tagel, lin och bomull innehåller inga flamskyddsmedel.

Rullgardiner

För offentlig miljö är rullgardiner flamskyddade. Det medel som används vid svensk tillverkning är uteslutande fosfor-kväveföreningar. Rullgardiner för konsumentanvändning är inte flamskyddsbehandlade.

Scenutrustning

Krav från brandmyndigheter gör att textilier på teatrar och biografier oftast flamskyddas. Vanligen används oorganiska fosforföreningar som ammoniumfosfat. Ämnet är antingen redan applicerat på textilien vid leverans eller också sker behandlingen på plats genom att textilien sprayas eller bestryks med en vattenlösning av medlet. Behandlingen är inte vattenfast och därför är textilien inte tvättbar.

Byggprodukter

Till högvolumprodukterna inom byggbranschen hör cellplasten EPS som består av expanderad polystyren. Materialet används som isoleringsmaterial mot både kyla och värme och bidrar till minskad energiförbrukning för uppvärmning. EPS är brännbart men kan göras svårantändlig genom tillsats av det brandhämmande medlet hexabromcyklododekan (HBCD). Ämnet, som tillsätts i en halt av c:a 0,5 procent, tillhör gruppen bromerade flamskyddsmedel.

Andelen flamskyddad EPS är idag mycket liten och utgör endast 2 procent av totala mängden (15000 ton) EPS på svenska marknaden. Förpackningsmaterial av cellplast flamskyddas idag inte alls.

Andra plastprodukter som används inom byggbranschen är skivor av glasfiberarmerad polyesterplast som används för ljusinsläpp i fabrikslokaler eller till utetak för altaner och carports. Främst till konsumenter säljs flamskyddade plattor till utetak för småhus. Genom flamskyddsbehandling kan denna typ av material uppfylla testkraven i brandteknisk klass T. Det innebär att materialet inte ska sprida en brand mellan byggnader om en brinnande bit hamnar på ett tak. Plasten får inte heller smälta och förorsaka brand under taket. Flamskyddet utgörs av 15 – 20 procent tris(2-kloretylfosfat (TCEP)). Ämnet har ersatt de numera förbjudna klorparaffinerna.

Ställningsskydd som skydd mot väder och vind på byggarbetsplatser är ibland flamskyddade. Flamskyddet utgörs av en blandning av antimontrioxid och en bromerad förening.

Avloppsrör, som förr tillverkades av järn, ersätts idag med plaströr. Plasten är PVC, polyeten, polypropen eller ABS. Stamrör ska kunna stoppa spridning under åtminstone 60 minuter från en avgränsad brandcell, d.v.s. en avgränsad del av en byggnad inom vilken en brand kan utvecklas. För att uppfylla detta monteras s.k. brandmanschetter på stamrören. Som flamskyddsmedel fungerar pressad grafit.

Elkabel

Vanlig installationskabel i bostäder utgörs idag huvudsakligen av PVC, som i sig är brandhämmande och vanligen inte kräver tillsats av flamskyddsmedel. För vissa specialändamål tillsätts antimontrioxid. En mindre del installationskabel tillverkas av polyeten som flamskyddas med aluminiumhydroxid. Grov högspänningskabel används för kraftöverföring till lands och till sjöss. En liten del (några få procent) är flamskyddad. Denna kabel används t.ex. i tunnlar, på oljeplattformar och i vindkraftverk. I kabel av polyeten (s.k. XLPE-kabel) utgörs flamskyddsmedlet av aluminiumhydroxid. Dessutom används silikonelastomer tillsammans med krita. Högspänningskabel av PVC får ibland ett extra flamskydd genom tillsats av antimontrioxid.

Kontaktidon

Kontaktidon, d.v.s. anordningar för anslutning av elektriska utrustningar och apparater, som importeras från USA kan innehålla bromerade flamskyddsmedel.

Lamphållare

Glödlamphållare av plast kan innehålla bromerade flamskyddsmedel.

Datorer

I datorer ingår komponenter som måste flamskyddas eftersom kortslutning kan uppstå på grund av överhettning och påföljande brand. I takt med att datorerna blir allt mindre och kompaktare och dessutom snabbare har problemet ökat på senare tid. Det är framför allt kretskorten som flamskyddsbehandlas. Sedan länge används genomgående medlet tetrabrombisfenol-a (TBBP-A). Ämnet tillhör gruppen bromerade flamskyddsmedel .

Med en årlig försäljning av c:a en miljon datorer uppskattas den totala användningen av TBBP-A inom den svenska IT branschen vara 30 – 50 ton.

Försök att byta ut TBBP-A mot t.ex. fosforföreningar i kombination med aluminiumföreningar pågår på vissa håll.

Kablar, andra än av PVC, och övriga plastdetaljer till datorer flamskyddas med triarylfosfatestrar, t.ex. trifenylfosfat. Datorhöljen flamskyddas i regel inte.

Mönsterkort

Mönsterkort är själva grunden för kretskort. De framställs genom att etsa olika mönster för elektriska ledare på plattor av kopparbelagd och glasfiberarmerad epoxilaminat. Som färdiga kretskort kommer de att utgöra själva "hjärnan" i t.ex. en dator, en mobiltelefon eller en hushållsmaskin. Laminatet flamskyddsbehandlas med c:a 6 procent tetrabrombisfenol-A. Ämnet är reaktivt bundet till laminatet vilket minskar risken för läckage till omgivningen. Flamskydd av laminatet kan även uppnås genom fosfororganiska föreningar. Detta medför dock att korten blir dyrare och kunderna väljer i allmänhet bort dem. För att skydda de "printade" mönsterkorten mot yttre påverkan lackas de. Lacken, den s.k. lödmasken, innehåller även den ett bromerat flamskyddsmedel. Idag kan även lödmask utan flamskyddsmedel erbjudas.

IT-kabel

En tredjedel av all kabel för överföring av telekommunikation, s.k. IT-kabel, utgörs av koppar medan resten tillverkas av s.k. optisk fiber, d.v.s. glasfiber. Isolering av den optiska fibern skedde tidigare uteslutande med PVC, som idag till största delen ersatts med polymerer som polyeten eller polyester. Polymermaterialet flamskyddas med oorganiska salter som magnesiumhydroxid eller aluminiumhydroxid. Den lilla mängd PVC som fortfarande används flamskyddas med antimontrioxid.

TV-apparater

Kretskortet är den ur säkerhetssynpunkt känsligaste delen i en TV-apparat. Detta skyddas mot brand med flamskyddsmedel. Beroende på typ och utförande av TV kan flamskyddsmedlen variera. Generellt kräver de nya platta TV-apparaterna (med flytande kristall-display, LCD) effektivare medel än de gamla bildrörsapparaterna. (CRT). Det återspeglas i att kretskorten i bildrörsapparater till större delen flamskyddas med halogenfria medel medan de i de nya platta apparaterna oftast flamskyddas med tetrabrombisfenol-A

Även bakstycken och frontpanel kan vara flamskyddade. En tillverkare uppger att bakstycket till apparater med bildskärm ≥ 25 ton flamskyddas med halogenfritt medel, medan bakstycket till mindre apparater inte flamskyddas alls.

Ett företag har beslutat att senast den 1 januari 2006 helt gå över till bromfria kretskort medan ett annat beslutat att göra en tidsplan för när svårnedbrytbara ämnen som bromerade flamskyddsmedel ska vara borta från deras produkter.

Hi-Fi

I DVD-spelare används fosforföreningar och andra bromerade flamskyddsmedel än de som utpekas i RoHS-direktivet.

Bilar

Biltillverkarna ställer själva krav på olika typer av komponenter ur brandsäkerhetssynpunkt. Flamskyddsmedel används i fordonens elektronik och interiörmaterial. I styrenheter är kretskorten skyddade mot brand med TBBP-A. Bilsäten och skummaterier innanför väggtextilierna innehåller fenylestrar som t.ex. trifenylfosfat.

Motorvärmare till bilar

Motorvärmare innehåller flera olika komponenter som är flamskyddade. I s.k. "safety-locks" och i plasten (polyamid) som omger själva elementet ingår 1-15 procent antimon-trioxid. Andra komponenter innehåller enligt leverantören bl.a. "röd fosfor" eller "halogenfria" flamskyddsmedel.

Andra elektriska produkter

Elektriska sladdar tillverkas i regel av PVC som i sig är relativt brandsäkert. Ibland krävs extra tillsats av flamskyddsmedel som då vanligen är antimontrioxid. Andra plastkomponenter som timers, dimmers och överspänningsskydd, är vanligtvis inte flamskyddsmedelsbehandlade.

Mobiltelefoner

Kretskorten i mobiltelefoner flamskyddas i regel med TBBP-A. De inspekterade företagen försöker hitta alternativ och en tillverkare uppger att kretskorten i deras mobiltelefoner vid slutet av år 2004 i stället kommer att innehålla en fosforförening. Laddare, kablar och batterier innehåller halogenfria flamskyddsmedel som trifenylfosfat och antimontrioxid. I vissa laddare ingår även små mängder polytetrafluoretan (teflon).

Barnvagnar

Av svenska barnvagnstillverkare återstår idag två. Båda företagen uppger att inga flamskyddsmedel tillsätts vid tillverkning av barnvagnar. Den övervägande delen av barnvagnar i Sverige förs in eller importeras från andra länder, ofta från Fjärran Östern. Samtliga företag som kontaktades uppger att inga flamskyddsmedel använts utan att i stället själva materialet, oftast bomull/polyester, var brandhämmande.

Leksaker

Mjuka leksaker som mjukisdjur och vissa dockor är märkta med texten **nonflammable** som indikerar att de är svårantändliga. Samtliga fyra leverantörer som inspekterades försäkrade att inga flamskyddsmedel tillsatts för att ge denna effekt. Det var i stället själva materialet som i sig var svårantändligt. Det är ett krav som ska vara uppfyllt enligt en gemensam europastandard EN 71-3 (antändlighet).

Julpynt

Mossa i adventsljusstakar behandlas ofta med flamskyddsmedel eftersom de lätt kan ge upphov till bränder. Ett sådant medel är magnesiumklorid. Tomtemasker är inte flamskyddsbehandlade men består av ej lättantändligt material.

Tabell över använda flamskyddsmedel

Produkt	Flamskyddsmedel
Skyddskläder (heta arbeten industri)	Fosforföreningar, flamsäkra fibrer
Uniformer (flygpersonal)	”
” (brandpersonal)	”
Stoppade möbler (offentlig miljö)	Fosforföreningar, melamin
” (privatkonsumenter)	-
Madrasser (PUR)	Klorerade fosforföreningar
Rullgardiner (offentlig miljö)	Fosfor-kväveföreningar
” (privatkonsumenter)	-
Byggplast (till utetak och uterum)	Klorerad fosforförening (TCEP)
Byggisolering (cellplast)	Hexabromcyklododekan (HBCD)
El. kabel	Aluminiumhydroxid, antimontrioxid
El sladdar (PVC)	-
Kontaktbon	Bromerat flamskyddsmedel
El. Lamphållare	”
Datorer	TBBP-A, trifenylfosfat
Mönsterkort	TBBP-A
TV	TBBP-A, halogenfria medel
Hi-Fi, DVD-och CD spelare	Fosforföreningar, bromerade ämnen
Kabel (IT)	Aluminiumhydroxid, magnesium-hydroxid, antimontrioxid
Kabel (högspänning)	Aluminiumhydroxid, antimontrioxid
Bilar	Trifenylfosfat (inredning), TBBP-A (kretskort)
Motorvärmare	Antimontrioxid, röd fosfor
Mobiltelefoner	TBBP-A (kretskort), trifenylfosfat, antimontrioxid (laddare, batterier)
Barnvagnar	-
Leksaker	-
Julpynt (mossa)	Magnesiumklorid
Scenutrustning (ridåer, fåtöljer)	Ammoniumfosfat

Särskilt farliga flamskyddsmedel – Kemikalieinspektionens åtgärder

Projektet Flamskydd 2003 initierades av att det fanns farhågor om att många flamskyddade varor innehåller farliga flamskyddsmedel. Framför allt oroade den påstådda utbredda användningen av bromerade flamskyddsmedel. Flera av dessa medel har visat sig ha allvarliga miljöeffekter. Några har också påträffats på många ställen i den yttre miljön. Samtidigt fanns det få uppgifter om i vilka produkter och i vilken omfattning dessa medel förekom.

Av inspektionerna framgick att s.k. flamskyddade produkter inte alltid betyder att de innehåller flamskyddsmedel. De använda flamskyddsmedlen behöver inte heller ha så allvarliga hälso- eller miljöeffekter. Inte hos något företag påträffades några förbjudna medel eller ämnen som kommer att förbjudas eller begränsas inom den närmaste tiden.

Bromerade flamskyddsmedel förekom enbart i byggbranschen och elektronikbranschen. I byggbranschen handlar det främst om ämnet hexabromcyklododekan (HBCD) som används för att flamskydda cellplast. Ämnet är mycket giftigt för alger och ansamlas i olika organismer. Enligt de inspekterade företagen, som båda är tillverkare, har användningen av HBCD idag mycket liten omfattning och företagen uppger att ämnet i själva verket är på väg ut. Detta avspeglar sig i att för några år sedan i stort sett all cellplast flamskyddades medan andelen idag endast utgör c:a 2 procent. Inom elektronikindustrin används allmänt det bromerade ämnet tetrabrombisfenol-A (TBBP-A) för att flamskydda kretskort. Ämnet har allvarliga miljöeffekter som hög giftighet för vattenlevande organismer och det är bioackumulerande, d.v.s. ansamlas i olika organismer. Forskning pågår på många håll för att hitta alternativ, främst halogenfria sådana och försök pågår med såväl fosforföreningar som vissa metallföreningar.

Det giftiga ämnet kaliumhexafluortitanat som ibland används för att flamskydda ulltextilier, förekom mycket sparsamt och endast där extrema brandskyddskrav ställs. Till exempel ansågs inredningen på Öresundstågen, som delvis körs i tunnlar, kräva detta flamskyddsmedel.

Då användningen av de nämnda flamskyddsmedlen med relativt otrevliga egenskaper visade sig antingen vara ganska blygsam och dessutom på väg att upphöra eller i viss mån befogad på grund av speciella brandskyddskrav fann Kemikalieinspektionen inte anledning att vare sig förbjuda användningen eller kräva utbyte.

Diskussion

Användningen av flamskyddsmedel har ökat under senare tid bl.a. därför att olika plastmaterial fått ökad användning inom många områden. Samtidigt har kraven om brandskydd skärpts från såväl myndigheter som från vissa branscher. Traditionellt har ämnen som tillhör kategorin oorganiska salter eller oxider använts men under senare år har i stället ämnen som ger ett effektivare brandskydd kommit att bli allt vanligare. Till dessa hör de s.k. bromerade flamskyddsmedlen. Till nackdelarna med dessa hör att de i vissa fall visat sig ha negativ effekt på framför allt den yttre miljön. De är ofta svårnedbrytbara vilket kan konstateras genom att de återfinns runt om i den yttre miljön och har dessutom påträffats i bröstmjolk. De är också bioackumulerbara, d.v.s. ansamlas i olika organismer och kan var giftiga för vattenlevande organismer. Några misstänks även ha s.k. hormonstörande effekt. Från olika håll har därför rests krav om att begränsa användningen av bromerade flamskyddsmedel.

Olika branschers vilja att byta ut bromerade flamskyddsmedel

Debatten kring bromerade flamskyddsmedel har pågått under ett par decennier. I vissa branscher, som den svenska textilbranschen och kabelbranschen, har användningen sedan länge upphört. Inom byggisoleringsbranschen, där cellplast traditionellt flamskyddats med det bromerade medlet HBCD, har användningen i stort sett upphört.

Inom olika delar av elektronikbranschen, som t.ex. data, bil och mobil, går avvecklingen av bromerade flamskyddsmedel betydligt trögare. Inom dessa områden används fortfarande TBBP-A i kretskorten

och även i andra komponenter kan bromerade medel finnas. Skälen till att TBBP-A inte byts ut i kretskorten uppges vara att alternativen inte fungerar med epoxilaminatet, som är det vanliga basmaterialet i kretskorten samt att ett utbyte skulle medföra dyrare produkter.

Ett annat skäl till att de bromerade medlen inte bytts ut är att importören av vissa flamskyddade produkter överhuvudtaget inte känt till vilket/vilka medel som hans utländske leverantör använt. Orsaken kan vara att importören faktiskt aldrig funderat över detta eftersom ingen tidigare frågat. Eller också har leverantören inte velat avslöja namnet på medlet för sin svenske kund.

Varutillsyn – en väg till mindre farliga produkter

Flamskyddsprojektet, som inriktats på flamskyddade varor, har visat att varutillsyn är både nödvändig och framgångsrik. Eftersom det idag varken finns register över innehållsdeklarerade varor, eller krav på innehållsdeklaration av varor, är det svårt att få reda på vilka ämnen som ingår. Genom tillsyn av företag som levererar varor kan tillsynsmyndigheten ställa krav om redovisning av ingående ämnen och i förekommande fall även ställa krav på utbyte av farliga ämnen. Samtidigt får myndigheten en bild av företagens egen kemikaliekontroll. Det här får företagen att inse nödvändigheten av att påbörja utbyte/avveckling av farliga ämnen eller att ställa krav på sina leverantörer om kemikalieinnehållet i produkterna.

Bilaga 1

Några flamskyddande ämnen som påträffats i projektet.

Kaliumhexafluortitanat

CAS-nr: 16919-27-0

Hälsoeffekter: Farligt vid förtäring. Irriterar andningsorganen. Risk för allvarlig ögonskada. Kan ge allergi vid hudkontakt.^{Ref 8}

Kaliumhexafluorzirkonat

CAS-nr: 16923-95-8

Hälsoeffekter: Giftigt vid förtäring. Avger vid upphettning giftiga fluoridångor.^{Ref 1} Irriterar huden. Kan orsaka sensibilisering av huden. Kan ge allvarlig ögonskada.^{Ref 2}

Tris(1,3-diklorisopropyl)fosfat (TDCP)

CAS-nr: 13674-87-8

Hälsoeffekter: Ämnet har i en toxicitetsstudie på råttor i dosnivåer upp till 80mg/kg/dag visats orsaka tumörer i lever, njurar, binjuror och testiklar. Data om effekter på människa saknas.^{Ref 3}

Tris (2-klorisopropyl)fosfat (TCPP)

CAS-nr: 13674-84-5

Hälsoeffekter: Relevanta studier om kronisk toxicitet, cancerframkallande effekt, teratogenicitet eller reproduktionsskadande effekt saknas. Inte heller har studier om irritation eller sensibilisering påträffats. Data om effekter på människa saknas.^{Ref 3}

2,4,6-triamino-1,3,5-triazin (melamin)

CAS-nr 108-78-1

Hälsoeffekter: Låg akut giftighet. Kan irritera andningsorgan och ögon.^{Ref 9}

Ammoniumfosfat

CAS-nr: 7783-28-0

Hälsoeffekter: Låg till måttlig giftighet. Sönderdelas vid upphettning till giftiga gaser som fosfor- och kväveoxider och ammoniak.^{Ref 1}

Hexabromcyklododekan (HBCD)

CAS-nr: 25637-99-4

Hälsoeffekter: Låg akut toxicitet. Förorsaka troligen ingen eller bara liten hudirritation och är svagt irriterande för ögonen. Det saknas uppgifter om kronisk toxicitet, cancerframkallande förmåga, reproduktions- och fosterskadande förmåga, allergiframkallande förmåga och om effekter på människa.

Miljöeffekter: Tillgängliga miljödata visar att HBCD är mycket giftigt för alger och att ämnet biokoncentreras.^{Ref 3}

HBCD utvärderas för närvarande inom EU- programmet för existerande ämnen.

Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP)

CAS-nr: 115-96-8

Hälsoeffekter: Ämnet är klassificerat som cancerframkallande (kategori 3) på Kemikalieinspektionens klassificeringslista.

Miljöfarlighet: Ämnet är på Kemikalieinspektionens klassificeringslista upptaget som ”miljöfarligt” med riskfraserna ”Giftigt för vattenlevande organismer” och ”Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.”^{Ref 4}

Antimontrioxid

CAS-nr: 1309-64-4

Hälsoeffekter: Ämnet är klassificerat som cancerframkallande (kategori 3) på Kemikalieinspektionens klassificeringslista.^{Ref 4}

Den akuta toxiciteten är låg. Studier saknas om reproduktion eller teratogenicitet på försöksdjur eller människa saknas. Upprepad exponering för luftburen antimontrioxid kan irritera ögonen och andningsvägarna.^{Ref 3}

Aluminiumhydroxid

21645-51-2

Hälsoeffekter: Låg akut giftighet. Kan vid förtäring ge feber och påverka matsmältningsapparaten.^{Ref 1}
Irriterar ögon och andningsorgan.^{Ref 6}

Tetrabrombisfenol-A (TBBP-A)

CAS-nr: 79-94-7

Hälsoeffekter: Den akuta giftigheten är låg. Uppgifter om långtidseffekter och cancerogenicitet saknas. TBBP-A har inte gett hudirritation och anses inte vara allergiframkallande. Det finns inga uppgifter om effekter på människa.

Miljöeffekter: Giftigheten för flera vattenlevande organismer är mycket hög. Ämnet är bioackumulerande och eventuellt svårnedbrytbart.^{Ref 3}

Magnesiumhydroxid

CAS-nr: 1309-42-8

Hälsoeffekter: Ogiftigt^{Ref 5}. Används tillsammans med aluminiumhydroxid som medicin (Novalukol) vid magkatarr och magsår.

Trifenylfosfat

CAS-nr: 115-86-6

Hälsoeffekter: Måttlig akut giftighet. Svag kolinesterashämmare.^{Ref 1} Irriterande^{Ref 5}

Röd fosfor

CAS-nr: 7723-14-0

Hälsoeffekter: Väsentligt mindre giftig än den mycket giftiga vita varianten av fosfor, men inandning kan orsaka lunginflammation.^{Ref 7}

Magnesiumklorid

CAS-nr: 7791-18-6

Hälsoeffekter: Låg giftighet vid förtäring.^{Ref 1}

Bilaga 2

Referenser

1. Sax N.I.- Lewis R.J. *Dangerous properties of Industrial Materials*. 8th ed. van Nostrand Reinhold, New York, 1991
2. Varuinformationsblad, Diazo AB, 1999
3. KemI (1995), Flamskyddsmedelsprojektet , Slutrapport
4. KIFS 2001:3, Föreskrifter om ändring i Kemikalieinspektionens föreskrifter (KIFS 1994:12) om klassificering och märkning av kemiska produkter
5. Material Safety Data Sheet, Oxford University UK, 2003
6. Material Safety Data Sheet, J.T.Baker, 1998
7. Skyddsblad – miljöskyddsblad för kemiska produkter, Kemikontoret, 2001
8. Varuinformationsblad, Diazo AB, 1997
9. Material Safety Data Sheet, DSM Melamine, 1999

Bilaga 3

Inspekterade företag

ABB High Voltage	Karlskrona
À la Carte Identity	Stockholm
Almedahls-Kinna	Kinna
Barbara Bukowski	Stockholm
Berendsen Safety	Hisings Backa
Björcks & Fällmark	Borås
Blåkläder	Svenljunga
Carlo i Jönköping	Jönköping
Dell Computer	Upplands Väsby
Dorocell	Täby
Ericsson Network	Hudiksvall
Euroquippe	Ängelholm
Flextronics	Kista
Fristads	Fristad
Fujitsu-Siemens	Upplands Väsby
Glynwed	Spånga
Grundig Svenska AB	Kista
Halle Plast	Laholm
Icopal	Malmö
IKEA	Älmhult
Il Monte	Halmstad
Inter Agenturer	Linköping
Kinnarps	Kinnarps
Kinnasand	Kinna
Magtoys	Södertälje
Nexans IKO	Grimsås
Nokia	Kista
Osram	Haninge
Panasonic Nordic	Huddinge
Philips	Stockholm
Samsung Electronics Nordic AB	Upplands Väsby
Saxylle-Kilsund	Borås
Scania Sverige	Södertälje
Scenprodukter	Skogås
Softtoys	Täby
Sony Ericsson	Lund
SPW Svensk flamskyddsteknik	Västerås
Sten Oscar Design	Borås
Stål-och brandteknik	Södertälje
Sundolitt	Vårgårda
Svenska Wavin	Eskilstuna
Teddykompaniet	Båstad
Teltex	Huddinge
Tempur Sverige	Gustavsberg
Toyota	Sundbyberg
Uponor Wirsbo	Virso
Wiréns Scentextilier	Stockholm
Volvo Personvagnar	Göteborg
Åhléns	Stockholm
Ögland Pioneer	Knivsta

Bilaga 4

Företag som kontaktats utan att ha inspekterats

Schneider Elektronik ic	Kista
Smålandsplast	Loftahammar
Calix	Eskilstuna
Emmaljunga Barnvagnar	Emmaljunga
Brio	Osby
Alstermo Produktion	Alstermo
Librogruppen	Västra Frölunda
Elproman	Segeltorp
Mio Möbler	Tibro
Uddebo Väveri	Borås
FMV	Stockholm
Basic Baby	Göteborg
Britax	Kista



KEMIKALIEINSPEKTIONEN • BOX 2 • 172 13 Sundbyberg • TEL 08-519 411 00 • FAX 08-735 76 98
e-post kemi@kemi.se • www.kemi.se