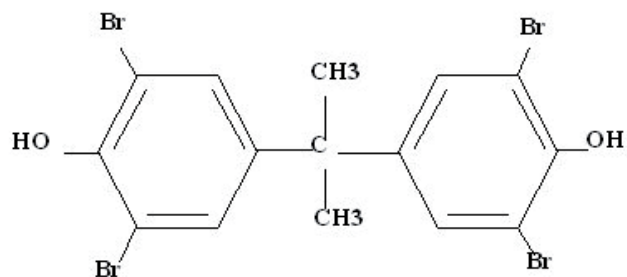
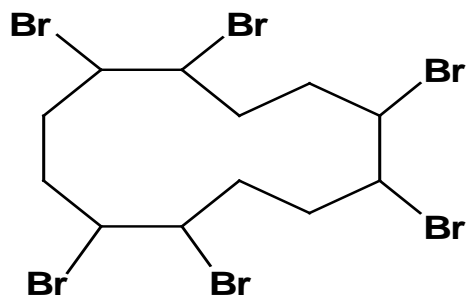


Hexabromcyklododekan (HBCDD) och tetrabrombisfenol - A (TBBPA)

Hexabromocyclododekan (HBCDD) och tetrabrombisfenol - A (TBBPA)



ISSN: 0284 -1185

Best.nr. 360 826

Sundbyberg, mars 2006

Utgivare: Kemikalieinspektionen©

Beställningsadress: CM-Gruppen, Box 11063, 161 11 Bromma

Tel: 08 50 59 33 35, fax 08 50 59 33 99, e-post: kemi@cm.se

Rapporten finns som nedladdningsbar pdf på www.kemi.se

Förord

Denna rapport är en redovisning av ett uppdrag från regeringen. Uppdraget var att ta fram underlag för anmälan av ett nationellt förbud mot flamskyddsmedlen HBCDD och TBBPA samt att bedöma konsekvenserna av ett nationellt förbud.

Uppdraget har utförts som ett projekt inom Kemikalieinspektionens avdelningar Riskbegränsning och Riskbedömning. Följande personer har deltagit i utredningen; Inger Cederberg (projektledare), Sofie Almbladh (juridisk analys), Lisa Anfält (användning och brandskyddskrav) samt Bert-Ove Lund, Alicja Andersson, Bo Nyström och Katarina Malmberg (EU:s riskbedömningar). Lars Drake har bidragit med sakkunskap till konsekvensanalysen och Inger Lindqvist har tagit fram statistikuppgifter från produktregistret.

Två konsultstudier har genomförts för att få fram ytterligare underlag till utredningen. Stefan Posner på IFP Research AB har gjort en kartläggning av kommersiellt tillgängliga och använda alternativ till HBCDD och TBBPA. De ekonomiska effekterna för näringslivet av ett heltäckande förbud mot HBCDD och TBBPA har analyserats av Fredrik Holstein, Institutionen för ekonomi på Lantbruksuniversitetet (SLU).

Uppdraget har bedrivits i dialog med en referensgrupp bestående av berörda myndigheter och branschorganisationer. Referensgruppen har bidragit med kunskap och underlag om, hur och i vilken omfattning HBCDD och TBBPA används, möjliga alternativ samt vilka konsekvenser ett nationellt förbud skulle få för samhället, berörda branscher och företag. Underlag har även inhämtats från berörda europeiska branschorganisationer.

Sundbyberg den 15 mars 2006

Innehållsförteckning

FÖRORD	3
SAMMANFATTNING	7
SUMMARY	15
INLEDNING	23
1.1 Uppdraget	23
1.2 Regeringens skäl till uppdraget	23
1.3 Tolkning och avgränsning av uppdraget	23
1.4 Tidigare regeringsuppdrag, utredningar och propositioner	25
2 ANVÄNDNING	28
2.1 Användning av HBCDD	28
2.2 Användning av TBBPA	30
3 MILJÖ- OCH HÄLSORISKER	34
HBCDD	34
3.1 Inledning	34
3.2 Kemiska och fysikaliska egenskaper hos HBCDD	34
3.3 Miljö	35
3.4 Hälsa	39
TBBPA	40
3.5 Inledning	40
3.6 Kemiska och fysikaliska egenskaper hos TBBPA	41
3.7 Miljö	41
3.8 Hälsa	46
4 BRANDSÄKERHET	48
4.1 Brandskyddskrav	48
4.2 Flamskyddsmedel	52
4.3 Behövs flamskyddsmedel för att uppnå brandsäkerhet?	53
5 ALTERNATIV	56
5.1 Inledning	56
5.2 Hälsa- och miljöegenskaper hos några alternativa flamskyddsmedel	59
5.3 Slutsatser	61
6 PÅGÅENDE AKTIVITETER	63
6.1 Nationella aktiviteter	63
6.2 Aktiviteter i andra länder	66
6.3 Aktiviteter inom den europeiska industrin	67
6.4 Aktiviteter i länder/organisationer utanför EU	67
7 JURIDISK ANALYS	70
7.1 Inledning	70
7.2 Allmänna EG-rättsliga förutsättningar för en nationell reglering	70
7.3 Bestämmelser i EG: s sekundärrätt	73
7.4 Omfattningen av ett svenskt förbud	78
7.5 Proportionalitet	78

8	KONSEKVENSANALYS	80
8.1	Inledning	80
8.2	Metodik	80
8.3	Förutsättningar för analysen	81
8.4	Analysens omfattning	87
8.5	Scenario 0 – Dagens situation	89
8.6	Scenario 1 – heltäckande nationellt förbud den 1 september 2006	92
8.7	Scenario 2 – begränsat nationellt förbud	99
8.8	Konsekvenser för Sveriges deltagande i EU:s program för existerande ämnen	102
9	ÖVERVÄGANDEN OCH SLUTSATSER	103
9.1	Förutsättningar för ett nationellt förbud	103
9.2	Innebär ett nationellt förbud vinster för hälsa och miljö?	104
9.3	Vilka konsekvenser får ett nationellt förbud?	106
9.4	Handlingsvägar	108
9.5	Förslag till författningstexter	110
	ORDLISTA	115
	REFERENSER	117
	BILAGA 1	119
	Organisationer och personer som har medverkat i genomförandet av utredningen	119
	BILAGA 2	120
	Brandskyddskrav (engelsk version)	120
	1. Elektriska och elektroniska produkter	120
	2. Textila produkter	123
	3. Bygg- och konstruktionsmaterial	125
	BILAGA 3	129
	Sammanställning av de ämnen inom EU:s program för existerande ämnen som används som flamskyddsmedel och för vilka det finns ett tillräckligt underlag för att bedöma deras hälso- och miljörisker	129

Sammanfattning

Regeringen beslutade den 15 september 2005 att ge Kemikalieinspektionen i uppdrag att ta fram underlag för anmälan av ett nationellt förbud mot flamskyddsmedlen HBCDD och TBBPA samt bedöma konsekvenserna av ett nationellt förbud.

Mot bakgrund av vad som har framkommit i utredningen förslår Kemikalieinspektionen följande handlingsvägar för att minska de risker för hälsa och miljö som är förknippade med HBCDD och TBBPA:

- **I första hand bör utfallet av EU:s riskhanteringsstrategier för HBCDD och TBBPA avvaktas. Därefter kan en säkrare bedömning göras av behovet av åtgärder på nationell nivå respektive EU-nivå.**
- **Om regeringen bedömer att det finns behov av ytterligare åtgärder i form av ett nationellt förbud, bör det utformas som ett begränsat förbud med stegvist ikraftträdande.**

De båda handlingsvägarna utesluter inte varandra utan kan snarare ses som samverkande åtgärder, där först utfallet av EU:s riskhanteringsstrategier avvaktas för att sedan ta ställning till om det behövs kompletteringar i form av nationella begränsningar.

EU:s bedömning av hälso- och miljörisker

HBCDD

Riskbedömningen av HBCDD inom EU:s program för existerande ämnen beräknas kunna slutföras under år 2006. Preliminärt har utredningen visat att ämnet är bioackumulerande, toxiskt och tämligen persistent. HBCDD kommer sannolikt att klassificeras som miljöfarligt. Studier fortgår för att bestämma om persistensen är tillräcklig för att definiera HBCDD som ett PBT-ämne. För hälsa finns det inga förslag till klassificering men effekter i form av leverförstoring ses i försöksdjur. Behov av hälsoklassificering utreds vidare.

Användning av HBCDD inom textilindustrin liksom tillverkningen av flamskyddad polystyren samt användningen av flamskyddad polystyren för tillverkning av EPS, XPS eller HIPS pekas ut som problematiska från hälso- och miljösynpunkt. Möjligen kan det också dras slutsatser om risker för människor som bor vid industrier, som använder HBCDD, och som exponeras via lokalt odlad mat som är förorenad med HBCDD.

TBBPA

För TBBPA är riskbedömningen avseende hälsa inom EU:s program för existerande ämnen klar. Några risker för människors hälsa anses inte finnas. Enligt riskbedömningen finns därmed inga behov av riskreducerande åtgärder när det gäller hälsa.

Riskbedömningen för miljö beräknas kunna avslutas under år 2006. TBBPA är persistent men uppfyller i övrigt inte kraven för att definieras som ett PBT-ämne. Toxiciteten ligger dock ganska nära den kritiska gränsen för ett PBT-ämne.

Hantering av TBBPA vid tillverkning av epoxiharts och ABS plast samt bearbetning/-tillverkning av ABS compound där TBBPA är additivt tillsatt till ABS plasten kan medföra risker för miljön vid utsläpp. Industriell användning av epoxihartset, där TBBPA är inreagerat, för tillverkning av varor bedöms inte ge upphov till någon negativ påverkan på miljön. I den fullt uthärdade hartsen finns endast en mycket liten del oreagerad TBBPA kvar, därför är läckaget till miljön litet.

Diffusa utsläpp kan förekomma via läckage från produkter som innehåller TBBPA, främst i de fall ämnet endast är additivt tillsatt, men mätningar som gjorts på läckage från produkter visar att läckaget är mycket lågt.

Användning

HBCDD

HBCDD som rent ämne används inte längre i Sverige. Däremot sker det en import av polystyren som är flamskyddad med HBCDD. Denna import har dock minskat kraftigt under de senaste åren, från cirka 120 ton år 1997 till 3,5 ton år 2004. Den flamskyddade polystyrenen köps in från leverantörer i Norden. Expanding och sågning till block sker sedan vid anläggningar i Sverige. Flamskyddad EPS¹ används främst som isoleringsmaterial i byggindustrin, exempelvis i väggelement på putsade fasader, isolering av karosser till bussar samt till avskiljningsväggar i mässhallar. Importen av isoleringsmaterial, dvs. färdigexpanderad (EPS) och färdigextruderad polystyren (XPS) bedöms inte vara särskilt stor. Materialet är skrymmande vilket gör att långa transporter inte blir kostnadseffektiva.

Andelen flamskyddad polystyren i Sverige är, till skillnad från i många andra länder, väldigt liten. Enligt plastbranschen är endast 0,5 procent av den polystyren som används i svenska byggnader flamskyddad med HBCDD. Sett i ett EU 15-perspektiv motsvarade den svenska användningen av EPS flamskyddad med HBCDD mindre än 0,05 procent av den totala EU-användningen år 2000.

Den svenska textilberedningen använder inte längre HBCDD. Importen av specialtextilier som innehåller HBCDD är sannolikt liten men kan inte uteslutas. Exempel på textilier som skulle kunna vara flamskyddade med HBCDD är bilklädsel och flygplansklädsel, liksom speciella yrkeskläder som militära uniformer och brandmanskläder. Textilimportörernas köpguide² uppmanar till utbyte av bromerade organiska flamskyddsmedel.

Via import av plasthöljen och kåpor till elektroniska produkter tillverkade av HIPS plast kommer troligen en liten mängd HBCDD in i Sverige men det är sannolikt en liten del av elektroniken som innehåller HBCDD.

TBBPA

TBBPA tillverkas inte i Sverige men år 2004 importerades cirka 246 ton TBBPA. Merparten används vid tillverkning av flamskyddad epoxiharts som i sin tur används för tillverkning av laminat till mönsterkort och för inkapsling av elektroniska komponenter.

¹ Expanderad polystyren, även kallad frigolit eller cellplast

² Textilimportörerna (2003) Guide to Buying Terms for the chemical content in textiles, clothing, leather goods and shoes.

När mönsterkortet har försetts med elektroniska komponenter blir det ett kretskort. Samma år importerades cirka 2 500 ton epoxiharts med TBBPA. I den färdigreagerade epoxihartsen är TBBPA kemiskt bunden till hartsen. Halten oreagerad TBBPA i epoxihartsen är mycket liten, i storleksordningen 0,2 procent. En mindre volym TBBPA importeras via flamskyddad ABS³ plast som i Sverige används vid tillverkning av flamskyddad ABS compound⁴. ABS compound används bl.a. för tillverkning av höljen till elektrisk och elektronisk utrustning.

Kretskort finns i all typ av elektronik. En mycket stor mängd av de elektroniska produkter som importeras till Sverige innehåller TBBPA, som till stor del är inbundet, dvs. inreagerat i epoxihartsen i mönsterkortet. Mer än 95 procent av samtliga mönsterkort i världen är sannolikt tillverkade av epoxyharts med inreagerad TBBPA. TBBPA kommer också in i landet via import av flamskyddade plasthöljen och kåpor i elektroniska produkter.

Brandskydds krav

Krav på brandskydd för vissa produkter ställs i lagar, förordningar och föreskrifter samt i standarder. Cirka 75 procent av alla standarder har utarbetats för att det finns ett gemensamt behov av lösningar på marknaden och inte som följd av myndigheters reglering. I lagstiftningen är kraven normalt angivna i generella termer. För att bevisa att kraven uppfylls finns fastställda verifierbara kriterier, som ofta standardiseringsorganen t.ex. ISO⁵, CEN⁶ och UL⁷ har varit med om att utarbeta. Specifika flamskyddsmedel eller grupper av flamskyddsmedel som måste användas pekade inte ut.

Alternativ

Det råder delade meningar om huruvida det finns kommersiellt gångbara alternativ för alla tillämpningar där HBCDD och TBBPA används idag. En förklaring till de olika uppfattningarna kan vara att olika användningsområden ställer olika krav, t.ex. är kraven på flamskydd, livslängd och driftsäkerhet betydligt högre för mönsterkort, elektroniska komponenter och kåpor i mer avancerad elektronik för industriell användning än för konsumentelektronik.

För att ett visst flamskyddsmedel ska vara ett fullständigt alternativ måste det uppfylla alla kvalitetskrav; från flamskyddsfunktion till påverkan på produktens prestanda, funktion och utseende. En annan faktor är att det måste finnas tid för omställning av produktionsprocesser i olika led.

IFP Research AB:s kartläggning visar att det finns ett antal icke halogenerade⁸ flamskyddsmedel som klarar kraven i den internationella standarden UL 94 och motsvarande europeiska standarder. Kartläggningen visar emellertid att det finns två användningsområden där det idag inte finns några uppenbara icke halogenerade

³ Akrylnitril-butadien-styren.

⁴ Halvfabrikat där ABS plasten innehåller olika tillsatser som t.ex. färg

⁵ International Organization for Standardization

⁶ European Committee for Standardization

⁷ Underwriters Laboratories Inc.

⁸ Sammanfattande namn på de fem grundämnena i periodiska systemets grupp 17; fluor, klor, brom, jod och astat.

flamskyddsmedel. Det gäller för TBBPA i ABS plast och för HBCDD i expanderad och extruderad polystyren (EPS och XPS).

När det gäller ABS plast är den mest troliga lösningen en övergång till ett annat bromerat flamskyddsmedel, i först hand dekaBDE, om fortsatt användning⁹ av dekaBDE blir tillåten enligt RoHS-direktivet¹⁰. En övergång till dekaBDE är inte bättre från hälso- och miljösynpunkt. Andra möjligheter är att välja ett annat material eller kombinationer av material.

Polystyren (EPS och XPS) behöver däremot inte vara flamskyddad för att klara svenska brandskyddskrav.

IFP Research AB:s kartläggning konstaterar också att alternativen inte används i någon större utsträckning. Tekniska krav, kostnadsskäl och specifika brandskyddskrav i individuella applikationer är skäl till att de inte används i en större omfattning. Ett annat skäl, som förs fram av elektronikindustrin, till den låga motivationen hos tillverkare att byta ut TBBPA vid tillverkning av laminat till mönsterkort, är att EU:s riskbedömning av TBBPA inte visar på några risker med användningen av TBPPA som reaktivt flamskyddsmedel.

EG-rättsliga förutsättningar för ett nationellt förbud

Direktiven om typgodkännande av motorfordon är harmoniserande avseende både hälso- och miljöeffekter. Ett nationellt förbud kan således inte hindra införsel av HBCDD eller TBBPA som ingår i typgodkända motorfordon.

För att göra en fullständig bedömning av möjligheterna att införa ett nationellt förbud måste hänsyn tas till proportionalitetsprincipen. För att ett förbud ska vara proportionellt måste det vara möjligt att uppnå syftet med åtgärden, åtgärden måste vara nödvändig för att uppnå syftet och åtgärden måste stå i skälig proportion till syftet.

Konsekvenser av ett heltäckande förbud

Praktiska och ekonomiska konsekvenser

HBCDD

De praktiska och ekonomiska konsekvenserna av ett nationellt förbud mot tillverkning och import av HBCDD i applikationerna expanderad polystyren (EPS), extruderad polystyren (XPS) och textila material bedöms som försumbara eftersom denna användning antingen har upphört eller är mycket liten i Sverige. Mindre än en procent av den EPS som tillverkas i Sverige är flamskyddad. Gällande svenska brandskyddskrav kan klaras utan tillsats av flamskyddsmedel. Skulle brandskyddskraven för t.ex. sandwichpaneler skärpas skulle EPS troligen behöva bytas ut mot andra material, t.ex. mineralull.

Det saknas underlag för att kunna kvantifiera kostnaderna för de företag som importerar elektroniska produkter vars kåpor och höljen är tillverkade av HIPS plast som är

⁹ Kommissionens undantag för dekaBDE i RoHS-direktivet är föremål för prövning i EG-domstolen.

¹⁰ Europaparlamentets och Rådets direktiv 2002/95/EG om begränsning av användningen av farliga ämnen i elektriska och elektroniska produkter.

flamskyddad med HBCDD. En praktisk konsekvens skulle kunna bli att delar av utbudet av sådana produkter på den svenska marknaden skulle försvinna. Det gäller i synnerhet om tiden för ikraftträdande är kort. En annan sannolik konsekvens är det sker en tillbaka/övergång till dekaBDE om fortsatt användning av dekaBDE blir tillåten enligt RoHS-direktivet.

TBBPA

Ett heltäckande nationellt förbud skulle med all sannolikhet stoppa tillverkning och import av flertalet elektroniska produkter, vilket skulle få mycket stora negativa praktiska och ekonomiska konsekvenser för samhället. Konsekvenserna beror på att det inte skulle bli möjligt att använda epoxiharts som är flamskyddad med TBBPA för tillverkning av laminat till mönsterkort, importera epoxiharts som är flamskyddad med TBBPA eller importera elektroniska produkter som innehåller sådan epoxiharts. Den flamskyddade epoxihartsen är ett basmaterial för tillverkning av laminat till mönsterkort och till inkapsling av elektroniska komponenter. Mer än 95 procent av världens alla mönsterkort tillverkas av epoxiharts flamskyddad med TBBPA. Ett nationellt förbud som omfattar denna användning skulle således leda till omfattande kostnader och skulle direkt och indirekt beröra åtskilliga tiotusentals arbetstillfällen inom elektronikindustrin och den del av tillverkningsindustrin som är beroende av elektroniska produkter. Det finns även en inhemsk tillverkning av flamskyddad epoxiharts. Denna produkt utgör dock endast en liten andel av berörda företags försäljningsvolym.

En reglering som hindrar användningen där TBBPA är reaktivt inbundet i epoxiharts står inte i proportion till syftet med åtgärden.

Det saknas underlag för att kunna kvantifiera kostnaderna för de företag som importerar elektroniska produkter vars kåpor och höljen är tillverkade av ABS plast som är flamskyddad med TBBPA. En praktisk konsekvens skulle kunna bli att delar av utbudet av sådana produkter på den svenska marknaden skulle försvinna. Det gäller i synnerhet om tiden för ikraftträdande är kort. En annan sannolik konsekvens är att såväl svenska tillverkare som använder ABS plast i sin tillverkning som importörer av elektroniska produkter väljer att gå tillbaka/över till att använda dekaBDE om fortsatt användning av dekaBDE blir tillåten enligt RoHS-direktivet.

Vinster för hälsa och miljö

HBCDD

Dagens användning av HBCDD i Sverige är mycket liten. Ett nationellt förbud skulle därmed få en begränsad vinst för hälsa och miljö, men motverka ökad användning i framtiden.

HBCDD är vitt spridd i europeisk miljö. Det är därför viktigt att åtgärder vidtas för att minska halterna i svensk, liksom i övriga medlemsländers, miljö. HBCDD verkar kunna spridas relativt långväga (t.ex. mellan länder). Den svenska användningen av HBCDD står för mindre än 0,05 procent av den totala EU användningen. Användningen i andra länder är sannolikt av avgörande betydelse för tillförseln av HBCDD till den svenska miljön. Begränsningar på EU nivå är därför angelägna för att halterna framöver ska minska i den svenska miljön.

TBBPA

I Sverige liksom i övriga EU används merparten av TBBPA för att flamskydda epoxiharts. Vid tillverkningen av den flamskyddade epoxihartsen reagerar TBBPA med epoxihartsen och blir kemiskt bunden till hartsen. Halten oreagead TBBPA är mycket låg, i storleksordningen 0,2 procent, varför läckaget till miljön är mycket litet.

Däremot orsakar delar av den industriella användningen av ren TBBPA och tillverkning av produkter där TBBPA är additivt tillsatt så pass stora lokala utsläpp i EU att riskminskande åtgärder är nödvändiga. Halterna av TBBPA i miljön skiljer dock kraftigt mellan olika medlemsländer. Uppmätta halter i sötvattensediment från t.ex. starkt industrialiserade områden i England ligger 30-40 gånger högre än halter som uppmätts i Sverige. Lokala utsläpp från industriell additiv användning av TBBPA är jämfört med flera andra medlemsländer ett litet miljöproblem i Sverige. Kunskapen är otillräcklig om alternativens hälso- och miljöfarlighet. Från hälso- och miljöskyddssynpunkt skulle en tillbaka/övergång till dekaBDE inte vara bättre. Dessa förhållanden innebär att hälso- och miljöskäl inte talar för behov av omedelbara nationella åtgärder.

Diffusa utsläpp kan förekomma via läckage från produkter som innehåller TBBPA främst i de fall ämnet endast är additivt tillsatt, men mätningar som gjorts på läckage från produkter visar att läckaget är mycket lågt.

Konsekvenser för Sveriges deltagande i EU:s i program för existerande ämnen

HBCDD och TBBPA behandlas för närvarande inom EU:s program för existerande ämnen. Förslag om nationella åtgärder för dessa ämnen kan påverka Kemikalieinspektionens möjligheter som behörig myndighet att få genomslag för svenska ståndpunkter. Detta gäller särskilt för HBCDD eftersom Sverige är rapportör för detta ämne. Rapportörsansvaret innebär att först identifiera riskerna och sedan föreslå riskminskande åtgärder på EU-nivå och denna logik skulle motsägas om Sverige redan tagit ställning innan riskbedömningen avslutats. Kemikalieinspektionens objektivitet och trovärdighet som rapportör i programmet kan därför komma att ifrågasättas.

Handlingsvägar

Regeringen har givit Kemikalieinspektionen i uppdrag att utreda ett heltäckande förbud mot HBCDD och TBBPA. Förslag på hur ett heltäckande förbud, med undantag för typgodkända motorfordon, kan utformas redovisas i kapitel 9.

Mot bakgrund av vad som har framkommit i utredningen förslår Kemikalieinspektionen följande handlingsvägar för att minska de risker för hälsa och miljö som är förknippade med HBCDD och TBBPA:

- **I första hand bör utfallet av EU: s riskhanteringsstrategier för HBCDD och TBBPA avvaktas. Därefter kan en säkrare bedömning göras av behovet av åtgärder på nationell nivå respektive EU-nivå.**
- **Om regeringen bedömer att det finns behov av ytterligare åtgärder i form av ett nationellt förbud, bör det utformas som ett begränsat förbud med stegvist ikraftträdande.**

De båda handlingsvägarna utesluter inte varandra utan kan snarare ses som samverkande åtgärder där först utfallet av EU:s riskhanteringsstrategier avvaktas för att sedan ta ställning till om det behövs kompletteringar i form av nationella begränsningar.

Skäl till att avvakta EU:s riskhanteringsstrategier

Resultatet av konsekvensbedömningen visar att ett heltäckande förbud med stor sannolikhet skulle få mycket stora praktiska och ekonomiska konsekvenser för samhället och inte leda till några uppenbara vinster för hälsa och miljö. Därmed står inte ett heltäckande nationellt förbud i proportion till syftet med åtgärden. Från en snäv svensk hälso- och miljöskyddssynpunkt är det betydligt viktigare att få till stånd riskminskande åtgärder på EU nivå.

Dagens användning av **HBCDD** i Sverige är mycket liten, mindre än 0,05 procent av den totala EU användningen. Ett nationellt förbud skulle därmed få en begränsad vinst för hälsa och miljö. Användningen i andra länder är sannolikt av avgörande betydelse för tillförseln av HBCDD till den svenska miljön eftersom HBCDD verkar kunna spridas relativt långväga, t.ex. mellan länder. Begränsningar på EU nivå är därför angelägna för att halterna framöver ska minska i den svenska miljön.

Lokala utsläpp från industriell användning av ren **TBBPA** och användning där TBBPA är additivt tillsatt till en plast är jämfört med flera andra medlemsländer ett litet miljöproblem i Sverige. Uppmätta halter i sötvattensediment från t.ex. starkt industrialiserade områden i England ligger 30-40 gånger högre än halter som uppmätts i Sverige. Kunskapen är otillräcklig om alternativens hälso- och miljöfarlighet. Från hälso- och miljöskyddssynpunkt skulle en tillbaka/övergång till dekaBDE inte vara bättre. Dessa förhållanden innebär att hälso- och miljöskäl inte talar för behov av omedelbara nationella åtgärder.

HBCDD och TBBPA riskbedöms för närvarande inom EU:s program för existerande ämnen, med Sverige respektive Storbritannien som rapportörer. Syftet är att bedöma riskerna för hälsa och miljö för att avgöra om, och vid behov hur, användningen av dessa ämnen behöver regleras i EU för att minska riskerna. Som redan framgått pekar EU:s riskbedömningsrapporter på att det föreligger risker för hälsa och/eller miljö för vissa användningar av dessa ämnen. Riskbedömningarna har pågått i flera år och bör kunna avslutas under år 2006. Arbetet med att utreda hur riskerna bäst åtgärdas kommer att baseras på slutsatserna i de beslutade riskbedömningarna. Kommissionen har klart markerat, med medlemsländernas stöd, att pågående arbete inom nuvarande lagstiftning bör avslutas innan EU:s nya kemikalielagstiftning (REACH) träder i kraft. Det innebär att ambitionen är att riskminskande åtgärder ska beslutas senast år 2008. Sedan följer också en tid innan regeländringarna träder i kraft.

Begränsat förbud med stegvist ikraftträdande

Som beskrivits tidigare skulle ett heltäckande nationellt förbud sannolikt orsaka stora praktiska och ekonomiska konsekvenserna och inte leda till några kända vinster för hälsa eller miljö när det gäller användning av epoxiharts där TBBPA är reaktivt inreagerat. Om regeringen bedömer att de EU-gemensamma riskhanteringsstrategierna inte är tillräckliga utan att det finns behov av ett nationellt förbud redovisar Kemikalieinspektionen ett förslag till utformning av ett begränsat förbud med stegvist ikraftträdande.

Vid utformningen av ett begränsat nationellt förbud bör det beaktas att det är skillnader i de båda ämnernas egenskaper och därmed riskerna för hälsa och miljö.

Om ett begränsat nationellt förbud utformas så att förbudet gäller användning och utsläppande på marknaden av TBBPA, varor eller delar till varor om halten TBBPA överstiger 1 viktprocent, kommer förbudet inte att omfatta användningen där TBBPA är reaktivt inbundet i epoxiharts.

Ett förbud med stegvist ikraftträdandet tar hänsyn till att det behövs en rimlig tid för att utveckla och få acceptans för alternativa lösningar samt att den tiden varierar för de olika användningsområdena. I synnerhet gäller det för TBBPA i ABS plast där alternativen är att gå över till andra materialkombinationer, om en övergång till dekaBDE inte blir tillåten enligt RoHS-direktivet. Ett annat skäl till ett stegvist ikraftträdande är att Sverige utgör en mycket liten andel av världsmarknaden, vilket gör att det krävs ekonomiska incitament för de utländska leverantörerna för att erbjuda alternativa lösningar.

Med hänvisning till behovet av att informera sina leverantörer om det nationella förbudet och att anmälan av ett förslag till nationellt förbud sannolikt kommer att föranleda detaljerade yttranden från kommissionen och andra medlemsländer, bedömer Kemikalieinspektionen att ett nationellt förbud kan träda ikraft tidigast den 1 juli 2007. För plaster, förutom expanderad och extruderad polystyren, flamskyddade med HBCDD, bör datum för ikraftträdande sättas till den 1 januari 2010 och för plaster flamskyddade med TBBPA till den 1 januari 2012.

Ett förslag till utformning av ett begränsat nationellt förbud redovisas i kapitel 9.

Summary

On 15 September 2005 the Swedish Chemicals Inspectorate was commissioned by the Government to produce a consultation paper with a view to making a notification of a national ban of the flame retardant substances HBCDD and TBBPA as well as to consider the consequences of such a national ban.

In the light of what has emerged in the investigation, the Swedish Chemicals Inspectorate proposes the following approaches to reduce the health and environmental risks associated with HBCDD and TBBPA:

- **First of all, the outcome of the EU's risk management strategies for HBCDD and TBBPA should be awaited. A more reliable assessment can then be made of the need for measures at the national and EU levels.**
- **If the Government considers that there is a need for further measures in the form of a national prohibition, this should be designed as a limited prohibition with gradual entry into force.**

The two approaches are not mutually exclusive, but can instead be viewed as interacting measures in which the outcome of the EU's risk management strategies is first awaited in order then to decide on whether additional measures are required in the form of national restrictions.

EU's assessment of health and environmental risks

HBCDD

The risk assessment of HBCDD within the EU's programme for existing substances is expected to be completed during 2006. As preliminary findings, the investigation has shown that the substance is bioaccumulating, toxic and relatively persistent. HBCDD will probably be classified as dangerous for the environment. Studies are continuing in order to determine whether the persistence is sufficient to define HBCDD as a PBT substance. In relation to health, there are no proposals concerning classification, but effects in the form of liver damage are observed in experimental animals. The need for health classification is being investigated further.

The use of HBCDD within the textiles industry and the manufacture of flame-retarded polystyrene as well as the use of flame-retarded polystyrene for the manufacture of EPS, XPS or HIPS are identified as problematic from the health and environmental point of view.

Conclusions may possibly also be drawn concerning risks to humans living near industries that use HBCDD and who are exposed via locally grown food contaminated with HBCDD.

TBBPA

In the case of TBBPA, the health risk assessment within the EU's programme for existing substances has been completed. There are not considered to be any risks to human health.

According to the risk assessment, there is therefore no need for risk-reducing measures with regard to health.

The risk assessment for the environment is expected to be completed during 2006. TBBPA is persistent but does not otherwise meet the requirements for being defined as a PBT substance. The toxicity is, however, near the critical limit for a PBT substance.

The handling of TBBPA in connection with the manufacture of epoxy resin and ABS plastic and the processing/manufacture of ABS compound, in which TBBPA is used additively to the ABS plastic, may pose risks to the environment on discharge. Industrial use of the epoxy resin, in which TBBPA is reactively incorporated, for the manufacture of articles is not considered to give rise to any adverse effect on the environment. The fully hardened resin contains only a very small proportion of residual unreacted TBBPA, and so leakage into the environment is limited.

Diffuse emissions may occur via leakage from articles containing TBBPA, mainly in cases where the substance is only used additively, although measurements carried out on leakage from articles show that the leakage rate is very low.

Use

HBCDD

HBCDD as a pure chemical substance is no longer used in Sweden. On the other hand, polystyrene that is flame-retarded with HBCDD is imported. Such import has, however, declined substantially in recent years, from around 120 tonnes in 1997 to 3.5 tonnes in 2004. The flame-retarded polystyrene is bought in from suppliers in the Nordic region. Expanding and sawing into blocks then takes place at plants in Sweden. Flame-retarded EPS¹¹ is used mainly as insulating material in the construction industry, for example in wall elements on facades, insulation of bodies for buses and for partitioning walls in exhibition halls. The import of insulating material, i.e. ready-expanded (EPS) and ready-extruded polystyrene (XPS), is not considered to be especially substantial. The material is bulky, which means that long transport operations are not cost-effective.

The proportion of flame-retarded polystyrene in Sweden is, unlike in many other countries, extremely small. According to the plastics industry, only 0.5 per cent of the polystyrene used in Swedish buildings is flame-retarded with HBCDD. In the context of the EU 15, Swedish use of EPS flame-retarded with HBCDD accounted for less than 0.05 per cent of total EU use in 2000.

HBCDD is no longer used in Swedish textile preparation. The import of special textiles containing HBCDD is probably small-scale, but cannot be ruled out. Examples of textiles that could be flame-retarded with HBCDD are vehicle upholstery and aircraft upholstery, and also special work clothing such as military uniforms and firemen's clothing. A guide produced by Textilimpörterna¹² urges the replacement of brominated organic flame retardant substances.

¹¹ Expanded polystyrene, also called frigolite or foamed plastic

¹² Textilimpörterna (2003) Guide to Buying Terms for the chemical content in textiles, clothing, leather goods and shoes.

Via the import of plastic housings and casings for electronic products made from HIPS plastic, a small amount of HBCDD will probably come into Sweden, but this is probably a small proportion of the electronics containing HBCDD.

TBBPA

TBBPA is not manufactured in Sweden, but around 246 tonnes of TBBPA were imported in 2004. Most is used in the manufacture of flame-retarded epoxy resin, which in turn is used for the manufacture of laminate in printed boards and for the sealing of electronic components. Once the printed board has been fitted with electronic components, it becomes a circuit board. In the same year, around 2 500 tonnes of epoxy resin with TBBPA was imported. In the ready-reacted epoxy resin, TBBPA is chemically bound to the resin. The level of unreacted TBBPA in the epoxy resin is very small, of the order of 0.2 per cent. A smaller volume of TBBPA is imported via flame-retarded ABS¹³ plastics, which is used in Sweden in the manufacture of flame-retarded ABS compound¹⁴. ABS compound is used for, among other things, the manufacture of housings for electrical and electronic equipment.

Circuit boards are present in all kinds of electronics. A very large quantity of the electronic products imported into Sweden contains TBBPA, which is in large part bound, i.e. reactively incorporated in the epoxy resin in the printed board. More than 95 per cent of all printed boards in the world are probably made from epoxy resin with reactively incorporated TBBPA. TBBPA also comes into the country via the import of flame-retarded plastic housings and casings in electronic products.

Fire protection requirements

Fire protection requirements for certain articles are laid down in acts, ordinances and regulations as well as in standards. Around 75 per cent of all standards have been drawn up because there is a joint need for solutions on the market and not as a result of regulation by the authorities. In the legislation, the requirements are normally specified in general terms. To demonstrate that the requirements are met, there are prescribed verifiable criteria, which standardisation bodies such as ISO¹⁵, CEN¹⁶ and UL¹⁷ have often helped draw up. Specific flame retardant substances or groups of flame retardant substances that have to be used are not identified.

Alternatives

Opinions are divided on whether there are commercially viable alternatives for all applications in which HBCDD and TBBPA are currently used. An explanation for the differing views may be that different applications impose different requirements, for example the requirements for flame protection, useful life and reliability are considerably greater for printed boards, electronic components and casings in more advanced electronics for industrial use than for consumer electronics.

¹³ Acrylonitrile-butadiene-styrene.

¹⁴ Semi-manufactured article in which the ABS plastic contains different additives such as colouring agent

¹⁵ International Organization for Standardization

¹⁶ European Committee for Standardization

¹⁷ Underwriters Laboratories Inc.

For a certain flame retardant substance to be a complete alternative, it must meet all the quality requirements, ranging from flame protection function to effect on the article's performance, function and appearance. Another factor is that there must be time for changeover of production processes at different stages.

IFP Research AB's appraisal shows that there are a number of unhalogenated¹⁸ flame retardant substances that meet the requirements in international standard UL 94 and equivalent European standards. The survey shows, however, that there are two applications in which there are no evident unhalogenated flame retardant substances. This concerns TBBPA in ABS plastic and HBCDD in expanded and extruded polystyrene (EPS and XPS).

With regard to ABS plastic, the most likely solution is a switch to another brominated flame retardant substance, primarily decaBDE, if continued use¹⁹ of decaBDE is authorised according to the RoHS Directive²⁰. A changeover to decaBDE is not better from the health and environmental point of view. Other options are to choose another material or combinations of materials.

Polystyrene (EPS and XPS) does not, on the other hand, need to be flame-retarded to meet Swedish fire protection requirements.

IFP Research AB's appraisal also concludes that the alternatives are not used to a greater extent. Technical requirements, cost reasons and specific fire protection requirements in individual applications are grounds for them not being used to a greater extent. Another reason, which is cited by the electronics industry, for the low level of motivation on the part of manufacturers to replace TBBPA in the manufacture of laminate for printed boards is that the EU's risk assessment of TBBPA does not show any risks from the use of TBPPA as a reactive flame retardant.

EC law requirements for a national ban

The Directive relating to the type-approval of motor vehicles is harmonising with regard to both health and environmental effects. A national ban can therefore not prevent the import of HBCDD or TBBPA that is incorporated in type-approved motor vehicles.

To perform a full assessment of the scope for introducing a national ban, account must be taken of the proportionality principle. In order for a ban to be proportional, it must be possible to achieve the aim with the measure, the measure must be necessary to achieve the aim and the measure must be in reasonable proportion to the aim.

Consequences of a comprehensive ban

Practical and economic consequences

¹⁸ Generic name for the five elements in group 17 of the periodic system; fluorine, chlorine, bromine, iodine and astatine.

¹⁹ The Commission's exemption for decaBDE in the RoHS Directive is the subject of scrutiny by the EC Court.

²⁰ Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic products.

HBCDD

The practical and economic consequences of a national ban on the manufacture and import of HBCDD in the applications of expanded polystyrene (EPS), extruded polystyrene (XPS) and textile materials are considered to be negligible as this application has either ceased or is very small-scale in Sweden. Less than one per cent of the EPS manufactured in Sweden is flame-retarded. Current Swedish fire protection requirements can be met without the addition of flame retardant substance. If the fire protection requirements governing, for example, sandwich panels were to be tightened up, EPS would probably need to be replaced with other materials, for example mineral wool.

There is no basis for being able to quantify the costs for the enterprises that import electronic products whose housings and casings are made from HIPS plastic that is flame-retarded with HBCDD. A practical consequence might be that some articles within this product group would disappear from the Swedish market. This applies particularly if the time for the entry into force is short. Another likely consequence is a return/changeover to decaBDE if continued use of decaBDE is authorised in accordance with the RoHS Directive.

TBBPA

A comprehensive national ban would most probably stop the manufacture and import of most electronic products, which would have very considerable adverse practical and economic consequences for society. The consequences are due to the fact that it would not be possible to use epoxy resin that is flame-retarded with TBBPA for the manufacture of laminate in printed boards, import epoxy resin that is flame-retarded with TBBPA or import electronic products containing such epoxy resin. The flame-retarded epoxy resin is a basic material for the manufacture of laminate for printed boards and for encapsulation of electronic components. More than 95 per cent of all the world's printed boards are made from epoxy resin flame-retarded with TBBPA. A national ban covering this use would consequently lead to considerable costs and would directly and indirectly affect tens of thousands of jobs within the electronics industry and the part of the manufacturing industry that is dependent on electronic products. There is also domestic manufacture of flame-retarded epoxy resin. However, this article accounts for only a small proportion of the respective enterprise's sales volume.

A regulation that prevents use in which TBBPA is reactively bound in epoxy resin is not in proportion to the aim of the measure.

There is no information to enable a quantification of the costs for the enterprises that import electronic products whose casings and housings are made from ABS plastic flame-retarded with TBBPA. A practical consequence might be that some articles within this product group would disappear from the Swedish market. This applies particularly if the time for the entry into force is short. Another likely consequence is that both Swedish manufacturers who use ABS plastic in their manufacture and importers of electronic products will choose to go back/switch to using decaBDE if continued use of decaBDE is authorised in accordance with the RoHS Directive.

Benefits for health and the environment

HBCDD

Current use of HBCDD in Sweden is very small-scale. A national ban would thus have a limited benefit for health and the environment, but counter increased use in the future.

HBCDD is widespread in the European environment. It is therefore important that measures are taken to reduce levels in the environment in Sweden and also in other Member States. HBCDD seems capable of being transported over a relatively long distance (e.g. between countries). Swedish use of HBCDD accounts for less than 0.05 per cent of total EU use. Use in other countries is probably of crucial importance to the distribution of HBCDD to the Swedish environment. Restrictions at EU level are therefore important for levels to decrease in the Swedish environment in future.

TBBPA

In Sweden, as in the rest of the EU, most TBBPA is used for flame-retarding epoxy resin. During the manufacture of the flame-retarded epoxy resin, TBBPA reacts with the epoxy resin and is chemically bound to the resin. The level of unreacted TBBPA is very low, of the order of 0.2 per cent, which is why leakage into the environment is very limited.

On the other hand, parts of the industrial use of pure TBBPA and the manufacture of articles in which TBBPA is used additively cause such substantial local discharges in the EU that risk-reducing measures are needed. The levels of TBBPA in the environment differ substantially, however, between different Member States. Measured levels in freshwater sediment from, for example, highly industrialised areas in the United Kingdom are 30-40 times higher than levels measured in Sweden. Local discharges from industrial additive use of TBBPA is, in comparison with many other Member States, a small environmental problem in Sweden. Knowledge of the harmfulness of the alternatives in terms of health and the environment is inadequate. From the health and environmental point of view, a return/switch to decaBDE would not be better. This situation means that health and environmental reasons do not indicate a need for immediate national measures.

Diffuse emissions may occur via leakage from articles containing TBBPA, mainly in cases where the substance is only used additively, but measurements taken of leakage from articles show that the leakage rate is very low.

Consequences for Sweden's participation in the EU's programme for existing substances

HBCDD and TBBPA are currently dealt with within the EU's programme for existing substances. Proposals concerning national measures for these substances may affect the Chemical Inspectorate's possibility as a competent authority to gain acceptance for Swedish positions. This applies particularly to HBCDD as Sweden is the rapporteur for this substance. Rapporteur responsibility involves first identifying the risks and then proposing risk-reducing measures at EU level and this logic would be contradicted if Sweden had already taken a position before the risk assessment had been completed. The Swedish Chemicals Inspectorate's objectivity and credibility as a rapporteur in the programme may therefore be called into question.

Approaches

The Swedish Chemicals Inspectorate has been commissioned by the Government to investigate a comprehensive ban on HBCDD and TBBPA. Proposals on how a comprehensive ban, with the exception of type-approved motor vehicles, can be formulated are set out in Chapter 9.

In the light of what has emerged during the investigation, the Swedish Chemicals Inspectorate proposes the following approaches for reducing the environmental and health risks associated with HBCDD and TBBPA:

- **First of all, the outcome of the EU's risk management strategies for HBCDD and TBBPA should be awaited. A more reliable assessment can then be made of the need for measures at the national level and EU levels.**
- **If the Government considers that there is a need for further measures in the form of a national prohibition, this should be designed as a limited prohibition with gradual entry into force.**

The two approaches are not mutually exclusive, but can instead be viewed as interacting measures in which the outcome of the EU's risk management strategies is first awaited in order then to decide on whether additional measures are required in the form of national restrictions.

Reasons for awaiting the EU's risk management strategies

The result of the impact assessment shows that a comprehensive ban would most probably have severe adverse practical and economic consequences for society and not lead to any obvious benefits for health and the environment. A comprehensive national ban is thus not in proportion with the aim of the measure. From a narrowly Swedish health and environmental protection point of view, it is much more important to establish risk-reducing measures at EU level.

The current use of **HBCDD** in Sweden is very small-scale, less than 0.05 per cent of total EU use. A national ban would thus have a limited benefit for health and the environment. Use in other countries is probably of crucial importance for the supply of HBCDD to the Swedish environment as HBCDD seems capable of being spread over a relatively long distance, e.g. between countries. Restrictions at EU level are therefore important for levels to decrease in the Swedish environment in future.

Local discharges from industrial use of pure **TBBPA** and use in which TBBPA is used additively to a plastic is, in comparison with many other Member States, a small environmental problem in Sweden. Measured levels in freshwater sediment from, for example, highly industrialised areas in Britain are 30-40 times higher than levels measured in Sweden. Knowledge of the harmfulness of the alternatives in terms of health and the environment is inadequate. From the health and environmental point of view, a return/switch to decaBDE would not be better. This situation means that health and environmental reasons do not indicate a need for immediate national measures.

HBCDD and TBBPA are currently risk-assessed within the EU's programme for existing substances, with Sweden and United Kingdom as rapporteurs. The aim is to assess the risk to health and the environment in order to determine whether and, if need be, how the use of

these substances needs to be regulated in the EU in order to reduce the risks. As has already emerged, the EU's risk assessment reports indicate that there are risks to health and/or the environment for certain uses of these substances. The risk assessments have been in progress for a number of years and should be completed during 2006. The work on investigating how the risks are best attended to will be based on the conclusions in the risk assessments decided upon. The Commission has clearly stressed, with the Member States' support, that ongoing work within existing legislation should be completed before the EU's new chemicals legislation (REACH) comes into force. This means that the aim is for risk-reducing measures to be decided upon by 2008 at the latest. An interval then follows before the changes in the rules enter into force.

Limited ban with gradual entry into force

As described previously, a comprehensive national ban would probably have major practical and economic consequences and not lead to any known benefits for health or the environment in terms of the use of epoxy resin in which TBBPA is reactively incorporated. If the Government considers that the EU-wide risk management strategies are insufficient without there being a need for a national ban, the Swedish Chemicals Inspectorate presents a proposal for the design of a limited ban with a gradual entry into force.

In formulating a limited national ban, it should be borne in mind that there are differences in the properties of both substances and thus the risks to health and the environment.

If a limited national ban is formulated so that the ban applies to the use and release onto the market of TBBPA, articles or parts of articles if the level of TBBPA exceeds 1 per cent by weight, the ban will not cover use in which TBBPA is reactively bound in epoxy resin.

A ban with a gradual entry into force takes account of the fact that reasonable time is needed to develop and secure acceptance for alternative solutions and that the time varies for the various applications. In particular, this applies to TBBPA in ABS plastic where the alternatives are to switch to other material combinations, if a switch to decaBDE is not authorised in accordance with the RoHS Directive. Another reason for a gradual entry into force is that Sweden accounts for a very small proportion of the world market, which means that financial incentives are needed for foreign suppliers to offer alternative solutions.

With reference to the need to inform suppliers about the national ban and the fact that notification of a proposal for a national ban will probably give rise to detailed comment from the Commission and other Member States, the Swedish Chemicals Inspectorate considers that a national ban can enter into force no earlier than 1 July 2007. In the case of plastics, other than expanded and extruded polystyrene, flame-retarded with HBCDD, the date of entry into force should be set at 1 January 2010, and for plastics flame-retarded with TBBPA at 1 January 2012.

A proposal concerning the design of a limited national ban is set out in Chapter 9.

Inledning

1.1 Uppdraget

Regeringen beslutade den 15 september 2005 att ge Kemikalieinspektionen i uppdrag att ta fram underlag för anmälan av ett nationellt förbud mot flamskyddsmedlen HBCDD och TBBPA samt bedöma konsekvenserna av ett nationellt förbud. Vid framtagandet av förslag angavs att de riskbedömningar som är utarbetade inom EU skulle beaktas.

Senaste datum för redovisning till regeringen var den 15 mars 2006.

I uppdraget ingick att:

- föreslå lämpliga ändringar i relevant nationell lagstiftning om ändringar behövs med syftet att fasa ut flamskyddsmedlen HBCDD och TBBPA
- ta fram underlag till anmälan enligt direktiv 98/34/EEG (om ett informationsförfarande beträffande tekniska standarder och föreskrifter)
- bedöma de hälso- och miljövinster som kan erhållas genom ett svenskt förbud istället för att avvakta ett beslut på EU-nivå
- bedöma tillgången till alternativ som är bättre från hälso- och miljösynpunkt, inklusive lösningar som har använts i andra medlemsstater
- bedöma effekterna för näringslivet samt berörda organisationer och andra intressenter. Särskilt bör effekterna för de små eller medelstora företagen beaktas.

1.2 Regeringens skäl till uppdraget

I regeringens proposition (2000/01:65) Kemikaliestrategi för Giftfri miljö anges att åtgärder som krävs för att nå miljömålet en Giftfri miljö främst ska genomföras på EU-nivå. Regeringen anser emellertid att arbetet med att förbjuda enskilda bromerade flamskyddsmedel går för långsamt och att det därför finns skäl att ta fram underlag för nationell reglering. Regeringen avser att vidta åtgärder angående utfasning av flamskyddsmedlen HBCDD och TBBPA för ikraftträdande senast den 1 september 2006.

1.3 Tolkning och avgränsning av uppdraget

Kemikalieinspektionen tolkar regeringens uppdrag som att det styrmedel som ska användas för att åstadkomma en utfasning eller begränsad användning av HBCDD och TBBPA är lagstiftning. Andra styrmedel som t.ex. ekonomiska styrmedel i form av skatter och avgifter har därför inte behandlats eller bedömts i denna rapport.

I EU:s riskbedömning nämns några derivat till TBBPA. Derivatet har emellertid inte riskbedömts. Derivatets bidrag till den totala emissionen av TBBPA bedöms dock som mycket små i EU:s riskbedömning. Kemikalieinspektionen har därför valt att inte inkludera derivaten i denna utredning.

1.3.1 Metodik och upplägg av rapporten

Utredningen startade med en genomgång av uppgifter som lämnats till Kemikalieinspektionens produktregister. Samtliga företag som har anmält att de saluförde HBCDD och TBBPA under år 2004 kontaktades per telefon. En bredare extern konsultation har också skett genom en referensgrupp som beskrivs i avsnitt 1.4.3.

Två konsultstudier har genomförts för att få fram ytterligare underlag till utredningen. Stefan Posner på IFP Research AB har gjort en kartläggning av kommersiellt tillgängliga oh använda alternativ till HBCDD och TBBPA. Effekterna för näringslivet av ett nationellt förbud av HBCDD och TBBPA har analyserats av Fredrik Holstein på Institutionen för ekonomi, SLU.

Den juridiska analysen utreder möjligheter och hinder för ett nationellt förbud med hänsyn till EG-rätten och har varit ett underlag för identifieringen av behovet av undantag.

En konsekvensanalys har gjorts av tre scenarier. Ett noll-scenario som speglar dagens situation utan ytterligare åtgärder än de som redan har vidtagits eller kan förväntas till följd av EU:s riskhanteringsstrategier för HBCDD och TBBPA. Scenariet utgör i den meningen en "baseline" som scenario ett och två mäts emot. I scenario ett bedöms konsekvenserna av ett förbud som endast ger undantag för typgodkända fordon. I scenario två bedöms konsekvenserna av ett begränsat förbud.

Baserat på de preliminära slutsatserna från EU:s riskbedömningar för HBCDD och TBBPA, den juridiska analysen, tillgången till alternativ samt konsekvensanalysen, förs en diskussion som leder fram till de slutsatser som presenteras i kapitlet "Överväganden och slutsatser".

1.3.2 Referensgrupp och samverkan

Uppdraget har bedrivits i dialog med en referensgrupp bestående av berörda myndigheter och branschorganisationer. Referensgruppen har bidragit med uppgifter om, hur och i vilken omfattning HBCDD och TBBPA används i Sverige och i vilken omfattning ämnena når den svenska marknaden via import av varor, vilka alternativ som kan ersätta de båda ämnena samt vilka konsekvenser ett nationellt förbud skulle få för berörda branscher och företag.

Referensgruppen har också bidragit med synpunkter och kommentarer på IFP Research AB:s kartläggning av kommersiellt tillgängliga och använda alternativ till HBCDD och TBBPA samt lämnat underlag till den analys av effekter på svenskt näringsliv av ett förbud som har gjorts av Fredrik Holstein på Institutionen för ekonomi på Lantbruksuniversitetet (SLU). I båda fallen har kommentarer lämnats av både svenska och europeiska branschorganisationer.

Namn på organisationer och myndigheter som har medverkat i genomförandet av detta uppdrag finns i bilaga 1.

1.4 Tidigare regeringsuppdrag, utredningar och propositioner

Under de senaste åren har Kemikalieinspektionen arbetat med en rad olika regeringsuppdrag och projekt rörande bromerade flamskyddsmedel och regeringen har uppmärksammat frågan i flera propositioner.

Begränsningsuppdraget 1990

I juni 1990 redovisade Kemikalieinspektionen och Naturvårdsverket ett uppdrag från regeringen att lämna förslag till åtgärder för att begränsa användningen av sådana ämnen som kan ha särskilt skadlig inverkan på miljön, det s.k. begränsningsuppdraget (rapport 10/90). Tretton ämnen eller ämnesgrupper hade valts ut för närmare utredning av behovet att begränsa användningen. En av ämnesgrupperna var bromerade flamskyddsmedel. Ämnen som förekommer i varor ansågs utgöra ett särskilt problem. I synnerhet för dessa ämnen bedömdes det vara nödvändigt att få till stånd en internationell förståelse för problemen så att de kan angripas vid källan, dvs. där varan tillverkas. När det gällde bromerade flamskyddsmedel angavs det vara uppenbart att begränsningar enbart riktade mot svenska tillverkare skulle få ett begränsat genomslag på den samlade tillförseln till den svenska miljön.

Propositionen En god livsmiljö 1990

År 1990 uttalade regeringen (prop. 1990/91:90) att de mest skadliga bromerade flamskyddsmedlen borde avvecklas. Arbetet skulle inriktas mot en snabb avveckling av de ämnen som är mest skadliga för miljön.

Flamskyddsmedelsprojektet 1995

I syfte att uppnå målet i propositionen ”En god livsmiljö” startade Kemikalieinspektionen det s.k. flamskyddsmedelsprojektet. Inriktningen var att analysera risken för hälsa och miljö förknippade med flamskyddsmedel samt att föreslå riskbegränsande åtgärder vid behov. Projektet omfattade alla typer av flamskyddsmedel, inte enbart de bromerade. Uppdraget slutredovisades år 1995 (rapport 16/95). Fyra bromerade flamskyddande ämnen/ämnesgrupper hade då riskbedömts övergripande (PBDE²¹, PBB²², TBBPA²³ och HBCDD²⁴). Utifrån den kunskap som då fanns om halter i miljön, bioackumulering och persistens drog Kemikalieinspektionen slutsatsen att användningen av PBDE och PBB måste upphöra.

Avvecklingsprojektet 1997

År 1997 avrapporterade Kemikalieinspektionen det s.k. avvecklingsprojektet (rapport 6/97), vilket var en uppföljning av tidigare uppdrag. Inspektionens tidigare ställningstagande - att PBDE och PBB borde avvecklas - stod fast.

Propositionen Svenska miljömål 1997

I propositionen ”Svenska miljömål” (prop. 1997/98:145) bedömde regeringen att användningen av bromerade flamskyddsmedel borde begränsas samt att de bromerade flamskyddsmedlen PBDE och PBB skulle avvecklas. Regeringen bedömde också att ytterligare åtgärder krävdes för att uppnå en kraftig begränsning av spridningen av övriga medel inom ämnesgruppen. Det bedömdes bl.a. vara fortsatt angeläget att myndigheterna

²¹ Polybromerade difenyletrar

²² Polybromerade bifenyler

²³ Tetrabrombisfenol A

²⁴ Hexabromcyklododekan

informerade importörer och berörda branscher om de risker för miljö och hälsa som användningen av bromerade flamskyddsmedel medför samt om behovet av att kraftigt begränsa denna användning.

Uppdraget om avveckling av PBDE och PBB 1999

I mars 1999 redovisade Kemikalieinspektionen regeringens uppdrag att utveckla förslagen om avveckling av PBDE och PBB (rapport 3/99). Kemikalieinspektionen föreslog att ett förbud, gällande definierade användningsområden, att saluhålla, överlåta eller använda PBDE eller PBB borde införas i Sverige och att varor som innehåller eller har behandlats med dessa ämnen inte borde få yrkesmässigt saluhållas eller överlåtas. Inspektionen föreslog vidare att Sverige borde fortsätta att verka aktivt för att ett användningsförbud införs på EU-nivå så snart som möjligt, samt att Sverige borde verka aktivt för att en långtgående avveckling kommer till stånd även på andra marknader.

Propositionen Giftfri miljö 2000

I regeringens proposition (2000/01:65), som beslutades av riksdagen (2001/01:MJU 15, rskr.) behandlades en kemikaliestrategi för att nå miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö. Regeringen framhöll att den stora okunskapen om kemiska ämnens hälso- och miljöegenskaper samt kemiska ämnens förekomst i varor utgör grundläggande problem i arbetet för en Giftfri miljö. Nyproducerade varor som används på ett sådant sätt att de kommer ut i kretsloppet skall därför senast år 2007, så långt det är möjligt, vara fria från cancerframkallande ämnen och andra ämnen som påverkar arvsmassan eller stör fortplantningen. Nyproducerade varor skall efter angivna årtal inte heller innehålla några organiska ämnen som är långlivade och bioackumulerande.

Uppdraget att lämna en lägesbeskrivning över avvecklingen 2001

I januari 2001 redovisade Kemikalieinspektionen regeringens uppdrag att lämna en lägesbeskrivning avseende arbetet med att avveckla användningen av bl.a. PBDE och PBB (KemI, PM 1/01). Inspektionens bedömning var att avvecklingen var på god väg. Inspektionen redovisade bl.a. att tillverkningen av PBB hade upphört, att användningen av PBDE i kåpor och höljen till datorer och TV-apparater i Europa hade minskat, att ett förbud mot pentaBDE hade föreslagits inom ramen för EU:s begränsningsdirektiv (direktiv 76/769/EEG) och att nationella åtgärder hade haft viss effekt, men att det totala flödet via varor inte gick att mäta.

Uppdraget att utreda förutsättningarna för förbud mot hela gruppen bromerade flamskyddsmedel 2002

I december 2002 redovisade Kemikalieinspektionen regeringens uppdrag att utreda förutsättningarna för ett nationellt förbud mot hela gruppen bromerade flamskyddsmedel. Kemikalieinspektionens slutsats var att det inte finns några harmoniserade regler i EU: s sekundärrätt, förutom för personbilar, som förhindrar ett nationellt förbud. Om ett nationellt förbud skulle övervägas bör det begränsas till användningen i Sverige och utsläppandet på den svenska marknaden av bromerade flamskyddsmedel och varor som innehåller eller har behandlats med sådana ämnen.

Däremot ansåg Kemikalieinspektionen inte att det var rimligt att införa ett svenskt förbud mot hela gruppen bromerade flamskyddsmedel, på grundval av den kunskap som finns om ett fåtal bromerade flamskyddsmedel.

Kemikalieinspektionen bedömde att utifrån den situation som rådde vid denna tidpunkt, skulle de mest effektiva sättet att uppnå restriktioner mot de fem mest använda bromerade flamskyddsmedlen vara att aktivt medverka och driva på det pågående EU-arbetet, snarare än att lägga resurser på ett nationellt agerande. Gemensamma åtgärder inom EU får en långt större effekt än ensidiga nationella åtgärder och möjligheten att påverka stora marknader utanför EU ökar kraftigt. Vid denna tidpunkt hade Rådet och Parlamentet beslutat att införa ett förbud mot att använda och släppa ut pentaBDE och oktaBDE på marknaden.

Uppdraget att ta fram ett underlag för ett nationellt förbud mot flamskyddsmedlet dekaBDE

I november 2004 redovisade Kemikalieinspektionen regeringens uppdrag att ta fram underlag för ett nationellt förbud mot dekaBDE. Den riskbedömning som gjorts inom EU:s program för existerande ämnen identifierade inte några risker men lämnade en del frågetecken. Kemikalieinspektionen gjorde därför bedömningen att utifrån försiktighetsprincipen och de osäkerheter som förekommer är det motiverat att förhindra ytterligare tillförsel av dekaBDE till miljön. Kemikalieinspektionen ansåg också att Sverige bör verka för att förbudet mot dekaBDE i RoHS-direktivet²⁵ kvarstår.

²⁵ Europaparlamentets och Rådets direktiv 2002/95/EG om begränsning av användningen av farliga ämnen i elektriska och elektroniska produkter.

2 Användning

Beskrivningen av användningen av HBCDD och TBBPA i EU baseras främst på informationen i utkastet till respektive riskbedömningsrapport som är under framtagning inom EU-programmet för existerande ämnen. Beskrivningen av användningen i Sverige baseras på samtal med de företag som har anmält användning av respektive ämne till Kemikalieinspektionens produktregister, samt på information som erhållits genom kontakter med den referensgrupp som varit knuten till uppdraget.

2.1 Användning av HBCDD

2.1.1 Användning av HBCDD i EU

Den totala konsumtionen av HBCDD i EU15 uppskattades till knappt 10 000 ton år 2000. HBCDD tillverkas endast vid en anläggning i EU. Merparten, 90 procent av ämnet används för att flamskydda polystyren. Mindre mängder HBCDD används för att flamskydda textilier (cirka 5 procent) och HIPS (High Impact Polystyren) cirka 5 procent.

Expanderad polystyren (EPS, även kallat frigolit eller cellplast) används framförallt som isoleringselement till byggnader och som konstruktionsmaterial vid anläggning av vägar och järnvägar för att förhindra frostsador. HBCDD kan tillsättas vid tillverkningen av EPS granulat. Koncentrationen HBCDD i granulatet antas vara max 0,7 procent. EPS granulatet expanderas med hjälp av vattenånga och torkas med varmluft i formar för att bli ett skumliknande material. Materialet kan sedan formas ytterligare genom t.ex. sågning. Nästan all HBCDD innehållande EPS används inom bygg- och anläggningsindustrin. Små mängder används även till förpackningsmaterial, dock ej i förpackningsmaterial som kommer i kontakt med livsmedel. I Europa används cirka 420 000 ton EPS i anläggningsarbeten varav 170 000 ton används i Östeuropa. I Västeuropa är cirka 70 procent av denna EPS flamskyddad, i Östeuropa över 99 procent. Cirka 250 000 ton EPS används som förpackningsmaterial i Västeuropa varav 10 procent är flamskyddad.

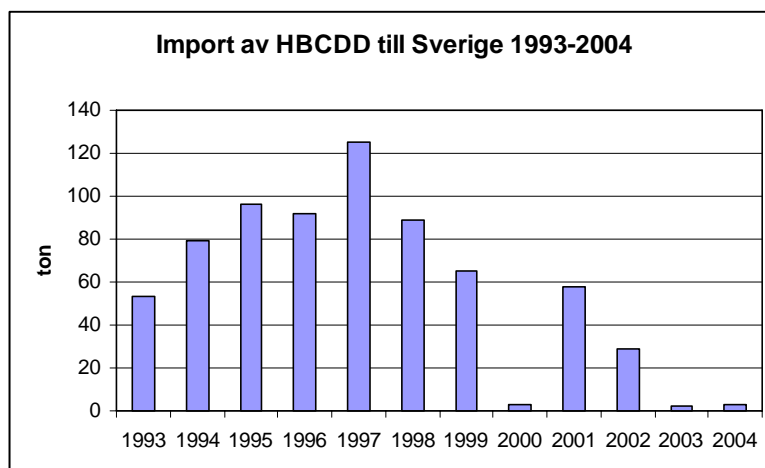
Extruderad polystyren (XPS, cellplast) med HBCDD används liksom EPS som isoleringselement till byggnader och som konstruktionsmaterial vid anläggning av vägar och järnvägar. Det används också som isoleringsmaterial i husvagnar och i lastbilar som transporterar kylvaror. HBCDD blandas med polystyren, extruderas och trycks ut genom ett munstycke med önskad form. Koncentrationen HBCDD i XPS varierar mellan ca 0,5 och 3 procent.

Små mängder HBCDD används i HIPS plast till framförallt elektrisk och elektronisk utrustning, t.ex. video och stereo apparater och i kylskåpsinredning. HIPS plasten innehåller då 1-7 procent HBCDD.

Tekniska textilier och möbeltyger är typiska textilier som flamskyddas med HBCDD, liksom bomull och bomull-polyester blandningar. Exempel på slutprodukter är stoppade möbler, draperier, inredningstextilier och textilier till bilinredning. Vid s.k. backcoating måste de HBCDD-partiklar som används vara mycket små och mals därför innan. HBCDD formuleras till polymerbaserade dispersioner i vatten, t.ex. akryl eller latex. Dispersionen appliceras på tyget genom back coating, antingen som pasta eller skum. Koncentrationen HBCDD i det yttersta lagret kan vara upp till 25 procent, eller 4-10 procent med 6-15 procent antimontrioxid som har en synergistisk effekt.

2.1.2 Användning av HBCDD i Sverige

Importen av HBCDD till Sverige har minskat kraftigt under de senaste åren, från cirka 120 ton år 1997 till cirka 3,5 ton år 2004. Ingen ren HBCDD importeras till Sverige, det sker alltså ingen användning (blandning/beredning) av det rena ämnet i Sverige.



Andelen flamskyddad EPS i Sverige är, till skillnad från många andra länder, väldigt liten. Enligt plastbranschen är endast 0.5 procent av den polystyren som används i svenska byggnader flamskyddad med HBCDD. Tillverkning av EPS utgör dock huvuddelen av de cirka 3,5 ton HBCDD som importerades till Sverige 2004. Flamskyddsmedlet finns redan i plastråvaran när den köps in från leverantörer i Norden. Expandingen och sågningen till block sker sedan vid anläggningar i Sverige. Det finns en handfull sådana större anläggningar i Sverige som tillverkar EPS. Flamskyddad EPS används främst som isoleringsmaterial i byggindustrin, exempelvis i väggelement på putsade fasader, isolering av karosser till bussar samt till avskiljningsväggar i mässhallar. Importen av isoleringsmaterial, dvs. färdigexpanderad polystyren tros inte vara särskilt stor, då transporter av det skrymmande materialet gör att det inte blir kostnadseffektivt.

Cellplastisolering av extruderad polystyren (XPS) används i betydligt mindre utsträckning än EPS. XPS-produkter producerades tidigare med HBCDD, men idag har flamskyddsmedlet fasats ut ur den svenska tillverkningen. Det finns knappt en handfull producenter av XPS i Sverige. Importen av XPS tros inte vara stor, eftersom den liksom EPS är skrymmande. Import förekommer dock och en importör av tysk XPS flamskyddad med HBCDD har hittats. Via denna produkt beräknas cirka ett ton HBCDD komma in i landet.

I den svenska textilberedningen används inte HBCDD. Enligt svensk textilindustri är användningen avvecklad sedan år 1998. Ett par produkter som används för flamskydd av textilier finns dock anmälda till produktregistret. Kontakter med importörerna av dessa visade att produkterna exporterades vidare till andra nordiska länder, bl.a. för att användas i ylleyger med krav på hög tvättbarhet. Under år 2005 har de emellertid inte haft någon efterfrågan på produkter med HBCDD.

Textilimportörernas Köpguide uppmanar till utbyte av bromerade organiska flamskyddsmedel. Det kan dock inte uteslutas att det ändå sker en viss import av textilier som är

flamskyddade med HBCDD, företrädesvis skyddskläder t.ex. för brandmän, uniformer för militärer och flygplanspersonal samt möjligen textilklädseln i arbetsfordon och solskyddsväv till markiser och rullgardiner.

Informationen från produktregistret indikerar ingen tillverkning av HIPS flamskyddad med HBCDD i Sverige. Det är dock troligt att HBCDD finns i en mindre mängd importerade varor av dessa material. Enligt EBFRI²⁶ är cirka 5 procent av all HIPS i EU flamskyddad med HBCDD. Enligt riskbedömningen användes cirka 500 ton HBCDD i HIPS år 2000. Om man antar att importen av HIPS till Sverige står i relation till att Sveriges utgifter på all konsumtion är 2,7 procent av hela EU²⁷ så kan en mycket grov skattning bli att i storleksordningen 13-14 ton HBCDD per år kommer in i Sverige via HIPS i varor.

2.2 Användning av TBBPA

2.2.1 Användning av TBBPA i EU

TBBPA tillverkas i USA, Israel och Japan men inte i Europa. I riskbedömningen uppskattas mängden TBBPA i nya produkter i EU vara 40 000 ton per år. TBBPA importeras till Europa

- som rent ämne för senare användning i plastindustri, t.ex. produktion av hartser, cirka 13 800 ton per år
- i halvfärdiga produkter, t.ex. epoxihartser, cirka 6 000 ton per år
- i färdiga varor och komponenter i t.ex. datorer, cirka 20 200 ton per år.

Den huvudsakliga användningen av TBBPA är som reaktivt flamskyddsmedel i epoxihartser som sedan används vid tillverkning av mönsterkort. Enligt branschuppgifter finns TBBPA i mer än 95 procent av världens mönsterkort. TBBPA används också som additivt flamskyddsmedel i t.ex. akrylnitril-butadien-styren (ABS), andra termoplaster och fenolhartser. Dessa plaster har en rad olika användningsområden, huvudsakligen i elektrisk och elektronisk utrustning. TBBPA används också vid tillverkning av derivat. Även dessa används huvudsakligen som flamskyddsmedel.

Reaktiv användning

Den *reaktiva* användningen, som motsvarar 90 procent av all användning, innebär att TBBPA tillsätts vid framställningen av polymeren och blir kovalent bunden till denna. TBBPA är alltså kemiskt bundet till polymeren och läckaget till miljön är därför mycket begränsat. Endast TBBPA som inte har reagerat med polymeren kan läcka ut. TBBPA tillsätts reaktivt vid tillverkning av epoxi- och polykarbonathartser.

Vid tillverkning av epoxihartser reagerar TPPBA och bisfenol-A med epiklorhydrin. Flamskyddade epoxihartser innehåller vanligtvis uppåt 20 procent brom. Hartsen används för att tillverka epoxilaminat till mönsterkort. Den vanligaste typen av laminat kallas FR-4. Det är ett glasfiber-epoxi laminat som ofta är cirka 1,6 mm tjockt och används i t.ex. datorer och telekommunikations-utrustning. Hartsen utgör cirka hälften av laminatets vikt. Laminatet produceras genom att impregnera glasfiberväv med epoxiharts. Hartsen får torka och hårdna. Den impregnerade glasfiberväven pressas sedan ihop med kopparfolie i

²⁶ EBFRI, European Brominated Flame Retardant Industry Panel, personlig kontakt

²⁷ Eurostat, (Statistical Office of the European Communities), 2004.

vakuumpressar med värme. FR-5 är också ett basmaterial av glasfiber-epoxi, som tål 25-30C högre temperatur än FR-4.

Det finns också epoxilaminat med papper istället för glasfiber som kallas FR-3 och används i konsumentprodukter som datorer, radio och TV. Även i basmaterialet CEM-3 ingår epoxiharts.

Även i lödmask används TBBPA som flamskyddsmedel. Lödmasken läggs på ytterst på mönsterkortet, som ett isolerande skikt som täcker allt utom lödytorna. Den TBBPA som finns i lödmasken utgör dock bara 0,2 procent av TBBPA innehållet i ett standard mönsterkort. Lödmasker är epoxi eller akrylbaserade.

Epoxihartser med TBBPA används också för att kapsla in vissa elektroniska komponenter på kretskortet (t.ex. microprocessorer, ASICs -Application Specific Integrated Circuits, kondensatorer). TBBPA koncentrationen i dessa hartser är relativt låg, cirka 2 procent.

TBBPA används också reaktivt i polykarbonathartser och omättade polyesterhartser. Polykarbonat används bl.a. i elektronisk och kommunikationsutrustning, sportartiklar m.m. Omättad polyester används till golvplattor i imiterad marmor, bowlingklot, möbler, höljen till elektrisk apparatur mm.

Additiv användning

Den mindre delen av användningen (cirka 10 procent) är så kallad **additiv** användning där TBBPA inte är kovalent bunden till polymeren. Vid den additiva användningen är sannolikheten större att TBBPA kan läcka ut till miljön. För att förstärka den flamskyddande effekten av TBBPA tillsätts dessutom ofta diantimontrioxid, som verkar synergistiskt med TBBPA i händelse av brand. Den additiva användningen är störst i ABS plast.

Plaster som är additivt flamskyddade med TBBPA återfinns till stor del i kåpor och höljen till t.ex. TV-apparater och annan elektrisk och elektronisk apparatur. ABS plast flamskyddad med TBBPA används t.ex. i bildelar, rör, telefoner, kylskåp, och kan innehålla cirka 17-22 procent TBBPA. HIPS kan innehålla cirka 14 procent TBBPA och används bl.a. till konsumentprodukter, elektrisk och elektronisk utrustning.

TBBPA används även additivt vid tillverkning av mönsterkorts laminat av typen FR2. Detta laminat innehåller cirka 4 procent TBBPA och har använts bl.a. i kretskort i TV-apparater och hemelektronik. Man har till stor del övergått till att använda FR4 istället och FR2 används numera endast i enklare lågenergi produkter såsom fjärrkontroller till TV och video.

TBBPA-derivat

Den totala användningen av TBBPA derivat är cirka 25 procent av användningen av ren TBBPA i EU. Olika derivat används antingen reaktivt eller additivt. Riskbedömningen anger att det är viktigt att beakta den potentiella bildningen av TBBPA från derivaten. Riskbedömningen anger visserligen att emissionerna av TBBPA från derivaten till miljön är negligerbara, men data om påverkan på hälsa och miljö är bristfälliga varför det är svårt att uppskatta riskerna av emissionerna. Kemikalieinspektionen tolkar uppdraget från regeringen som att möjligheten för förbud för dessa ämnen inte skall utredas. En översiktlig beskrivning av användningen av dessa ämnen görs ändå här.

TBBPA-karbonatoligomerer används som additivt flamskyddsmedel i ABS och andra termoplaster som PBT, PC och PET.

TBBPA bromerade epoxi oligomerer (även kallade TBBPA diglycidyletrar) används som reaktiva flamskyddsmedel i HIPS, ABS, ABS/PC, och PBT. Plasterna används sedan i höljen och andra delar i elektriska och elektroniska apparater.

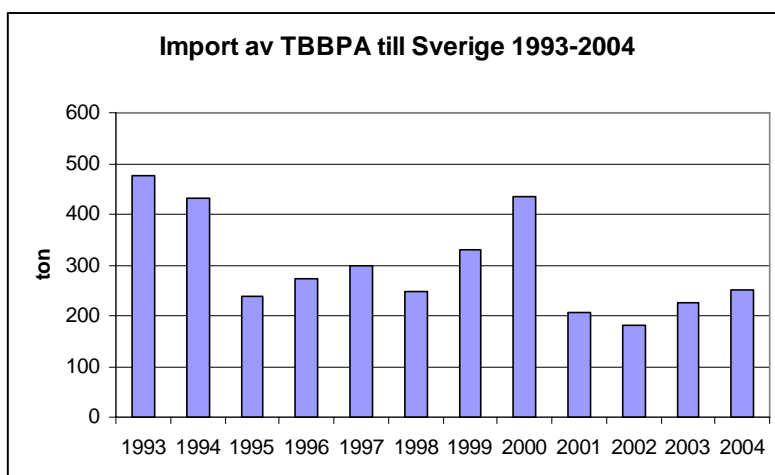
TBBPA bis(2,3-dibromopropyleter) används som additivt flamskyddsmedel i hög- och lågdensitets polyeten, polypropen och polybuten. Flamskyddad polypropen används i byggprodukter, textil och i elektriska och elektroniska anordningar (t.ex. lampsocklar).

TBBPA bis(allyleter) används som reaktivt flamskyddsmedel i EPS.

TBBPA bis(2-hydroxyetyleter) används additivt i t.ex. polybutentereftalat och polykarbonat, i epoxihartser, polystrar, polyuretaner. Exempel på produkter är mönsterkorts laminat, limmer och beläggningar.

2.2.2 Användning av TBBPA i Sverige

År 2004 användes cirka 246 ton TBBPA i Sverige (produktregistret 2004).



Den största delen (87 procent) TBBPA används vid tillverkningen av epoxihartser. Epoxihartser tillverkas vid en anläggning i Sverige. Denna anläggning håller på att trappa ner tillverkningen av hartser med TBBPA. År 2005 var produktionen ungefär halverad jämfört med år 2004. Eventuellt kommer man att lägga ner all produktion med TBBPA eftersom det inte är så lönsamt. En del av hartserna exporteras.

En anläggning i Sverige tillverkar kopparklädda laminat till mönsterkort, främst av typen FR4 men också BT-Epoxi. FR4 finns i allt från enkel till mycket avancerad elektronik, BT-epoxi används i avancerad elektronik som t.ex. telefonväxlar. Den största delen av epoxihartserna till tillverkningen importeras men en viss del är svensktillverkad.

Den totala mängden importerad epoxiharts med TBBPA var år 2004 cirka 2 500 ton (produktregistret). Samma år importerades cirka 30 ton karbonatplast med reaktivt tillsatt TBBPA.

I Sverige finns ett antal (5-10) företag som tillverkar mönsterkort. Många av dessa köper laminat från den svenska tillverkaren, en del laminat importeras. Mönsterkortstillverkaren spårar kortet, tillsätter lödmask mm. Mönsterkortstillverkningen i Sverige har minskat kraftigt under senare år. Numera importerar de flesta kretskortstillverkare sina mönsterkort.

Mönsterkort och andra elektroniska komponenter används såväl direkt av produkttillverkare som av legotillverkare av elektronik. Även om det i Sverige knappt tillverkas någon konsumentelektronik finns det en omfattande tillverkning av industrielektronik.

En mindre del (13 procent) TBBPA används vid tillverkning av ABS compound. TBBPA är additivt tillsatt till ABS plast som importeras. I Sverige vidareförädlas plasten genom att färg och eventuellt andra tillsatser tillsätts (kompound). Antimontrioxid tillsätts ofta samtidigt, vilket gör att man kan minska mängden TBBPA. Kompounden säljs till företag som formsprutar (till t.ex. skal till mobiltelefoner) eller extruderar (till t.ex. slangar, elrör och andra profiler). Delarna säljs vidare till framförallt elektronikindustrin, men små mängder kan också hamna i bygg- och bilindustri. Exempel på färdiga produkter är paneler och kåpor till elektrisk och elektronisk apparatur. En mindre del av compounden exporteras.

Även några TBBPA-derivat, s.k TBBPA-karbonatoligomerer, importeras (ca 30 ton 2004) och tillsätts additivt vid tillverkning av termoplaster, t.ex. i polyamid, PC-ABS, PC, PBT, PBT-PET.

Importen av TBBPA i elektronik är mycket stor. Uppskattningsvis används knappt 100 miljoner mönsterkort i Sverige årligen.²⁸ Till det tillkommer importen av TBBPA i höljen och andra plastdelar. Om man antar att importen av nya varor med TBBPA till Sverige står i relation till att Sveriges utgifter på all konsumtion är 2,7 procent av hela EU15 så kan en mycket grov skattning bli att ca 1080 ton TBBPA per år kommer in i Sverige via nya varor, varav ca 10 procent är additivt använd.

Metall från elektronikavfall återvinns i Rönnskärsverken och TBBPA destrueras vid förbränningen.

²⁸ Lars Wallin, IPC – Association Connecting Electronics Industries, 2005

3 Miljö- och hälsorisker

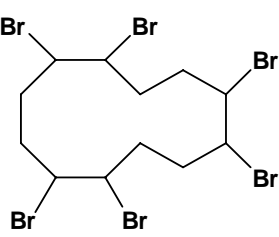
HBCDD

3.1 Inledning

HBCDD tillhör de ämnen som finns på "prioriteringslista nr 2" under förordningen 2268/95/EG. Förordningen reglerar vilka ämnen som skall tas upp till prövning under EU:s program för existerande ämnen enligt förordningen 793/93/EEG. Sverige är rapportör för HBCDD och riskbedömningen är till stora delar avslutad. Slutsatserna pekar mot att viss sorts hantering av ämnet inom plast och textilindustrin kommer att behöva regleras i syfte att minska riskerna. För ett fåtal viktiga frågor har emellertid medlemsländerna och industrin inte kunnat enas om en gemensam hållning. Kvarvarande diskussioner rör främst frågan om HBCDD skall betraktas som ett svårnedbrytbart ämne och därmed klassas som ett PBT-ämne. Potentialen för långväga transport i miljön diskuteras också. Liksom för många andra bromerade flamskyddsmedel är det fortfarande oklart hur medlemsländerna väljer att ställa sig till risken för neurotoxiska effekter av HBCDD, där en rapport tyder på att inlärning och beteende kan påverkas av låga doser givna till möss strax efter födseln.. Medlemsländerna har kommit överens om att berörda industrirepresentanter skall upprepa studien, men än så länge har inga sådana resultat kommit fram.

3.2 Kemiska och fysikaliska egenskaper hos HBCDD

Tabell 3.1 *Kemiska och fysikaliska egenskaper hos HBCDD*

Namn	Hexabromocyclododekan
CAS-nummer	25637-99-4 eller 3194-55-6
Kemisk beteckning	C ₁₂ H ₁₈ Br ₆
Kemisk struktur	
Molekylvikt	641,7 g/mol
Smältpunkt	190°C (värde använt i riskbedömningen)
Kokpunkt	Bryts ned vid > 200°C
Vattenlöslighet	0.066 mg/l, 20°C (värde använt i riskbedömningen)
Log K _{ow}	5.625 vid 25°C
Ångtryck	6,4 * 10 ⁻⁶ Pa (10°C)
Henry's lags konstant	11.89 Pa.m ³ /mol vid 20-25°C

Riskbedömningen har komplicerats av att HBCDD förekommer som tre olika diastereoisomerer, alfa, beta och gamma. Det inbördes storleksförhållandet mellan isomererna är emellertid olika i den tekniska produkten jämfört med i miljön, vilket tyder

på omvandlingar isomererna emellan, eller att isomererna uppför sig olika i miljön på ett eller annat sätt. Det finns till exempel tecken som tyder på att alfaisomeren har starkare benägenhet att ackumuleras i levande organismer än de andra isomererna.

3.3 Miljö

3.3.1 Utsläpp och spridning

Utsläppen från produktion av HBCDD var tidigare den största källan till förorening av miljön inom EU, men numera har produktionen upphört i den mest förorenande fabriken. HBCDD importerar i stället från länder utanför unionen. De största utsläppen inom EU sker numera i stället från textilindustrin och tillverkningen av flamskyddad textil för möbler o. dyl. Totalt kan utsläpp av nära 7,5 ton HBCDD hänföras till textilindustrisektorn och dess råvaruleverantörer medan den näst största utsläppskällan, produktion av extruderad polystyrenplast (EPS) släpper ut cirka en tiondel av den mängden eller 0,7-1,0 ton om året. Motsvarande produktion av expanderad polystyren (XPS) – leder till utsläpp av cirka 0,2 ton. Utsläpp från färdiga varor är mycket svåra att beräkna, men riskbedömningen uppskattar att hanteringen av flamskyddade isolerskivor på olika byggen och läckage från befintliga byggnader leder till utsläpp av cirka 0,3 ton årligen.

I framtiden kan utsläpp från till exempel befintliga byggnader bli alltmer betydande. En uppskattning av framtida utsläpp visar att utsläppen kan komma att 10-faldigas, så att läckaget från befintliga byggnader och konstruktioner nästan motsvarar dagens totala utsläpp från textilindustrin. Riskbedömningen har emellertid inte tagit hänsyn till beräkningar om framtida utsläpp, utan har begränsat sig till dagens kända utsläpp från olika punktkällor.

HBCDD är inte lätt nedbrytbar enligt tillgängliga testresultat men en hel del oklarheter återstår vad gäller nedbrytningen av HBCDD i miljön. Det finns en stor möjlighet att de olika diastereoisomererna av HBCDD har olika nedbrytningstakt, men den samlade bedömningen pekar ändå mot att ämnet får betraktas som svårnedbrytbart.

3.3.2 Halter i miljön

Storleken av de beräknade utsläppen har legat till grund för riskbedömningens beräkningar av halter i miljön. I vissa fall har det varit möjligt att jämföra med uppmätta värden. Sådana jämförelser visar att modellberäkningarna av halter i organismer tycks överskatta koncentrationen i däggdjur högt upp i näringskedjan. I andra fall stämmer beräkningarna bättre med verkligheten. Modellerade data är i många fall att föredra på grund av att de till exempel bättre speglar de genomsnittliga utsläppen än vad enstaka mätningar kan göra.

Mätningar i sediment visar att halterna i Sverige ofta understiger detektionsgränsen (vanligen 0,1 µg/kg torrs substans). Koncentrationen i sediment från Nederländska floder och estuarier²⁹ tycks som jämförelse ligga mellan 1-100 µg/kg torrs substans, medan mer förorenade miljöer kan ha långt högre halter. De fåtal mätningar som gjorts i luft mycket nära industrier som använder HBCDD gav i ett fall resultatet 280 ng/m³ (Nederländerna) och vid en svensk mätning 1070 ng/m³. Motsvarande värden för centrala Stockholm har uppmätts till 0,08-0,61 ng/m³. Bakgrundshalter i luft i avlägsna trakter i norra Europa ligger ytterligare cirka 40-200 gånger lägre eller mellan 0,002-0,003 ng/m³ (Pallas, Norra

²⁹ Avgränsade havsområden där sött och salt vatten blandas

Finland). Halter i vatten och sediment i avlägsna miljöer ligger också mycket långt under de nivåer som direkt skulle kunna påverka organismer i miljön men att HBCDD går att detektera även i avlägsna miljöer tyder ändå på viss potential till långväga spridning.

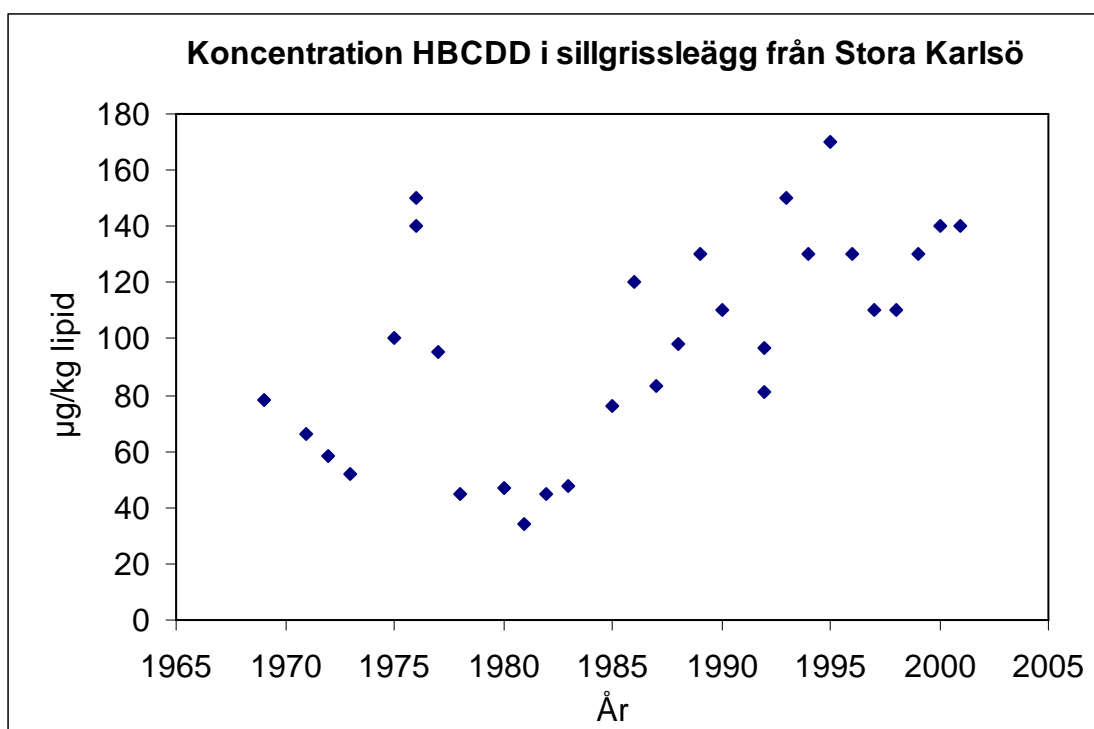
3.3.3 Halter i levande organismer

Riskbedömningen har sammanställt en mängd data om uppmätta koncentrationer i organismer från olika miljöer. Resultaten visar att HBCDD kan detekteras i organismer från de flesta typer av miljöer men att förekomsten av näraliggande punktkällor spelar relativt stor roll för koncentrationen. Detta gäller till exempel för fisk såsom gädda och ål som fångats i närheten av kända punktutsläpp av HBCDD i Sverige. Ett annat exempel är tumlare och säl som levt i Nordsjön och Irländska sjön vilka tycks ha högre innehåll av HBCDD än individer från Östersjön eller spanska kusten. Detta förhållande kan spegla de historiskt stora utsläppen i Nordsjöregionen.

Mätningar av HBCDD i organismer från olika nivåer i näringskedjan pekar också tydligt mot slutsatsen att HBCDD både är bioackumulerande och biomagnifierande. Marina däggdjur uppvisar nämligen genomgående högre halter än sina bytesdjur.

Mätningarna av HBCDD i olika organismer säger också något om potentialen till långväga spridning av ämnet. Variationen är så pass stor mellan olika prover att det är svårt att dra några alltför säkra slutsatser, men det förefaller som att till exempel blötdjur och fiskar i europeiska vatten ofta innehåller mellan 10-100 µg HBCDD per kg fett. Koncentrationer i samma storleksområde kan även uppmätas i tämligen avlägsna områden eller i fisk fångad i öppna havet i både Nordsjön och Östersjön. Dessa mätningar kan möjligen anses styrka slutsatsen att HBCDD har en viss potential för långväga spridning.

Intressanta data har också erhållits genom studier av insamlade fågelägg från Stora Karlsö i södra Östersjön (se figur 3.1). Resultaten antyder att koncentrationen av HBCDD ökat sedan insamlandet av ägg startade på 1970-talet. Variationen mellan olika ägg och år är ganska stor, men resultaten pekar ändå på att bakgrundskoncentrationen fördubblats på cirka 30 år.



Figur 3.1

I figuren redovisas koncentrationen HBCDD i sillgrissleägg som medelvärdet av 10 insamlade ägg, eller koncentrationen i ett poolat prov om 10 ägg. Äggen har samlats in årligen från Stora Karlsö under en period av 30 år. Data från perioden 1969-1992 härrör från ägg som lagrats och senare analyserats. Från 1993 och framåt analyserades äggen årligen med avseende på innehåll av HBCDD

3.3.4 Toxicitet

Resultaten från olika laborietester eller fältstudier har legat till grund för en uppskattning av var den övre gränsen går för vilka miljökoncentrationer som kan anses som acceptabla ur ett riskperspektiv (Se tabell 3.2). Vid uppskattningen av dessa koncentrationer har hänsyn tagits till graden av osäkerhet i dataunderlaget via tillämpandet av olika standardiserade säkerhetsfaktorer

Tabell 3.2 Beräkning av högsta koncentration av HBCDD i miljön (PNEC) som inte anses medföra oacceptabel risk med avseende på effekter på organismer i miljön i olika media (jord, vatten och sediment).

Del av miljön	Typ av test som grund för beräkning	Resultat i form av beräknad PNEC.
Vattenmiljö, allmänt	Genomflödessystem, 21 dagars livscykeltest med Daphnia	$0.31 \cdot 10^{-3}$ mg/l
Vattenmiljö, punktutsläpp i form av föroreningstoppar	Tillväxthinhibitionstest med algen <i>Skeletonema costatum</i> EC ₅₀ 72 h	$5.2 \cdot 10^{-3}$ mg/l
Vattenmiljö, marin	Genomflödessystem, 21 dagars livscykeltest med Daphnia	$0.031 \cdot 10^{-3}$ mg/l

Del av miljön	Typ av test som grund för beräkning	Resultat i form av beräknad PNEC.
Sediment	Långtidsstudie av effekter på tillväxten av masken <i>Lumbriculus variegates</i> .	0.86 mg/kg torrsubstans.
Mikroorganismer i reningsverk	Hämning av respiration, EC ₅₀	0.15 mg/l
Landmiljö, jordbruksmark	Effekter på dagmask – överlevnad och reproduktion, NOEC	0.177 mg/kg torrsubstans.
Oberoende av miljötyp	Beräknat värde från LOAEL för 90 dagars studie på råttor med oralt upptag.	0.74 mg/kg kroppsvikt*

* Ännu inte överenskommet värde

3.3.5 Riskkaraktärisering, identifierade risker för miljön

Principen för EU:s system med riskbedömningar beskrivs i något som kallas Technical Guidance Documents (TGD). Något förenklat kan man beskriva proceduren som att uppskattade eller uppmätta halter i miljön jämförs med den högsta koncentration som inte anses utgöra någon oacceptabel risk för olika organismer i miljön. Om kvoten mellan dessa båda koncentrationer överstiger 1 anser man att risken för skadeverkningar på miljön är för hög och att dessa därmed bör begränsas genom olika åtgärder. Riskbedömningen av HBCDD har preliminärt kommit fram till att följande användningsområden eller hanteringssteg av HBCDD innebär risk för skada på miljön via de utsläpp som genereras:

- Produktion av flamskyddad polystyrenråvara där HBCDD tillsätts till halvfabrikatet av polystyren (PS).
- Användning av flamskyddad PS-råvara för lokal produktion av EPS, XPS eller HIPS.
- Produktion av polymerblandningar för så kallad ”coating” av textilier. Flamskyddsmedlet blandas in i den flytande polymerblandningen.
- Lokal tillverkning av ”coatade” textilier vilka täcks av den flamskyddade polymerblandningen.

Förutom de direkta effekterna av olika utsläpp av HBCDD, har riskbedömningen även tagit hänsyn till riskerna för att ämnet koncentreras i levande organismer genom bioackumulering och biomagnifiering via näringskedjorna. De kemiska egenskaperna hos HBCDD antyder stark potential till anrikning i levande organismer och detta har också bekräftats via mätningar. Sammanfattningsvis pekar riskbedömningen på risk för skadliga effekter på rovdjur högre upp i näringskedjan kopplat till samma användningsområden som beskrivs i punktform ovan.

För landmiljön är de identifierade riskerna återigen kopplade till samma användningsområden som ovan men orsaken är i de här fallen inte direkta utsläpp, via till exempel luft eller vatten, utan den eventuella spridningen av avloppsslam som förorenats med HBCDD. På grund av sina kemiska egenskaper återfinns HBCDD till stor del i det slam som produceras i reningsverket. Riskbedömningen räknar med möjligheten att utsläpp till avloppsvatten tas om hand genom att vattnet skickas till ett kommunalt reningsverk. Det

påföljande spridandet av avloppsslam är alltså förenat med risk för skador både på marklevande organismer såsom daggmask och sekundärt för organismer som livnär sig på daggmask.

3.3.6 PBT bedömning

Enligt vägledningsdokumentet för EU:s riskbedömningar (TGD) skall det även göras en så kallad PBT bedömning. HBCDD är inte ”lätt nedbrytbart” och data från andra nedbrytbarhetstester pekar mot att ämnet har låg nedbrytbarhet i sediment. Nedbrytbarheten i vattenfasen och de olika isomerernas uppträdande är fortfarande oklar.

Potentialen att bioackumuleras är däremot klart högre än det tröskelvärde som fastställs och samma förhållande gäller också för toxiciteten för vattenorganismer. Sverige föreslår i den preliminära riskbedömningen att HBCDD skall anses uppfylla kriterierna för ett PBT-ämne.

3.4 Hälsa

3.4.1 Metabolism och toxikologi

Tre tillgängliga studier visar att HBCDD kan absorberas från mag-tarmkanalen. De högsta koncentrationerna återfinns i fettvävnad och muskler åtföljt av levern. Koncentrationen i lungor, njurar, blod, hjärna och könskörtlar är mycket lägre. Vid långtidsexponering förefaller honor anrika substansen i högre grad än hanar, men båda könen bioackumulerar HBCDD. Det kan ta månader innan maximal ackumulering har uppnåtts i organismen och bland de tre olika diastereoisomererna av HBCDD är alfa-formen långt mer benägen till bioackumulering än de andra två. Gamma-isomeren förefaller kunna brytas ned i kroppen, men graden av nedbrytning av den tekniska produkten och förekomsten av metaboliter är otillräckligt känd. Klart är dock att eliminering av HBCDD efter intag via födan främst sker via avföring och endast en mindre del via urinen. Frisättningen från fettvävnad förefaller vara avsevärt långsammare än från andra vävnader, med en halveringstid för de olika stereoisomererna på ett antal veckor upp till flera månader. Riskbedömningen har räknat med 100 procent absorption efter oralt intag via födan eller via inhalation, medan exponeringen via hud beräknas leda till 5 respektive 10 procent upptag beroende på partikelstorleken av HBCDD.

Fyra studier på råttor har genomförts inom ramen för riskbedömningen. Alla studierna gällde oral tillförsel av HBCDD-partiklar men två av dem varade 28 dagar och två studier 90 dagar. För doser över 100 mg/kg/dag konstaterades en dosberoende, långsamt reversibel ökning i leverstorlek. Leverförstoringen var inte kopplad till andra sjukliga förändringar förutom vissa konstaterade förändringar i balansen mellan olika tyroinhormoner. Med ledning av dessa data och en beräknad 10 procent absorptionsgrad i mag/tarmkanalen räknar riskbedömningen med en lägsta effektnivå på 10 mg/kg/dag. Absorptionsgraden sattes till 10 procent i det här fallet eftersom tillförseln av HBCDD skedde via partiklar.

Det har också förekommit en rapport om att HBCDD kan påverka inlärningsförmågan hos försöksdjur vid cirka 10 gånger lägre doser än de doser som åstadkommer leverförstoring. Det rör sig emellertid i det här fallet om ännu ej publicerade data och riskbedömningen drar slutsatsen att mer forskning krävs innan några definitiva slutsatser kan dras.

3.4.2 Exponering

Riskbedömningen har bedömt att påtaglig exponering för HBCDD hos människa kan förekomma inom arbetsmiljön. Detta har visat sig främst bero på bruket att tillsätta HBCDD i pulverform vid tillverkning av flamskyddad polystyrenplast eller flytande polymerblandningar för att tillverka flamskyddade textilier. Exponeringen beräknas öka ju finare pulver som används både på grund av att det lättare dammar och dessutom lättare tas upp via lungorna. Betydande exponering kan också förekomma vid produktionen av HBCDD då den färdiga produkten fylls i större säckar.

För normalbefolkningen kan i stället närheten till vissa produktionsanläggningar vara avgörande för graden av exponering. Det gäller produktionsanläggningar för HBCDD, tillverkning av flamskyddad polystyren samt tillverkning av flamskyddade textilier via applicering av så kallad ”backcoating”. Normalbefolkningen beräknas i vissa fall kunna få i sig högre halter av HBCDD genom att äta lokalt producerad föda som blivit kontaminerad via utsläpp.

3.4.3 Riskkaraktärisering

Riskbedömningen räknar i sina preliminära slutsatser med att de typer av betydande exponering som beskrivs i stycket ovan också kan leda till risk för skadliga effekter hos människa. Bruket att tillsätta HBCDD till plastråvara eller polymerblandningar i form av ett fint pulver har visat sig påverka riskbilden och öka exponeringen jämfört med då granulat används. Boende runt ovan nämnda produktionsanläggningar beräknas också kunna exponeras i sådan grad att risk inte kan uteslutas för skadliga effekter om mycket lokalt odlad mat konsumeras.

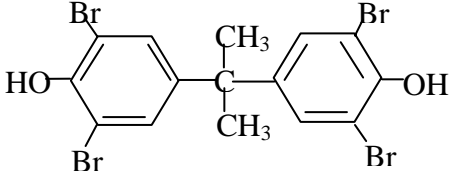
TBBPA

3.5 Inledning

TBBPA tillhör de ämnen som finns på ”prioriteringslista nr 4” under förordningen 2268/95/EG. Förordningen reglerar vilka ämnen som skall tas upp till prövning under EU:s program för existerande ämnen enligt förordningen 793/93/EEG. Storbritannien är rapportör för TBBPA. Riskbedömningen för hälsa har avslutats under år 2005, och rapporten har också granskats av EU:s vetenskapliga kommitté (SCHER). I riskbedömningen framkommer inga behov av riskreducerande åtgärder när det gäller hälsa, vare sig i yrkesmiljö eller i andra sammanhang. SCHER stödjer de slutsatser som finns i rapporten. Miljödelen av riskbedömningen är ännu inte avslutad, men det här avsnittet sammanfattar de väsentligaste delarna av de preliminära slutsatserna. Riskbedömningen pekar på ett antal tillfällen och användningsområden där riskerna för miljön anses för höga. En osäkerhet i riskbedömningen är emellertid den möjliga nedbrytningen av TBBPA till bisfenol-A. Forskning pågår för att bättre kunna bedöma riskerna för frisättning av bisfenol-A och eventuella skadliga effekter på hälsa och miljö.

3.6 Kemiska och fysikaliska egenskaper hos TBBPA

Tabell 3.3 *Kemiska och fysikaliska egenskaper hos TBBPA*

Namn	Tetrabromo bisfenol-A 4,4'-(1-methylethylidene)bis[2,6-dibromofenol]
CAS-nummer	79-94-7
Kemisk beteckning	C ₁₅ H ₁₂ Br ₄ O ₂
Kemisk struktur	
Molekylvikt	543,9 g/mol
Smältpunkt	178°C; 181-182°C
Vattenlöslighet	pH 5 – 0,148 mg/l vid 25°C pH 7 – 0,26 mg/l vid 25°C pH 9 – 2,34 mg/l vid 25°C pure water – 0,063 mg/l vid 21°C and 0,24 mg/l vid 25°C
Log Kow	5,90
BCF	1234
pKa	pKa1 = 7,5 pKa2 = 8,5
Kokpunkt	~316°C (bryts ned vid 200-300°C)
Ångtryck	<1,19×10 ⁻⁵ Pa, 20°C 6,24×10 ⁻⁶ Pa, 25°C
Henry's Lags konstant	<0,1 Pa m ³ /mol vid 20-25° C

3.7 Miljö

3.7.1 Utsläpp och spridning

Lokala utsläpp kan förekomma vid tillverkning och hantering av TBBPA. Eftersom det inte förekommer någon produktion av TBBPA inom EU gäller detta endast industriell hantering av ämnet inom EU. Diffusa utsläpp kan förekomma via läckage från produkter som innehåller TBBPA, främst i de fall ämnet endast tillsatts additivt, men de mätningar som gjorts på läckage från produkter visar att läckaget är mycket lågt. Enligt den preliminära riskbedömningen antas utsläpp även ske i avfallsledet, från till exempel återvinningsstationer och deponier. I tabellen nedan redovisas uppskattade emissioner av TBBPA till den europeiska miljön. Tabellen är inte komplett vad gäller utsläpp till mark eftersom endast emissioner till mark i stadsmiljö finns redovisade i EU:s riskbedömningsrapport.

Tabell 3.4 *Uppskattade emissioner av TBBPA till den europeiska miljön (kg per år)*

Luft	Ytvatten	Avloppsvatten	Mark*	totalt
383-438	2688	692	60	3823-3878

*Endast industrimark och mark i stadsmiljö

Förekomst och spridning av TBBPA har i riskbedömningen modellerats med ledning av informationen om utsläpp och ämnets kemiska egenskaper (se tabell 3.4). Enligt modellen kommer bara en mycket liten del av TBBPA att återfinnas i luft medan depositionen till mark är omfattande. TBBPA binds tämligen hårt till jord och man beräknar att bara en liten del av totala mängden i mark frisätts till vatten och sediment. Om ämnet släpps ut direkt till vatten kommer det huvudsakligen att återfinnas i sediment, men en viss del kan ändå gå att detektera i vattenfasen eller som löst i markvatten.

I luft förefaller TBBPA reagera med atmosfäriska hydroxylradikaler vilket resulterar i en beräknad halveringstid på 130 timmar. Utsatt för direkt UV-strålning genomgår TBBPA dessutom nedbrytning till flera metaboliter. Betydelsen av denna process för spridningen i miljön är ännu inte klarlagd. Hydrolys tycks inte spela någon betydande roll vid nedbrytningen av TBBPA.

Den långväga transporten av TBBPA har också beräknats enligt olika modeller. Resultaten pekar mot att TBBPA har en relativt låg potential för långväga transport. Detta beror främst på hur de partiklar till vilka TBBPA är bundet uppför sig i atmosfären. Modellerna beräknar bland annat en så kallad "Characteristic Travel Distance" (CTD). CTD beräknades för TBBPA till cirka 500 km, vilket tyder på en låg, om ej försumbar långväga transport. Mätningar från Norge styrker denna slutsats. Mätningarna visade att TBBPA kan förekomma i mossor även i avlägsna skogsområden, men i låga koncentrationer.

Den biologiska nedbrytningen av TBBPA är mycket långsam. Enligt standardtester är TBBPA inte att betrakta som lättnedbrytbar. Under aeroba förhållanden genomgår TBBPA en primär nedbrytning och bildar flera restprodukter eller derivat. Flera av dessa är dåligt kända. Under aeroba förhållanden är halveringstiden för TBBPA i jord och sediment 50-70 dagar.

Också under anaeroba förhållanden genomgår TBBPA en primär nedbrytning. Nedbrytningshastigheten varierar beroende på jordarten: snabbare i sandjordar och jordar som domineras av mo och mjäla (halveringstid på mellan 60-70 dagar). I rena lerjordar är nedbrytningen långsammare, medan den snabbaste nedbrytningen sker i mycket förorenade sediment (85 procent bröts ned i ett försök som varade under 10 dagar).

TBBPA tycks också under vissa anaeroba förhållanden kunna bilda ämnet bisfenol-A (t.ex. i förorenade marina sediment med högt saltinnehåll). Representanter från kemiindustrin genomför för närvarande nya studier för att vidare undersöka nedbrytningen av TBBPA och dess potential att bilda bisphenol-A under både aeroba och anaeroba förhållanden.

3.7.2 Halter i miljön

TBBPA har påvisats i ytvatten i både Europa och Japan i koncentrationer upp till 0,020 µg/l. Ämnet förekommer också både i inströmmande och utströmmande vatten från reningsverk, men den preliminära riskbedömningen har än så länge ganska knapphändig beskrivning var någon stans dessa prover är tagna. Det framgår emellertid att TBBPA inte regelmässigt förekommer i alla prover, och det finns därför skäl att anta att ämnet främst påvisas i ytvatten i närheten av olika punktutsläpp, men detta är fortfarande ganska oklart.

TBBPA förekommer också i sötvattensediment. Den högsta koncentrationen på 9752 µg/kg torrsvikt har uppmätts i sediment från starkt industrialiserade områden i England. Motsvarande höga koncentrationer har inte konstaterats i Sverige, men i sediment nedströms en plastfabrik har till exempel 270 µg/kg torrsvikt uppmätts.

TBBPA har också påvisats i slam från reningsverk. De uppmätta koncentrationerna varierar mellan 2,9-76 µg/kg torrsvikt i slam från två reningsverk i stockholmsregionen medan mätningar från 22 svenska kommunala reningsverk gav ett medelvärde på 2 µg/kg torrsvikt, med en spridning på <0,3 – 220 µg/kg torrsvikt. Motsvarande medelvärde var 16 µg/kg torrsvikt från sydvästra Tyskland, 75 från Irland, 59 från Storbritannien och 79 från Nederländerna. Dessa mätningar visar att förekomsten av TBBPA i slam varierar avsevärt och det är utifrån riskbedömningen ganska svårt att konstatera om det finns något mönster i ämnets förekomst. Olika industriella punktkällor utpekade i det här sammanhanget som problematiska, men riskbedömningen utesluter inte att även diffusa emissioner från varor av olika slag på grund av avdunstning och slitage, kan vara en betydande källa.

Vad gäller halter i luft har mätningar av TBBPA främst gjorts i inomhusluft. Variationen mellan olika mätningar är ganska stor men mätningar från en återvinningsindustri för elektronik visar till exempel på koncentrationer mellan 7-59 ng/m³ i inomhusluften. Riskbedömningen anger enligt modellberäkningar koncentrationer i förorenad utomhusluft till ca 10 ng/m³, medan uppmätta värden för stadsmiljö i södra Sverige är bortåt 1000 gånger lägre eller mellan 0,01-0,03 ng/m³.

3.7.3 Halter i levande organismer

De relativt begränsade mätningar som finns tyder på att TBBPA förekommer i låga koncentrationer i levande organismer inom EU området. Mätningarna tyder på en tämligen liten skillnad mellan olika regioner vad gäller ämnets förekomst. I jämförelse med flamskyddsmedlet HBCDD tycks benägenheten att ansamlas i näringskedjorna vara lägre, även om TBBPA också har påvisats i vävnad från fåglar och fågelägg samt marina däggdjur.

Mätningar på människor visar att TBBPA förekommer i blodplasma. I många fall beror detta till stor del på exponering via yrkeslivet men TBBPA har också uppmätts hos en bredare allmänhet. Låga koncentrationer av TBBPA har också uppmätts i bröstmjölk, även i befolkningar från relativt avlägsna områden såsom Färöarna. Det är för närvarande inte möjligt att avgöra om upptaget av TBBPA till största delen sker via födan eller till exempel via kontakt med elektronisk utrustning av olika slag.

3.7.4 Toxicitet

Riskbedömningen har sammanställt de data som finns för giftigheten av TBBPA för organismer i miljön och för människa. Resultaten från djurförsök av olika slag pekar mot att TBBPA har en mycket låg giftighet för människa.

TBBPA är emellertid giftigt för ett flertal organismer i miljön. Med ledning av dessa effektdata har riskbedömningen räknat fram vilka koncentrationer i miljön som ej bör överstigas.

Tabell 3.5 Beräkning av högsta koncentration av TBBPA i miljön (PNEC) som inte anses medföra oacceptabel risk med avseende på effekter på organismer i miljön i olika media (jord, vatten och sediment)

Del av miljön	Typ av test som grund för beräkning	Resultat i form av beräknad PNEC.
Ytvatten (sötvatten)	5 dagars test med hoppkräftan <i>Acartia tonsa</i>	1,2 µg/l
Saltvatten	5 dagars test med hoppkräftan <i>Acartia tonsa</i>	0,25 µg/l
Sediment (sötvatten)	28 dagars studie med fjädermyggans larv <i>Chironomus riparius</i>	0,54 mg/kg våtvikt
Sediment (saltvatten)	28 dagars studie med <i>Chironomus riparius</i>	0,054 mg/kg våtvikt
Mikroorganismer (vattenmiljö)	Hämning av bakteriell respiration i aktivt slam	≥ 1,5 mg/l

3.7.5 Riskkaraktärisering, identifierade risker för miljön

Tabellen nedan sammanfattar de risker som riskbedömningen identifierat. Tabellen presenterar risker för olika delar av miljön som identifierades i närheten av olika utsläppskällor samt för ett större område (regionalt scenario), där hänsyn har tagits till utsläpp från olika källor. Som tidigare beskrivits har bedömningen begränsats till de användningsområden där det varit möjligt att storleksbestämma utsläppen av TBBPA. Osäkerheten är störst vad gäller frisättning av TBBPA från olika varor och material.

Tabell 3.6 Identifierade risker för olika användningsområden av TBBPA

Användningsområde		Konstaterade risker för olika områden i miljön		
		Ytvatten	Sediment	Landmiljö
Reaktiv användning	Tillverkning av epoxi och/eller polykarbonatharts	--	Möjlig risk	risk
	Industriell användning av epoxiharts vid tillverkning av olika varor	--	--	<i>Möjlig risk</i>
	Industriell användning av polykarbonatharts vid tillverkning av olika varor	--	--	<i>Möjlig risk</i>
Additiv användning	ABS plast	compounding *	risk	risk
		bearbetning **	--	<i>Möjlig risk</i>
		compounding och bearbetning	risk	risk

	Fenoliska hartser	compounding	risk	risk	risk
		bearbetning	--	--	risk
		compounding och bearbetning	risk	risk	risk
Regional spridning och användning			--	--	risk
Stationer för insamling och återvinning av elektronisk utrustning			--	--	<i>Möjlig risk</i>

* TBBPA blandas med plastpolymeren

** Vidare bearbetning av plast tills den får sin slutliga utformning

Som framgår av tabellen identifierades risker för vattenorganismer i samband med additiv användning av TBBPA i två produktionssteg av flamskyddad plast, närmare bestämt vid anläggningar som producerar flamskyddad plastråvara eller hartsråvara eller vid anläggningar där råvarusteg och tillverkningssteg sker vid samma anläggning ("compounding" respektive "bearbetning"). Den additiva användningen tycks alltså kunna medföra vissa risker för miljön, medan den preliminära riskbedömningen pekar mot att den reaktiva användningen inte medför motsvarande risker.

Samma typer av användningsområden beräknas också ge upphov till risk för skadliga effekter på organismer i sediment (olika former av maskar, insekter o.s.v.). Orsaken till detta är att TBBPA har en mycket stark tendens till att bindas till sedimentpartiklar i vattnet, vilka i sin tur kan lagras på botten av vattendrag, eller i slammet från reningsverk. Dessa risker kommer förmodligen att kvarstå även i den slutliga bedömningen förutsatt att ny exponeringsdata inte minskar den uppskattade riskkvoten.

Risker har också identifierats för landmiljön. TBBPA beräknas nämligen kunna följa med det slam som ibland sprids på åkermark eller andra typer av odlade ytor. Som framgår av tabell 3.6 kan alla de industriella användningsområden som nämnts ovan, inklusive återvinningshantering av uttjänta elektroniska apparater, ge upphov till risk för landmiljön förutsatt att det slam som bildas efter rening av utsläppen återanvänds och sprids.

Det går heller inte att utesluta att en sådan hantering av avloppsslam skulle kunna ge upphov till risker i ett större regionalt perspektiv. Osäkerheten i den bedömningen är emellertid ganska stor, och det framgår ganska dåligt från den preliminära riskbedömningen vilket dataunderlag som har använts. Mätningar på avloppsslam från olika reningsverk visar att koncentrationen av TBBPA i avloppsslam varierar ganska kraftigt, vilket tyder på att punktkällor av olika slag borde vara avgörande för förekomsten av ämnet. Å andra sidan nämner riskbedömningen att diffus spridning från olika varor möjligen är av betydelse för förekomsten av TBBPA i slam.

Det pågår för närvarande ett antal studier som kan komma att påverka bedömningen av riskerna med TBBPA för landmiljön:

- Risker på grund av beredning av epoxi och polykarbonatharts vid produktion av elektroniska artiklar samt utsläpp från återvinningsstationer kan komma att

avfärdas förutsatt att resultat från pågående tester som undersöker toxiciteten av TBBPA för mikroorganismer kan reducera riskkvoten

- Identifierade risker kan få annorlunda riskkvoter om ny exponeringsdata blir tillgänglig
- Toxicitetstester för dagmaskar samt nitrifikationsbakterier kan påverka riskbedömningen för landmiljö.
- Ny studie av nedbrytningen av TBBPA i anaerobt slam för att undersöka eventuell bildning av bisphenol-A.

Sammantaget innebär detta att det med ledning av riskbedömningen för närvarande är svårt att göra en slutlig bedömning av eventuella risker för landmiljön med TBBPA, men det synes som att industriell additiv användning av TBBPA leder till lokala och möjligen även regionala risker.

3.7.6 PBT bedömning

Baserat på tillgängliga data uppfyller inte TBBPA kriterierna för ett så kallat PBT ämne. TBBPA är persistent (P) eller till och med mycket persistent (vP), men potentialen att bioackumuleras är inte så hög som fastställts i kriterierna. Den kända toxiciteten ligger också under det värde som kriterierna fastställer för ett PBT ämne, men toxiciteten ligger ganska nära den kritiska gränsen för ett PBT ämne.

Förutom TBBPA har även dess möjliga metaboliter genomgått en PBT bedömning och de preliminära resultaten från modellberäkningar tyder på att åtminstone två av dessa metaboliter kan komma att betraktas som PBT ämnen, men nya studier måste göras för att antingen bekräfta eller avfärda att dessa metaboliter verkligen bildas..

3.8 Hälsa

3.8.1 Metabolism och toxikologi

TBBPA absorberas i hög utsträckning från mag-tarmkanalen, men lämnar snabbt kroppen via avföringen. En viss elimination av TBBPA via bröstmjölk har också noterats. Om TBBPA förekommer i inandningsluften kan upptaget sannolikt också vara högt, medan upptaget via huden är begränsad. Det finns inga tecken på att TBBPA skulle kunna ackumuleras i kroppen.

TBBPA ger inga toxikologiska effekter vid engångsexponering, ens vid höga doser. Den är inte irriterande eller sensibiliserande. Inte heller vid längre tids exponering för höga doser ses några toxikologiska effekter i vuxna djur. En viss påverkan på det thyroidea hormonsystemet ses dock, men man är inte enig om det ska betraktas som en allvarlig effekt. Hos nyfödda råttor påverkas däremot njurarna vid en direkt oral exponering av de nyfödda djuren för 200 mg/kg/dag. Den exponeringsnivå då inga njureffekter sågs var 40 mg/kg/dag (NOAEL).

TBBPA är inte mutagent, och även om inga cancerstudier genomförts, finns det inga skäl att misstänka carcinogenicitet. Vid studier av reproduktiv toxicitet ses inga effekter på reproduktionsförmågan och inga missbildningar har heller noterats. Några studier har dock indikerat att TBBPA kan ge upphov till beteendeförändringar vid höga exponeringsnivåer, men det råder oenighet om hur allvarligt dessa indikationer ska betraktas.

3.8.2 Exponering

Påtaglig exponering för TBBPA kan förekomma i arbetsmiljön, framför allt vid industriell produktion av polymerer och laminat. Frigörandet av TBBPA från konsumentprodukter har mätts i flera studier, inkluderande både additiv och reaktiv användning av TBBPA, och visar entydigt att konsumentexponeringen kan anses försumbar. Även om TBBPA kan detekteras i många livsmedel, anses exponeringen via födan av normalbefolkningen som mycket låg. Teoretiskt kan dock en högre exponering via livsmedel uppstå om matvaror konsumeras som är odlade lokalt i närheten av industrier som hanterar TBBPA.

3.8.3 Riskkaraktärisering

Då inga toxikologiska effekter kan ses av TBBPA i vuxna försöksdjur, anses följaktligen att det inte finns några risker för vuxna människor.

I riskbedömningen jämförs barns exponeringsnivåer med 40 mg/kg/dag (NOAEL), som är den högsta exponeringsnivå som inte gett njureffekter i nyfödda djur. Den högsta exponeringen av barn kan teoretiskt uppstå då barn äter mycket mat odlad i närheten av som hanterar TBBPA. Även en sådan förhöjd exponering anses dock inte ge upphov till negativa hälsoeffekter.

4 Brandsäkerhet

4.1 Brandskydds krav

4.1.1 Generellt

Krav på brandskydd för vissa produkter ställs i lagar, förordningar och föreskrifter samt i standarder. En standard kan dels vara ett förtydligande av en föreskrift, d.v.s. ett myndighetskrav, och dels ett krav ställt av marknaden. Den senare varianten är den klart dominerande och cirka 75 procent av alla standarder har utarbetats för att det finns ett gemensamt behov av lösningar på marknaden och inte som följd av myndigheters reglering.³⁰ I lagstiftningen är kraven normalt angivna i generella termer. För att bevisa att kraven uppfylls finns fastställda verifierbara kriterier, som ofta standardiseringsorganen t.ex. ISO³¹, CEN³² och UL³³ har varit med om att utarbeta. Specifika flamskyddsmedel eller grupper av flamskyddsmedel som måste användas pekas inte ut.

En standard kan vara nationell eller internationell. Idag är många standarder harmoniserade på EU-nivå eller internationellt. När standarderna är harmoniserade är det inte längre något problem med tekniska handelshinder mellan medlemsstaterna i EU eller mellan medlemsstaterna och andra stater där samma standard gäller. Olika länder kan ha olika krav på vad en produkt ska klara i brandskyddshänseende. Provningsmetoderna för att klara kraven är dock lika, vilket standardiseringsorganen skapar förutsättningar för. Detta innebär att för många produkter är mängden flamskyddsmedel även beroende av vilka brandkrav som ställs i andra länder än i Sverige. Resultatet blir många gånger att produkten är anpassad till de strängaste brandskydds krav som finns. I vissa fall, som till exempel för möbler, kan dock olika versioner tillverkas för olika länder.

Brandskydds kraven koncentrerar sig främst på produktens/materialets antändnings-egenskaper, men det flamskyddsmedel som används måste även uppfylla vissa tekniska krav. Till exempel måste flamskyddsmedlet kunna behandlas tillsammans med plasten och får därmed inte påverkas av den temperatur där bearbetning sker. Jämfört med andra flamhämmare kan bromerade flamskyddsmedel tillsättas i mindre kvantiteter för att uppnå ett högt brandskydd, vilket även innebär att plastens mekaniska egenskaper påverkas mindre.

De krav på flamskydd som finns innebär att det normalt inte går att ta bort ett flamskyddsmedel ur en produkt utan att antingen ersätta flamskyddsmedlet med ett annat ämne eller göra om varans konstruktion så att flamskyddsmedel inte längre är nödvändigt.

4.1.2 Elektronik

Polymerer och elastomerer som används i elektriska och elektroniska produkter måste uppfylla vissa brandskydds krav. För att en elektrisk eller elektronisk produkt skall uppfylla kraven i Lågspänningsdirektivet (73/23/EEC) så måste den följa den europeiska standarden EN 60950. Denna standard innehåller olika krav för olika typer av utrustning. T.ex. ställs det högre krav på flamskydd för IT-produkter för professionellt bruk än sådana för

³⁰ Standardiseringen i Sverige, (www.sis.se)

³¹ International Organization for Standardization

³² European Committee for Standardization

³³ Underwriters Laboratories Inc.

konsumentbruk, t.ex. strängare antändningskrav på höljen till IT-produkter som väger mer än 18 kg. Standarden är anpassad till nationella avvikelser och innehåller de regler som ska gälla i Sverige.

De tester som genomförs för att visa att ett material uppfyller specifika krav används globalt och är beskrivna i standarder utgivna av International Electro technical Commission (IEC) eller i Underwriters' Laboratories Inc.'s (UL) regler. En del IEC standarder har översatts till harmoniserade europeiska standarder (EN) av den europeiska standardiseringsorganisationen CEN. I bilaga 2 finns en översikt över vanliga standarder för elektronik.

Det finns många typer av tester för att testa brandtåligheten hos plastmaterial. Ett av de viktigare testerna för polymera material beskriver materialets benägenhet att antingen självlockna eller sprida lågorna när det väl har antänts. Testmetoden beskrivs i UL 94, *The Standard for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances*, som är harmoniserad med IEC 60707, 60695-11-10 och 60695-11-20 och ISO 9772 och 9773. Material i elektronik skall oftast klara UL94 V0 vilket är den näst högsta brandklassningen efter UL 94 V5 (A-B). Se bilaga 2 för de olika klasserna i UL94.

The Glow Wire Test simulerar temperaturpåfrestningar, som t.ex. kan uppkomma från glödelement eller överbelastade motstånd, för att bedöma brandsäkerheten. Man mäter materialets benägenhet att antändas av en elektrisk antändningskälla. Man kan säga att testet simulerar en kortslutning. Materials antändbarhet beskrivs i UL 746A, som liknar testmetoderna beskrivna i IEC 60112, 60695 och 60950. I Europa testas flamabiliteten med the Glow Wire Test enligt IEC 695-2-1 och /eller the Needle Flame Test enligt IEC 695-2-2.

Hur termoplastiska compounds beter sig vid brand har inte bara att göra med material-egenskaper. Det beror också på form och väggtjocklek i den specifika tillämpningen. Den bästa metoden för att testa elektrotekniska produkter från brandsäkerhetssynpunkt är att försöka efterlikna de verkliga förhållandena.

De flesta plastdelar i en IT-produkt flamskyddas på något vis. Plastdelar med enbart dekorativ funktion, tangentbord med låg eleffekt osv. undantas. Det finns ingen standard som refererar till användning av ett specifikt flamskyddsmedel. Tillverkaren måste göra ett val för varje enskild tillämpning.

I Sverige är typgodkännandekraven avseende brandkrav i hemelektronik, kontorsmaskiner, hushållsapparater etc. i stort sett desamma, och avser antändlighetskrav på delkomponenter som t.ex. kretskort. Brandkraven på komponenter i installationer i Europa är lägre än kraven i USA. Naturligtvis leder detta till en ökad förekomst av flamskyddsmedel i USA, men även i Sverige eftersom många produkter säljs på flera olika marknader. Utvecklingen borde gå mot att fokus sätts på installationen i sin helhet och inte på komponentnivå. På så sätt kan ett erforderligt skydd mot antändning fås utan att varje liten komponent skyddas.³⁴

IEC standarder för konsumentelektronik och IT-produkter ses för närvarande över. Istället för att som idag endast ställa krav som minimerar risken för antändning från en antändningskälla inuti apparaten så kommer man i den nya standarden om den antas att

³⁴ Bromerade flamskyddsmedel i byggindustrin, BRANDFORSK-projekt 706-021, November 2002.

även inkludera skydd mot externa antändningskällor. Höljen till apparater kan skyddas från interna antändningskällor genom att skapa tillräckligt med utrymme mellan olika komponenter. Den nya föreslagna standarden innebär att höljen snart kommer att behöva klara av att motstå antändning från en extern låga. Detta kan effektivast göras genom att välja ett material som är mycket svårantändligt. Eventuellt kan detta påverka den framtida användningen av flamskyddsmedel i höljen.

4.1.3 Bygg och anläggning

I Sverige ställs inga direkta krav på enskilda byggprodukter, t.ex. isolering, utan kraven ställs på konstruktionen som helhet. Det innebär att isolering i en konstruktion kan ha mindre goda brandegenskaper så länge den skyddas av andra brandtåliga material som t.ex. olika typer av skivmaterial. För att en brandcellsavskiljande konstruktion som helhet skall ge önskad avskiljning, används vanligtvis isolering som är obrännbar eller svårantändlig, istället för isolering av cellplast.³⁵

Föreskrifterna avseende brand i Boverkets byggregler är funktionsbaserade. Det innebär att kraven anges på ett övergripande sätt och att kraven sedan kan uppfyllas på många olika sätt. För att underlätta bedömningen om vad som anses vara "lämplig" säkerhet i en byggnad finns ett antal råd knutna till funktionskraven.

Byggproduktdirektivet (89/106/EEG) skapar förutsättningar för CE-märkning av byggprodukter. CE-märkta byggprodukter kan fritt marknadsföras och passera gränserna i EU- och EES-området. Produkternas användning styrs sedan av respektive lands byggregler. EU:s system för provning och klassificering av byggprodukters brandegenskaper kallas Euroclass. I systemet finns sju huvudklasser, A1, A2, B, C, D, E och F, som anger hur produkten, ytskikt på vägg och i tak, antänds och brinner. Underklasser för rökproduktion samt förmåga att droppa finns också. Se bilaga 2 för beskrivning av klasserna. Testningen sker genom harmoniserade testmetoder (EN) fastlagda av den europeiska standardiseringsorganisationen CEN. Byggprodukter som är CE-märkta uppfyller minimikraven för brandsäkerhet i EU.

I vissa europeiska länders bygglagstiftning ställs antändlighetskrav på isoleringsmaterial. I Tyskland t.ex. måste alla produkter ha ett visst skydd mot antändning från öppen låga. Något sådant krav finns inte i Sverige, varför förekomsten av flamskyddsmedel också är mindre i Sverige.

Sandwichpanelkonstruktioner med EPS som mellanlager har varit inblandade i stora olyckor i t.ex. Storbritannien. Högre krav på denna typ av konstruktioner ställs numera i vissa länder och mycket forskning och framtagning av brandtestmetoder för just sandwichpaneler pågår. Om detta skulle leda till att man i Sverige skärper brandkraven på EPS i konstruktioner skulle man kunna tänka sig en ökning av användningen av HBCDD.

Även marknaden kan ställa krav på brandsäkerhet. T.ex. kan försäkringsbolag ställa krav, som är högre än lagkraven, på en byggnads brandsäkerhet för att försäkra den.

³⁵ Bromerade flamskyddsmedel i byggindustrin, BRANDFORSK-projekt 706-021, November 2002.

4.1.4 Textila applikationer

Konsumentverket ställer krav på att stoppade möbler och madrasser till konsumenter ska klara kravet att inte antändas av en glödande cigarett. Detta krav innebär emellertid inte att det behöver tillsättas något flamskyddsmedel för att kravet skall uppnås.³⁶

I Europa finns det omfattande EU-standards för flamskydd till personlig utrustning. Här omfattas t.ex. svetsare, brandmän, gjutare eller annan verksamhet som har närhet till lågor och mindre bränder. I dessa yrken ska skyddsutrustningen klara strålningsvärme, droppar och stänk av smält metall, lågor samt stark värme.

Ett stort antal standarder med olika brandskyddskrav har utvecklats internationellt för mycket varierade situationer. Översikten i bilaga 2 är ett försök att presentera de viktigaste internationella brandkraven på textilområdet. Storbritannien och Irland utmärker sig bland länderna i EU på grund av deras mycket stränga brandskyddskrav för textilier. Även i USA finns stränga krav, t.ex. finns det en relativt ny lag i Kalifornien som innebär att madrasser som säljs inom delstaten måste klara att motstå en öppen låga i 30 minuter istället för det tidigare kravet på 3 minuter. I USA finns också "Flammable Fabrics Act" som innebär att samtliga lättantändliga och brännbara textilier som utgör en risk för bäraren är förbjudna att säljas.

4.1.5 Hur kan brandskyddskraven uppfyllas?

För att brand skall uppstå krävs att det samtidigt finns brännbart material, tillgång till syre och hög temperatur. Om en av dessa tre faktorer saknas eller tas bort kan det inte längre brinna.

Värmeutveckling kan hindras bl.a. genom att minska den energi som kan utvecklas vid ett elektriskt fel, förlägga elledningar så att risk för överslag och överledning minskas, installera säkringar som vid olika fel bryter ström även inne i elektronikkort eller bygga med avstånd mellan brännbart material och varma delar. Luftens tillträde kan stoppas genom att bygga in tänkbara brandstiftare i ett hölje av metall, vilket är tillämpligt även för elektroniska produkter, använda material som vid uppvärmning bildar ett tjärliknande luftavskiljande skikt eller göra lamellkonstruktioner med obrännbart yttre. Avskiljande byggnadsdelar liksom installation av sprinklers är andra sätt att motverka brand och spridning av brand.

Ett sätt att få enskilda produkter att klara krav i brandskyddsstandarder kan vara att tillsätta olika typer av flamskyddsmedel. Tillverkare av olika produkter har möjligheter att byta ut bromerade flamskyddsmedel till mindre farliga tillsatser med lika goda brandskyddsegenskaper. De kan också välja material som har lägre brandbenägenhet och de kan göra säkrare konstruktioner.

Olika sätt att åstadkomma brandskydd diskuteras i avsnitt 4.3.

³⁶ KOVFS 1988:2 och KOVFS 1990:1

4.2 Flamskyddsmedel

4.2.1 Principer för flamskyddsmedel

Ett material kan förkolna eller smälta under ett brandförlopp. Förbränning av material leder till brännbara och ibland giftiga gaser, dessa gaser blandas med syret i luften och förbränns samtidigt som värmeutvecklingen ökar. Processen underhåller sig själv så länge det finns material kvar, eftersom materialet fungerar som drivmedel i processen.

Tillsats av ett flamskyddsmedel gör inte materialet obrännbart men fördröjer tiden tills materialet antänds. När en flamskyddsbehandlad produkt väl har antänts brinner den nästan lika lätt som en obehandlad produkt. Syftet med flamskyddsmedel är att på olika sätt avbryta en förbränningsprocess i ett tidigt skede.

Sättet att avbryta en förbränningsprocess varierar mellan olika typer av flamskyddsmedel. Flamskyddsmedel delas vanligtvis in i olika grupper beroende på i vilket stadium i förbränningsprocessen som de främst utövar sin verkan i. Flamskyddsmedel kan vara verksamma i gasfasen, i den kondenserade fasen eller via fysikalisk inverkan.

De flesta kommersiella flamskyddsmedel som förekommer idag är verksamma både i gasfasen och i den kondenserande fasen. Halogenbaserade flamskyddsmedel är dock framför allt aktiva i gasfasen, där samverkan sker med de flyktiga ämnen som bildas vid förbränningen och som leder till att de stör och slutligen avbryter de kemiska reaktioner som sker. Fosforbaserade system är primärt aktiva i den kondenserade fasen, där pyrolysisprocessen³⁷ störs, genom att de minskar uppkomsten av brännbara gaser. Metallhydroxider absorberar främst värmen som uppstår vid förbränningen, vilket leder till att temperaturen sänks i förloppet. I denna process utvecklar metallhydroxider inerta gaser som t.ex. vattenånga, vilket leder till ett förhindrat brandförlopp. Flamskyddsmedel kan även delas upp i tre grupper beroende på vilket sätt branden hanteras.

- Flamskyddsmedlet spjälkar vatten som sedan kyler branden
- Ett skikt av förkolnat material bildas som hindrar att branden sprids vidare
- Flamskyddsmedlet reagerar med plast som leder till att nya ämnen bildas som sedan kväver elden

Flamskyddsmedel kan vara antingen reaktiva eller additiva. Reaktiva flamskyddsmedel tillförs under polymeriseringen och blir på så sätt en integrerad del av polymeren. Resultatet blir en modifierad polymer med flammhämmande egenskaper men som är annorlunda i sin molekylära struktur jämfört med den ursprungliga polymeren. Genom att vara en integrerad del av den modifierade polymeren motverkas emissioner av flamskyddsmedlet till miljön. Additiva flamskyddsmedel är däremot endast fysikaliskt bundna till polymeren som monomerer och tillförs antingen före, under eller efter polymeriseringen. De kan därför emittera från polymeren och beroende på sina inneboende egenskaper medföra risker för hälsa och miljö.

TBBPA används framför allt som ett reaktivt flamskyddsmedel medan HBCDD tillförs additivt.

³⁷ Process vid vilken ett ämne upphettas utan närvaro av syre.

4.2.2 Tekniska krav på ett flamskyddsmedel

Flamskyddsmedel kan påverka polymerens tekniska egenskaper. Det gäller således att finna en optimal balans mellan att såväl bibehålla polymerens tekniska prestanda som flamskyddsmedlets flammhämmande egenskaper. Till exempel måste flamskyddsmedlet kunna klara de temperaturer som polymeren bearbetas vid. Andra tekniska krav som ställs på ett flamskyddsmedel är bl.a. att det ska vara färglöst, inte brytas ned av ljus, ålder eller hydrolys, inte ha hälso- eller miljöfarliga egenskaper samt ha högt elektriskt isolationsmotstånd och vara kommersiellt tillgängligt och kostnadseffektivt. Bromerade flamskyddsmedel tillsätts i relativt små kvantiteter för att uppnå ett högt brandskydd, vilket även innebär att plastens mekaniska egenskaper inte påverkas i någon större utsträckning.

4.2.3 Grupper av flamskyddsmedel

Det finns cirka 350 olika enskilda flamskyddsmedel beskrivna i litteraturen. ”The Index of Flame Retardants” är en internationell guide som innehåller mer än 1 000 flamskyddsmedelsprodukter. Av dessa beskrivs cirka 200 som kommersiellt använda.

Flamskyddsmedel kan delas in i fyra olika grupper;

- Oorganiska flamskyddsmedel. Denna grupp är den största gruppen och motsvarar cirka hälften av alla flamskyddsmedel sett till volym. Exempel är aluminiumtrihydrat, magnesiumhydroxid, ammoniumpolyfosfat, borsalter och röd fosfor.
- Organiska fosforföreningar, främst fosfatestrar som representerar cirka 20 procent av den globala tillverkningen.
- Kvävebaserade organiska flamskyddsmedel. Exempel är melamin och derivat av melamin.
- Halogenerade flamskyddsmedel som står för cirka 25 procent av världsproduktionen. Gruppen domineras av bromerade flamskyddsmedel.

4.3 Behövs flamskyddsmedel för att uppnå brandsäkerhet?

Syftet med flamskyddsmedel är att ge ett skydd under en produkts hela livscykel och flamskyddande ämnen ska inte brytas ner för lätt. Bieffekten av detta är att ämnen även kan vara svårnedbrytbara när de når den yttre miljön. Att väga flamskyddsmedels positiva brandsäkerhetseffekter mot negativa hälso- och miljöeffekter kan skapa betydande målkonflikter.

Skärpt lagstiftning och strängare säkerhetskrav är de krafter som framförallt drivit på utvecklingen av effektivare flamskyddsmedel. Denna trend med ökad användning av flamskyddsmedel är framförallt tydlig i Storbritannien, Irland och USA (speciellt Kalifornien). Dessa länder har genomfört storskaliga cost –benefit analyser som drar slutsatsen att ökade krav på flamskydd i t.ex. textilier räddar ett visst antal liv och därmed sparas en viss mängd pengar.³⁸ Brandsäkerhet är dock ett komplext begrepp som inte kan härröras endast till flamskydd av produkter.

³⁸ Till exempel: Effectiveness of the Furniture and Furnishings Fire Safety Regulations 1988, Department of Trade and Industry, June 2000 samt KemI-rapport 1/06.

Räddningsverket har på uppdrag av Kemikalieinspektionen tagit fram en rapport med statistik för bränder i Sverige och information om olika faktorer som påverkar brandsäkerheten och därmed brandstatistiken.³⁹

Enligt svenska brandsäkerhetsexperter beror brandsäkerheten på flera olika faktorer:

- Individens agerande (rökning, alkoholvanor, installering av brandvarnare)
- Organisationens agerande (utbildning av personal, ansvarsfördelning)
- Sårbarheten hos de personer som exponeras för en brand (äldre och svaga grupper i samhället behöver större skydd)
- Produkters brandegenskaper (material, tillsats av flamskyddsmedel)
- Det tekniska brandskyddet i en byggnad (brandceller och avskiljningar, sprinklersystem)
- Brandkårens förmåga att reagera på en brand

För att få bra brandsäkerhet är det viktigt att alla dessa faktorer hanteras. Att fokusera på en av dessa och eftersätta de andra leder till falsk trygghet. Flamskydd av produkter är en viktig del, men många andra områden är också viktiga att arbeta med för att öka brandsäkerheten (t.ex. rökning och alkohol, utbildning).

Den dominerande orsaken till bränder med dödlig utgång är oaktsamhet vid rökning. Brandskyddet för rökare skulle kunna förbättras om det utvecklades bättre sätt att förhindra att tappade cigaretter orsakade antändningar. Ett sätt är att ställa brandskyddskrav på kläder, sängkläder och möbler. Ett annat sätt att uppnå samma mål är att införa krav på att cigaretterna inte får vara sådana att de tänder eld på föremål de faller på. Cigaretter som är mindre benägna att antända andra föremål, som självslocknar när man inte puffar på dem, har utvecklats och finns tillgängliga i andra delar av världen. I delstaten New York tillåts sedan mitten av 2004 endast försäljning av självslocknande cigaretter och redan nu kan positiva resultat avläsas i dödsbrandstatistiken⁴⁰. Liknande lagar har införts i Kanada (trädde i kraft oktober 2005) och Australien (träder i kraft år 2007), liksom i delstaterna Kalifornien och Vermont. Räddningsverket och Folkhälsoinstitutet har beslutat att, via ett europeiskt brandsäkerhetsnätverk, driva frågan om att enbart tillåta självslocknande cigaretter i EU. DG Sanco⁴¹ är positiva till frågan och menar att eventuella regler om självslocknande cigaretter hör hemma under produktsäkerhetsdirektivet. Detta exempel illustrerar att det kan finnas effektivare och mer lämpliga sätt att förbättra brandskyddet än en ökad användning av flamskyddsmedel i t.ex. kläder och möbler.

Viktiga åtgärder för att öka brandsäkerheten i hem är enligt de svenska experterna utbildning och information om brandrisker och brandskydd, brandvarnare och ökad förekomst av brandsläckare. Att minska bränder i offentliga byggnader är lite mer komplicerat och följande strategier föreslås: utbildning och träning för personal, ha en systematisk brandsäkerhetspolicy, möjliggöra tidig upptäckt av alla bränder och en brandkår som är väl förberedd för bränder i offentliga byggnader och räddning av människor i dessa. Man föreslår också mer relevanta testkrav för produkters antändningsegenskaper. Ett test av en enskild produkt säger inte så mycket om hur produkten beter sig i en verklig miljö. Testerna baseras på en relativt begränsad

³⁹ Fire and fire protection in homes and public buildings – An analysis of Swedish fire statistics and fire protection strategies, National Centre for Learning from Accidents, Swedish Rescue Services Agency, 2006.

⁴⁰ Färre döda med självslocknande cigaretter, Sirenen, Nr 6, 2005

⁴¹ Kommissionens direktorat förbl.a. konsumentfrågor

antändningskälla, vilket är relevant för tekniska brandorsaker men inte realistiskt vid t.ex. en anlagd brand. Anlagda bränder är den vanligaste brandorsaken i offentliga byggnader.

De svenska brandexperterna anser att det är viktigt med ökad forskning om flamskyddsmedels betydelse, t.ex. för att kvantifiera den effekt som flamskyddsmedel har för brandskyddet. Flamskyddsmedlen måste sättas i ett större sammanhang tillsammans med andra skyddsåtgärder. Det är också viktigt att öka kunskapen om hur olika flamskyddsmedel verkar. Alternativ till flamskyddsmedel som är skadliga för miljön måste utvecklas. Stöd för beslutsfattande behöver också utvecklas så att olika typer av konsekvenser kan hanteras. Fördelar för brandskyddet måste kunna vägas mot nackdelar för miljön.

5 Alternativ

5.1 Inledning

Allmänt kan sägas att det funnits oro för de bromerade flamskyddsmedlens hälso- och miljöfarliga egenskaper, vilket har resulterat både i EU-regleringar och frivilliga åtgärder som har lett till att användningen har sjunkit.

Alternativ till de bromerade flamskyddsmedlen utvecklas runt om i världen. Det råder emellertid delade meningar om huruvida det finns kommersiellt gångbara alternativ för alla tillämpningar där HBCDD och TBBPA används idag. En del menar att TBBPA för närvarande är oersättligt i exempelvis vissa typer av mönsterkort. Andra menar att det finns alternativ för många tillämpningar. Ett visst bromerat flamskyddsmedel kan dock inte ersättas med ett och samma alternativa flamskyddsmedel i alla tillämpningar. Alternativ måste provas ut för olika material och användningsområden.

Ett problem vid övergång till icke halogenerade flamskyddsmedel har vistat sig vara att kunskapen om deras miljö- och hälsoegenskaper i allmänhet är mycket bristfällig. Det är företagen som tillverkar alternativen och som använder alternativen i sin produktion av olika varor som har ansvaret att välja lämpliga alternativ och förvissa sig om att dessa inte har negativa miljö- och hälsoegenskaper. Det är därför viktigt att tillverkande och importerande företag tar fram sådan information, så att informationen kan lämnas vidare till användande företag. Här finns det brister idag. De företag som vill hitta ett alternativ kan ha svårt att få tillräcklig information om alternativets hälso- och miljöfarliga egenskaper för att kunna avgöra om alternativet är bättre från hälso- och miljösynpunkt.

IFP Research AB har på uppdrag av Kemikalieinspektionen gjort en kartläggning och bedömning av alternativ till HBCDD och TBBPA⁴². Underlaget till bedömningen är hämtade från publicerade uppgifter från myndigheter, forskning och industrin. Slutsatserna från denna kartläggning är att:

- Det finns ett antal etablerade icke halogenerade flamskyddsmedel till flera viktiga polymera material och som klarar kraven i UL94 och motsvarande europeiska standarder.
- Trots att det finns kommersiellt tillgängliga icke halogenerade alternativ är det svårt att uppskatta i vilken omfattning de används
- Kostnadsskäl, tekniska krav och specifika brandskyddskrav i individuella applikationer är skäl till att de icke halogenerade flamskyddsmedlen inte används i en större omfattning.
- Det finns däremot inga uppenbara alternativ till TBBPA i ABS plast. De alternativ som marknaden erbjuder bygger på materialkombinationer av ABS och polykarbonat eller polyfenyleneter (PPE) och polystyren (PS). Dessa blandningar är ofta behandlade med organiska fosforföreningar.
- Det finns inga kommersiellt tillgängliga alternativ till HBCDD i expanderad polystyren (EPS) och extruderad polystyren (XPS) beskrivna i den litteratur som använts för denna kartläggning. I Sverige är däremot merparten av den använda mängden EPS inte flamskyddad.

⁴² Stefan Posner (IFP Research AB) "Survey and technical assessment of Alternatives to HBCDD and TBBPA (2005).

- Brandskyddskrav som ställs i internationella och nationella standarder uttrycks som funktionskrav. Några specifika flamskyddsmedel eller grupper av flamskyddsmedel pekas inte ut som nödvändiga för att uppfylla kraven.

I tabell 5.1 ges en sammanställning av kommersiellt använda alternativ till HBCDD och TBBPA.

Tabell 5.1 Sammanställning av kommersiellt använda alternativ till HBCDD och TBBPA

Polymer	Brandskyddsstandard	Användning av HBCDD och TBBPA	Användningsområde	Alternativa flamskyddsmedel	Alternativa material
Epoxi	UL94(V-0)	TBBPA	Mönsterkort Inkapsling av elektroniska komponenter Tekniska laminat	Aluminiumtrihydroxid Ammoniumpolyfosfat Röd fosfor (inkapslad) Fosfor polyoler Dihydrooxafosfenantrenoxid Metalliska fosfinater Dekabromdifenyleter* Dekabromdifenyleteretan* Etylenbis(tetrabromoftalimid)*	Polyetylen-sulfid
HIPS	UL94(V-0) UL94(V-2)	TBBPA HBCDD	Kåpor till elektroniska produkter Kablar	Resorcinol bis (bifenyl fosfat) Bisfenol A bis(bifenylfosfat) Polymer bifenylylfosfat Difenylyl kresyl fosfat Trifenyl fosfat Zink borat Dekabromdifenyleter* Dekabromdifenyleteretan* Etylenbis(tetrabromoftalimid)* Bromerad epoxi* Klorparaffiner*	Polyetylen som innehåller magnesium hydroxid
EPS XPS	Tyskland DIN 4102B1 Storbritannien BS 476 Flera andra nationella standarder	HBCDD Derivat av TBBPA	Isolering av olika underlag	Inga alternativ	Information saknas

ABS (inom kategorin styren)	UL94(V-0) UL94(V-2)	TBBPA Derivat av TBBPA	Kåpor till maskiner, instrument- paneler, utrustning till kylskåp, telefoner och annan konsument- elektronik	Dekabromdifenyleter* Dekabromdifenyleteretan* Etylenbis(tetrabromoftali mid)* Bromerad epoxi*	Blandningar av PPE/PS eller PC/ABS med organiska forfor- föreningar som resorcinol bis (bifenyl- fosfat) bisfenol A bis(bifenyl- fosfat) och trifenylfosfat
Textil	Se bilaga x	HBCDD	Skyddsmattor, gardiner, möbelstopning täkt, inredning i allmänna transportmedel andra tekniska textiler	Reaktiva fosforföreningar Ammoniumpolyfosfat Diammoniumfosfat Intumescenta system	

* Med tillsats av antimontrioxid

Kemikalieinspektionen har också varit i kontakt med företag som idag använder HBCDD vid tillverkning av isoleringsmaterial eller TBBPA vid tillverkning av mönsterkort. Några av dem kan erbjuda produkter utan dessa flamskyddsmedel.

Mönsterkort

Fem av de åtta företag som tillverkar mönsterkort i Sverige kan leverera halogenfria mönsterkort⁴³. Kontakter med dessa företag visade att det finns fungerande alternativ till FR4 mönsterkort framför allt inom konsumentelektroniken. Ett exempel är materialet R-1566 som tillverkas av Panasonic och är flamskyddat med fosforbaserade föreningar. Detta laminat har visat sig ha bättre prestanda än ett genomsnittligt FR4 mönsterkort, vilket ger fördelar framför allt när det gäller den blyfria lödningen som sker vid högre temperatur.

R-1566 laminaten är ännu så länge dyrare än de traditionella FR 4 laminaten vilket ger en liten efterfrågan. Själva laminatet är 30 procent dyrare. Slutprodukten som når konsumenten blir i storleksordningen 10 procent dyrare. Halogenfria mönsterkort skulle kosta detsamma som bromerade om volymerna var högre. I vissa användningar, t.ex. i kretskort i antenner och basstationer, klarar inte FR4-laminatet alla krav. Till dessa områden används istället teflon eller andra material. Huruvida det finns fungerande alternativ till TBBPA i dessa material är oklart. Eftersom TBBPA inte omfattas av reglerna i RoHS-direktivet⁴⁴, saknas ofta drivkraften att hitta alternativ.

⁴³ Elektroniktidningen nr 8, maj 2005

⁴⁴ Direktiv 2002/95/EG om begränsning av användningen av vissa farliga ämnen i elektriska och elektroniska produkter.

Isoleringsmaterial

Brandskydds krav kan i regel uppfyllas genom byggnadstekniska lösningar. Brandsäkerheten hos isoleringsmaterial kan antingen klaras genom att använda flamskyddad cellplast eller genom att använda andra konstruktioner eller andra material, t.ex. mineralullsskivor. Både tillverkare och användare av isoleringsmaterial anger mineralull som alternativ till EPS med HBCDD, även i sandwichpaneler. Cellplast är vanligast på grund av att kvaliteten på utförandet blir bra eller bättre och att det är mer ekonomiskt fördelaktigt. Enligt tillverkare av cellplast gäller behovet av flamskydd framförallt vid transport och lagring, men inte när materialet väl sitter i byggnaden. De svenska brandskydds kraven, genom befintlig klassning av isoleringsmaterial, kan uppfyllas utan tillsats av flamskyddsmedel. Tillsats av flamskyddsmedel sker i Sverige oftast på begäran av kund.

Textiler

Enligt textilbranschen har användningen av HBCDD i princip helt avvecklats. Behovet av att flamskydda textilier är begränsat. Det behov som finns gäller främst textilier för offentlig miljö och vissa yrkeskläder. Flamskyddet kan i de flesta fall lösas genom att fibrerna är flamskyddade, genom att tyget vävs tätare eller genom att använda fosforbaserade flamskyddsmedel. I yrkeskläder fungerar fosforbaserade flamskyddsmedel bra och i brandmanskläder uppnås flamskyddet genom att använda svårantändlig kevlarfiber. I gardiner används fibern Trevira CS som är flamskyddad med en fosforbaserad förening.

Svensk möbelindustri bedömer att de stränga flamskydds krav som gäller i Storbritannien kan uppfyllas utan att använda HBCDD.

ABS plast

Enligt tillverkaren av ABS compound så finns det inga icke bromerade alternativ som kan användas istället för TBBPA. Vid ett eventuellt förbud av TBBPA vore alternativet att gå över till andra bromerade flamskyddsmedel, t.ex. TBBPA-derivat eller dekaBDE. DekabDE fungerar bra och användes tidigare av företaget som tillverkar ABS compound innan man gick över till TBBPA.

5.2 Hälsa- och miljöegenskaper hos några alternativa flamskyddsmedel

Om en övergång från HBCDD eller TBBPA till andra kemiska flamskyddsmedel eller material medför vinster för hälsa och miljö är avhängigt vilka alternativ som väljs. De ämnen som är mest utredda är de som finns på agendan inom EU:s program för existerande ämnen⁴⁵. Inget av de ämnen eller material, som är listade i tabell 4.1, som kommersiellt tillgängliga och använda alternativ, är föremål för utredning inom EU:s program för existerande ämnen. Däremot finns zinkoxid och borsyra med i programmet. Eftersom zinkborat bryts ned till borsyra och zinkoxid, kan de bedömningarna som gjorts av dessa ämnen även användas för att bedöma zinkboratets hälso- och miljöfarliga egenskaper. En sammanställning av faroprofilen för zinkoxid och borsyra finns i tabell 4.2. En sammanställning över faroprofilen för de övriga ämnen som används som flamskyddsmedel och som har utretts/är under utredning inom EU:s program för existerande ämnen finns i bilaga 3.

⁴⁵ Rådets förordning 793/93/EEG om bedömning och kontroll av risker med existerande ämnen.

Tabell 5.2 Faroprofil för zinkborat och borsyra baserad på EU:s klassificering av kemiska produkter (ämnen)

Ämne	CAS nummer	Faroprofil
Zinkoxid	1314-13-2	Har visat sig mycket giftigt för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i miljön
Borsyra Borsyra, rå, naturlig ⁴⁶	11113-50-1 10043-35-3	Riskbedömningen är inte avslutad. En expertgrupp ⁴⁷ har rekommenderat att klassificera borsyra och även borater, som bryts ner till borsyra, som reproduktionstoxiska kategori 2 (kan ge fosterskador och nedsatt fortplantningsförmåga).

Den tyska miljömyndigheten Umweltbundesamt (UBA) gjorde år 2001 en översiktlig sammanställning av deras bedömning av hälso- och miljöfarligheten hos några flamskyddsmedel. Av de ämnen som är listade i tabell 5.1, som kommersiellt tillgängliga och använda alternativ till HBCDD och TBBPA finns resorcinol bis difenylfosfat, röd fosfor, ammoniumfosfat och aluminiumtrihydroxid med vilket redovisas i tabell 5.3 nedan.

Tabell 5.3 UBAs bedömning av några flamskyddsmedel

Ämne	CAS nummer	Hälso- och miljöbedömning	Data som saknas eller är ofullständiga
Resorcinol bis (difenylfosfat)	57583-54-7	Data saknas för att kunna göra en tillräcklig bedömning.	Påverkan på foster (teratogenicitet) Påverkan på arvsmassan (mutagenicitet) Cancer Förekomst i miljön
Röd fosfor	7723-14-0	Sannolikt sker ingen bioackumulering i miljön. Den mängd fosfor som läcker ut till miljön är låg jämfört med den naturligt förekommande fosfor. Därför förväntas ingen negativ påverkan på vattenlevande organismer	Påverkan på foster (teratogenicitet) Påverkan på arvsmassan (mutagenicitet) Cancer
Ammoniumpolyfosfat	68333-79-9	Risk för hudallergi. Snabb nedbrytning sker i jord och slam.	Påverkan på foster (teratogenicitet) Påverkan på arvsmassan (mutagenicitet) Cancer
Aluminiumtrihydroxid	21645-51-2	Höga doser kan ge upphov påverkan på nervsystemet och immunsystemet. Läckage till miljön under användning är emellertid så lågt att det inte förväntas ge någon negativ påverkan på hälsa eller miljö.	

⁴⁶ Högst 85 viktprocent borsyra, beräknat på torrsubstansen

⁴⁷ En expertgrupp inom området reprotoxicitet, underställd EU kommissionen (Ispra, okt 5-6, 2004).

I Kemikalieinspektionens klassificeringsdatabas 2005:5⁴⁸ har röd fosfor riskfraserna 50/52 – skadligt för vattenorganismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön. Den amerikanska miljömyndigheten US EPA⁴⁹ har nyligen avslutat en kartläggning och bedömning av flamskyddsmedel som kan ersätta pentaBDE i flexibelt polyuretanskum i möbler. Kartläggningen är en del av ett större program ”Design for Environment” som är ett frivilligt samarbete mellan US EPA, berörd industri, miljöorganisationer m.fl. Målet är att identifiera flamskyddsmedel som är säkra från hälso- och miljösynpunkt och som klarar nuvarande och framtida brandskyddskrav. Ett av ämnena som finns upptaget och bedömt utifrån hälso- och miljöegenskaper är trifenylofosfat som i IFP Research AB:s rapport anges som ett alternativ till TBBPA och HBCDD i HIPS plast. Det ska sägas att riskbedömningarna grundar sig på befintliga data och är inte fullständiga men ger en basinformation om hälso- och miljörisker. Påverkan på hälsa respektive miljö anges i en skala låg (low), måttlig (moderate) och hög (high). US EPA:s bedömning av trifenylofosfat (CAS nummer 115-86-6) är att:

- Risken för påverkan på hälsa är måttlig. Denna bedömning baseras på att trifenylofosfat ger en ökad levervikt i försöksdjur. En mycket låg ökning av antalet fall av hudallergi har också noterats hos människor.
- Risken för påverkan på vattenlevande organismer (fisk, dafnia och gröna alger) är hög.

5.3 Slutsatser

5.3.1 Finns det kommersiellt tillgängliga och använda alternativ?

Det råder delade meningar om huruvida det finns kommersiellt gångbara alternativ för alla tillämpningar där HBCDD och TBBPA används idag. En del menar att ämnena för närvarande är svåra att ersätta framför allt i vissa mönsterkort. Andra menar att det finns alternativ för de flesta tillämpningar. Ett visst bromerat flamskyddsmedel kan dock inte ersättas med ett och samma alternativa flamskyddsmedel i alla tillämpningar. Alternativ måste provas ut för olika material och användningsområden.

Den kartläggning som IFP Research AB har genomfört på uppdrag av Kemikalieinspektionen visar att det finns ett antal etablerade icke halogenerade flamskyddsmedel till flera viktiga polymera material som klarar kraven i UL94 och motsvarande europeiska standarder. Det finns emellertid två användningsområden där det idag inte finns några uppenbara icke halogenerade flamskyddsmedel. Det gäller för TBBPA i ABS plast och för HBCDD i expanderad polystyren (EPS och XPS). När det gäller ABS plast kan en lösning vara andra materialkombinationer som ABS och polykarbonat eller polyfenyleneter (PPE) och polystyren (PS) eller en övergång till andra bromerade flamskyddsmedel som t.ex. dekaBDE, vilket är det mest troliga. De alternativa materialblandningarna är ofta behandlade med organiska fosforföreningar varav en del är farliga både för människors hälsa och miljön.

⁴⁸ Databasversionen av Kemikalieinspektionens lista över ämnen och ämnesgrupper med EG-harmoniserad bindande klassificering och märkning. Listan ingår i KIFS 2005:5 som trädde ikraft den 31 oktober 2005.

⁴⁹ Environmental Protection Agency

5.3.2 *Används alternativen idag?*

IFP Research AB:s rapport konstaterar att även om det finns kommersiellt tillgängliga alternativ så används de inte i någon större utsträckning. Kostnadsskäl, tekniska krav och specifika brandskyddskrav i individuella applikationer är skäl till att de inte används i en större omfattning. Ett annat skäl, som förs fram av elektronikindustrin, till den låga motivationen hos tillverkare att byta ut framför allt TBBPA, är att EU:s riskbedömning av TBBPA inte visar på några risker med användningen av TBPPA som reaktivt flamskyddsmedel. Elektronikindustrin menar även att förbudet mot användningen av blylödning i RoHS-direktivet från och med den 1 juli 2006 kräver mer eller mindre stora omställningar i produktionen och högre krav på att flamskyddsmedel ska kunna motstå höga temperaturer när materialet bearbetas. Därför skulle ett förbud mot användning, där TBBPA är reaktivt inbundet i epoxyhartsen, med ett snabbt ikraftträdande medföra ytterligare praktiska och ekonomiska påfrestningar.

5.3.3 *Är alternativen bättre från hälso- och miljöskyddssynpunkt?*

Det finns inget entydigt svar på denna fråga. Om en övergång från HBCDD eller TBBPA till andra kemiska flamskyddsmedel eller material medför vinster för hälsa och miljö är avhängigt vilka alternativ som väljs. Additiv användning av flamskyddsmedel ger större emissioner än reaktiv användning. De ämnen som är mest utredda är de som finns på agendan inom EU:s program för existerande ämnen. Inget av de ämnen eller material, som beskrivs som kommersiellt tillgängliga och använda alternativ i IFP research AB:s rapport, är föremål för utredning inom EU:s program för existerande ämnen. För några av de alternativ som omnämns i IFP Research AB:s kartläggning finns några data i en sammanställning som är gjord av den tyska miljömyndigheten Umweltbundesamt (UBA), men flera viktiga studier saknas för att kunna göra en djupare bedömning av deras hälso- och miljöfarliga egenskaper. En övergång till andra bromerade flamskyddsmedel t.ex. dekaBDE som har aviserats när det gäller flamskyddad ABS plast medför dock inte en vinst för hälsa och miljö jämfört med fortsatt användning av TBBPA.

6 Pågående aktiviteter

6.1 Nationella aktiviteter

6.1.1 Miljömärkning och miljövarudeklarationer

Svenska IT-Företagens Organisation (IT-Företagen) har sedan 1996 utvecklat miljödeklarationer för IT- och telekomprodukter, inklusive volymprodukter såsom persondatorer, telefax, kopiatorer och skrivare. Bland annat ska användningen av PBB, PBDE, TBBPA och andra flamskyddsmedel i kåpor, höljen, kretskort och andra plastdetaljer som överstiger 25 gram redovisas. År 2004 var över 3 000 produkter miljöredovisade. För persondatorer var cirka 80 procent av marknadsutbudets aktörer anslutna till detta system. Effekten har blivit att kåpor och höljen till miljödeklarerade persondatorer inte längre innehåller PBDE eller PBB. (IT-Företagen, 2005).

TCO-märkningen är en internationell kvalitets- och miljömärkning som drivs av TCO Development, ett företag helägt av TCO. Cirka hälften av världens alla bildskärmar är certifierade enligt TCO'99 och TCO'03 Displays. Det finns även certifierade datorer, bärbara datorer, skrivare, tangentbord, arbetsbord och arbetsstolar. TCO Development har dessutom en standard för mobiltelefoner som heter TCO'01 Mobile Phones. Fram till den 1 juli 2006 tillåter TCO-märkningen inte att bromerade eller klorerade flamskyddsmedel tillsätts i plastdetaljer som väger mer än 25 gram. Efter den 1 juli 2006 gäller RoHS-direktivets förbud mot PBB och PBDE, vilket även inkluderar förbud mot dekaBDE trots att kommissionen har undantaget dekaBDE från förbudet i RoHS-direktivet (TCO, 2005).

Den nordiska miljömärkningen Svanens kriterier för datorer⁵⁰ anger att i plastdelar inte får innehålla halogenerade flamskyddsmedel eller flamskyddsmedel som kan tilldelas någon av riskfraserna R 45 (kan ge cancer), R 46 (kan ge ärftliga genetiska skador), R 60 (kan ge nedsatt fortplantningsförmåga) eller R 61 (kan ge fosterskador) i enlighet med EU: s kemikalielagstiftning. Den högsta koncentrationen av föroreningar är 0,1 viktsprocent i homogena material. Flamskyddsmedelskravet gäller dock inte för mönsterkort eller plastkomponenter som väger mindre än 25 g. För mönsterkort⁵¹ gäller däremot att de ska vara halogenfria enligt JPCA-ES (får innehålla högst 0,09 procent klor eller brom) vilket ska deklarerars med hjälp av ett intyg.

6.1.2 Räddningsverket

Statens räddningsverk arbetar för ökad brandsäkerhet i samhället. Verkets uppfattning är att det finns en rad fungerande alternativ till bromerade flamskyddsmedel och att de bromerade flamskyddsmedlen därför inte behövs utan bör fasa ut. I promemorian *Alternativ till vissa flamskyddsmedel* (2002) redogör Räddningsverket övergripande för de alternativa lösningar som står till buds. Räddningsverket verkar också för att fler funktionsbaserade brandtester tas fram där en hel produkt provas vilket öppnar för alternativa brandskyddslösningar.

Räddningsverket genomförde under ”Designåret 2005” tillsammans med svensk Form utställningen ”Brännbart” där nya material och alternativa sätt att ordna bra brandskydd

⁵⁰ Svanmärkning av persondatorer, kriteriedokument, version 4.1 (10 juni 2005 – 18 juni 2006).

⁵¹ Svanmärkning av mönsterkort, version 1.1 (9 oktober 2003 – 9 oktober 2008).

visades. På utställningen visades även material som kan användas i stället för plast liksom alternativa flamskyddsmedel.

6.1.3 Avfallshantering

I Sverige gäller producentansvar för elektriskt och elektroniskt avfall, vilket innebär att producenterna har fysiskt och ekonomiskt ansvar för att samla in och omhänderta det avfall deras produkter ger upphov till. De flesta svenska producenterna har valt att ansluta sig till El-kretsen för att uppfylla sitt producentansvar. Organisationens medlemmar svarar för 90-95 procent av den totala försäljningen elektriska och elektroniska produkter i Sverige.

Avfall från hushåll samlas i huvudsak in via kommunens återvinningscentraler och hanteras av El-Kretsen. Visst hushållsavfall samlas emellertid in via företag när kunder lämnar en gammal produkt i samband med att de köper en ny. Många av företagen som samlar in på detta sätt har avtal med El-Kretsen, t.ex. TV-handlare. Visst el-avfall förs ut och behandlas i annat EU-land efter tillstånd från Naturvårdsverket. Det saknas dock fullständig information om hur allt el-avfall från hushållen hanteras. Insamlingsmål är uppsatta för de olika kategorierna i förordningen om producentansvar. För kategori 7 – Leksaker, fritids- och sportutrustning är målet satt till 70 procent som ska vara uppfyllt den 31 december 2006.

En stor del av de flamskyddade varorna i byggnader (el-delarna), bilar och elektriska och elektroniska produkter skall enligt nya avfallsregler⁵² sorteras ut och hanteras separat. De nya reglerna bör i förlängningen innebära att kontrollen över avfallsflödena förbättras. En betydande del av flamskyddsmedlen som hamnar i avfallet torde därför nu eller inom de närmaste åren hamna på ett färre antal slutstationer än tidigare (Naturvårdsverket, 2005).

Deponeringen har minskat kraftigt, liksom antalet deponier. Kontrollen över läckage från deponierna har förbättrats. Från och med januari 2005 gäller deponeringsförbud för organiskt avfall, däribland plast som innehåller bromerade flamskyddsmedel. Som resultat av detta, och andra förändringar t.ex. deponeringsförbudet för brännbart avfall som infördes i januari 2002, har materialåtervinning, biologiska behandling och förbränningen av avfall ökat kraftigt (Naturvårdsverket 2005).

Enligt Naturvårdsverket är följande av särskilt intresse när det gäller bromerade flamskyddsmedels slutliga öde som avfall:

- Förbehandling av allt el-avfall krävs sedan år 2001. Med anledning av den nya förordningen (2005:209) om producentansvar för elektroniska och elektriska produkter införs nya regler för förbehandling den 1 januari 2006. De nya reglerna är grundade på kraven i EU:s direktiv om producentansvar för el-avfall (2002/96/EG). I kraven ingår bl.a. att plast som innehåller bromerade flamskyddsmedel måste avlägsnas och från allt separat insamlat el-avfall innan det går vidare till återvinning eller slutomhändertagande.
- Efter demontering/förbehandling går el-avfallet och bilar i huvudsak till fragmentering, där kvarvarande flamskyddsmedel hamnar i en restfraktion, kallad "fluff". Denna fluff omfattas också av nämnda deponeringsförbud från 2005 och har även påverkats av en vidgad definition av begreppet *farligt avfall* från 2002. På

⁵² Förordning om producentansvar för elektriska och elektroniska produkter (SFS 2005:209).

sikt kommer sannolikt denna fluff, eller delar av den, att förbrännas tillsammans med annat avfall eller i särskilda anläggningar.

- En stor del av Europas ädelmetallrika el-avfall, exempelvis kretskort med TBBPA, hamnar i Boliden Rönnskär och dess blykaldo-process för metallupparbetning. Här förbränns flamskyddsmedlen i förhållanden som något påminner om den vid avfallsförbränning.
- Volymen avfall till fragmentering har ökat kraftigt till följd av ökad utsortering av metallrikt avfall från hushållsavfallet. En del av flamskyddsmedlen har sannolikt haft samma utveckling och följt samma väg.
- Rivningsavfall omfattas också av nämnda deponiregler och el-avfallsregler, även om efterlevnaden ännu inte har utvärderats. Det kan emellertid inte bortses från att de höga metallpriserna gör det ekonomiskt attraktivt att sälja sitt el-avfall som metallskrot.

I framtidens avfallshantering kommer en stor del av flamskyddsmedlen sannolikt att destrueras i förbränningsprocesser på ett 25-tal platser i landet och under kontrollerade utsläppsformer. Huruvida det råder god kontroll över utsläpp som härrör från flamskyddsmedel är dock för tidigt att säga.

6.1.4 Tillsynsprojekt om flamskyddsmedel

År 2003 genomförde Kemikalieinspektionen ett 50-tal inspektioner av företag som tillverkar/för in eller importerar flamskyddade varor. Syftet med inspektionerna var bl.a. att kartlägga användningen av flamskyddsmedel samt att påverka företagen att gå över till mindre farliga alternativ.

De företag som inspekterades återfanns inom följande sex branscher:

- Textilier/arbetskläder/scenutrustning
- Möbler, madrasser, rullgardiner
- Byggprodukter/elkabel
- TV-apparater, datorer, mobiltelefoner, mönsterkort
- Bilar, motorvärmare
- Barnvagnar, leksaker, julpynt

Skälet till detta urval var att produkterna har stor spridning i samhället och/eller har ett stort allmänintresse.

Resultatet från inspektionerna blev att bromerade flamskyddsmedel används idag i liten utsträckning och företrädesvis inom byggbranschen samt inom data- och elektronikbranschen. Inom byggbranschen påträffades HBCDD i expanderad polystyren (EPS) som används som isolering mot kyla och värme i byggnader. Andelen EPS som var flamskyddad med HBCDD uppskattades till två procent. Inom IT-branschen uppskattades att, med en årlig försäljning av cirka en miljon datorer, uppgick den totala användningen av TBBPA framförallt i kretskort till 30-50 ton.

De vanligast förekommande flamskyddsmedlen var dock organiska fosfor- och kväveföreningar och oorganiska salter. När det gäller leksaker och skyddskläder klaras flamskyddskraven genom att välja material som är svårantändliga som t.ex. ull.

6.2 Aktiviteter i andra länder

6.2.1 Danmark

Den danska Miljöstyrelsen lade fram en handlingsplan för bromerade flamskyddsmedel i mars 2001. Målet är en internationell avveckling av användningen av de mest problematiska bromerade flamskyddsmedlen. På kort sikt handlar det om grupperna PBB och PBDE. På längre sikt skall dock alla övriga hälso- och miljöfarliga bromerade flamskyddsmedel identifieras och avvecklas. Målet var vidare att alternativ till bromerade flamskyddsmedel skall utvärderas.

År 2001 inledde den danska Miljöstyrelsen en informationskampanj primärt riktad mot detaljhandeln och delvis mot användare som gjordes uppmärksamma på att bromerade flamskyddsmedel som huvudregel inte är tillåtna i miljömärkta produkter.

6.2.2 Norge

I maj 2002 överlämnade Statens forurensningstilsyn (SFT) i Norge ett förslag till handlingsplan för minskning av utsläpp av bromerade flamskyddsmedel till Miljövrndepartementet. Handlingsplanen antogs av Miljövrndepartementet den 30 december 2002.

I korthet innehåller handlingsplanen riskminskande åtgärder som förbud mot användning av enskilda ämnen, informationsspridning, inhämtning av ökad kunskap och skärpt kontroll av insamling samt avfallsbehandling. I första hand ligger fokus på pentaBDE, oktaBDE, dekaBDE, TBBPA och HBCDD.

Produkter som innehåller mer än 0,25 procent av pentaBDE, oktaBDE, dekaBDE, TBBPA och HBCDD är från och med den 1 januari 2004 klassificerade som farligt avfall.

HBCDD och TBBPA finns upptagna på Obs-listen som är Miljövrnets lista över hälso- och miljöfarliga ämnen som kan ge upphov till problem på nationell nivå.

SFT har även genomfört en materialströmsanalys av bromerade flamskyddsmedel. Målet var att ta fram en så fullständig översikt som möjligt över användning, omsättning och utsläpp av bromerade flamskyddsmedel i Norge. Huvudvikten låg på de fem mest använda ämnena. Enligt rapporten som publicerades i mars 2003 användes år 2001 153 ton TBBPA i kretskort. En uppdatering av uppgifterna från år 2001 har gjorts och visar att år 2005 användes 3 ton HBCDD vid tillverkning av expanderad polystyren (EPS). Cirka ett ton HBCDD importerades via flamskyddad XPS (extruderad polystyren).

6.2.3 Storbritannien

Storbritanniens *Environment Agency* genomförde år 2001 en kartläggning av flamskyddsmedels miljöfara. Översynen gjordes som konsultuppdrag av National Centre for Ecotoxicology & Hazardous Substances. Syftet med studien var att lägga fram en översikt över användningen av flamskyddsmedel i Storbritannien och speciellt identifiera de ämnen

som kan behöva detaljerade överväganden när det gäller eventuella effekter på miljön. Studien bedömde dock inte nytta eller risker för människors hälsa.

Arbetet har bl.a. utmynnat i en databas med över 300 ämnen som sammanfattar olika data. Utifrån dessa data har man upprättat listor över prioriterade ämnen för eventuellt fortsatta studier.

År 2003 gjordes en uppdatering av den tidigare kartläggningen med hjälp av ny information från industrin. En slutsats från denna uppdatering är att användningen av oorganiska flamskyddsmedel som t.ex. antimonföreningar och metallhydroxider har ökat.

6.3 Aktiviteter inom den europeiska industrin

6.3.1 Bromine Science and Environment Forum (BSEF)

BSEF är en intresseorganisation för bromindustrin. Dess medlemmar representerar de största leverantörerna av brom och bromerade flamskyddsmedel i världen.

År 2003 påbörjade BSEF åtgärdsprogram för att minska utsläpp av HBCDD både från industrier som tillverkar HBCDD och från de som använder HBCDD i sin tillverkning. Syftet med programmet är att minska halterna HBCDD i miljön. I programmets första fas har flöde och tillverkningsprocesser studerats hos tio företag inom textil- och polymerbranscherna i Europa. Resultatet från mätningarna ska ligga till grund för överenskommelser med textil- och polymerindustrin om ytterligare minskning av utsläppen (Fact sheet – HBCDD, edition 2003).

År 2003 påbörjades även ett program för att minska utsläppen av TBBPA både till vatten och luft i alla industriella användningsområden, vilket inkluderar både den reaktiva och den additiva användningen. Även för TBBPA planerar BSEF att etablera överenskommelser med de industribranscher som använder TBBPA i sin tillverkning (Fact sheet – TBBPA, edition 2004).

6.4 Aktiviteter i länder/organisationer utanför EU

6.4.1 Japan⁵³

I maj 2003 gjordes en ändring av den japanska kemikalielagen (Chemicals Substances Control Law) som trädde ikraft den 1 april 2004. I den nya versionen klassificeras HBCDD som en Typ I kemikalie som ställer krav på rapportering av aktuella kvantiteter som säljs, importeras eller används. Om den toxikologiska bedömningen visar att det finns risker med ämnet ska regeringen ge råd och vägledning om riskhanteringsåtgärder som ska minska utsläpp till miljön.

6.4.2 USA

Inom Environmental Agency (US EPA) pågår ett program med titeln "Design for the Environment". Som en del av detta program kommer US EPA att starta ett projekt med målet att få bättre förståelse för hur de krav som ställs i brandskyddsstandarden UL 94 V0

⁵³ Källa: Fact sheet on HBCD, Edition 2003 utgiven av BSEF (Bromine Science and Environmental Forum)

kan uppnås för mönsterkort. Elektronikindustrin kommer att vara en deltagare i projektet, men US EPA har gått ut med en bred inbjudan till kemikalieindustrin, universitet, myndigheter, standardiseringsorganisationer m.m. Syftet med projektet är att identifiera kommersiellt tillgängliga såväl halogenerade som icke halogenerade material som kan användas i laminat för mönsterkort samt att göra en hälso- och miljöriskbedömning av dessa. Projektet kommer att redovisas i en rapport med slutsatser och rekommendationer, vilket kan underlätta elektronikindustrins val av material.

I Maryland diskuteras ett förslag till reglering, den s.k. HB 83⁵⁴ – *Notification and Restrictions on Brominated Flame Retardants*, vars syfte är att förbjuda försäljning av produkter som innehåller okta-, penta- och dekabromdifenyl ether, tetrabromobisfenol-A och hexabromocyclododekan.

Förslaget innehåller krav på märkning av konsumentprodukter som innehåller dessa ämnen samt ett förbud mot användning med specifika datum för ikraftträdande.

6.4.3 OSPAR

År 1998 antog OSPAR - inom ramen för Esbjergdeklarationen - en strategi för farliga ämnen. Både TBBPA och HBCDD finns upptagna på ”*OSPAR List of Chemicals for Priority Action*”. För ämnen på denna lista skall utsläppen till Nordsjön minska.

Storbritannien har tagit på sig ansvaret för att utarbeta ett bakgrundsdokument om TBBPA⁵⁵. Den senaste versionen är framtagen under år 2005. I denna version görs en uppskattning av hur mycket TBBPA som kommer till EU per år. Den totala årliga importen till EU uppskattas till 40 0000 ton, varav färdiga varor och komponenter bidrar med 20 000 ton, delvis färdiga varor som masterbatch, epoxihartser etc. står för 6 000 ton medan TBBPA som kemikalie motsvarar 13 800 ton.

Det finns även ett samlingsdokument där HBCDD ingår tillsammans med PBDE och PBB. Den senaste uppdateringen gjordes år 2004.

6.4.4 Green Flame

Kemikalieinspektionen, Naturvårdsverket och Räddningsverket har under ett antal år samarbetat med National Association of State Fire Marshals (NASFM) från USA och med US Environment Protection Agency (US EPA) för att utveckla en metod som samtidigt bedömer brandrisker och risker för hälsa och miljö. Samarbetet har resulterat i det s.k. Green Flame systemet som är en process där tillverkare kan få sina produkter bedömda utifrån dessa risker. En produkt som godkänts enligt kraven i systemet anses ha ett miljöanpassat brandskydd. Denna bedömning kan användas av företaget i sin marknadsföring. SP (Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut) sköter Green Flames sekretariat samt hanterar ansökningar, medverkar vid marknadsföring och kan anlitas vid brandprovningar. Systemet kommer att gynna funktionsbaserade testmetoder men alla provade produkter ska också klara de traditionella testerna.

⁵⁴ Maryland House Bill

⁵⁵ EU:s riskbedömning av TBBPA

6.4.5 Hewlett Packard (HP)

HP meddelade i ett pressmeddelande den 1 november 2005 att de har som mål att sluta använda TBBPA i höljen i alla nya produkter efter den 31 december 2006.

6.4.6 Dell

Dell strävar efter att upphöra med användningen av alla bromerade flamskyddsmedel i sina produkter oavsett var de tillverkas i världen. Målet är att eliminera den återstående användningen av bromerade flamskyddsmedel, inklusive användningen i mönsterkort, till år 2015.

Bromerade flamskyddsmedel ingår i Dells program för ämnen/material som förbjuds eller vars användning är begränsad. Dell undviker att använda bromerade flamskyddsmedel genom att antingen använda icke halogenerade flamskyddsmedel eller att ändra designen så att flamskyddade plastdelar inte behöver användas.

6.4.7 Fujitsu Siemens

Fujitsu Siemens tillverkar mönsterkort utan TBBPA (Svanenmärkta). Enligt Företaget fungerar dessa mönsterkort bra i persondatorer.

7 Juridisk analys

I detta kapitel görs en bedömning av möjligheten till en nationell lagreglering av HBCDD och TBBPA från ett EG-rättsligt perspektiv.

7.1 Inledning

För alla rättsakter som antas inom EU måste det finnas en rättslig grund i fördragen. I varje rättsakt hänvisas till den eller de artiklar i fördragen som utgör den rättsliga grunden för just den rättsakten. När regleringen gäller begränsning av möjligheterna att släppa ut något på marknaden står valet huvudsakligen mellan artikel 95 (tidigare artikel 100a) och 175 i EG-fördraget. Valet sker beroende på huvudsyftet med rättsakten. Artikel 95 syftar till harmonisering av medlemsstaternas lagar och fri rörlighet för varor. Artikel 175 uppställer minimikrav för miljön.

Valet av rättsgrund är viktigt för medlemsstatens möjlighet att ställa högre nationella krav. Möjligheten för en medlemsstat att införa strängare nationella regler beror på den rättsgrund som valts men också på innehållet i sekundärrätten. Innehållet i sekundärrätten kan ge upphov till skilda tolkningar och endast EG-domstolen kan ge det slutgiltiga svaret på hur den ska tolkas.

Även om ett direktiv har artikel 95 som rättsgrund, och det av innehållet i direktivet framgår att direktivet syftar till harmonisering av medlemsstaternas lagar, är det viktigt för bedömningen av möjligheten att införa nationella regler att man undersöker vilka aspekter som tagits hänsyn till vid utformningen av direktivet. I många fall har man endast tagit hänsyn till hälso- och säkerhetsaspekter men inte effekter på yttre miljön. Kemikalieinspektionen bedömer att det då finns en möjlighet för medlemsstaterna att införa nationella regler med hänsyn till skydd för yttre miljön oberoende av att direktivet syftar till harmonisering.

Viktigt att påpeka är att den juridiska bedömning som sker enligt de principer som nu beskrivits endast bildar en yttersta ram för möjligheterna att införa en nationell lagreglering eller ett nationellt förbud mot HBCDD och TBBPA. För att den EG-rättsliga analysen ska bli fullständig krävs att man även tar hänsyn till bl.a. proportionalitetsprincipen, dvs. att det ska vara balans mellan medel och mål.

7.2 Allmänna EG-rättsliga förutsättningar för en nationell reglering

7.2.1 Rättsgrunder

Artikel 175 i EG-fördraget

De rättsakter som ställer minimikrav för yttre miljö, avfall och arbetsmiljö har i allmänhet sin legala bas i artikel 175 i EG-fördraget och används således för att hantera miljöskydd. Det grundläggande målet är skyddet av miljön. Detta berättigar och tillåter avvikande nationella regler för att uppnå syftet. Om den rättsliga grunden för en rättsakt är artikel 175 har därför medlemsstaterna möjlighet att införa strängare nationella begränsningar. Det anges uttryckligen i artikel 176 i EG-fördraget.

Artikel 95 i EG-fördraget

Artikel 95 i EG-fördraget innehåller en hänvisning till artikel 14 i EG-fördraget vars syfte är upprättandet av den inre marknaden vilken omfattar bl.a. fri rörlighet för varor. Artikel 95: s uttryckliga föresats är att göra lagstiftningen enhetlig inom hela gemenskapen och syftar således till harmonisering av den nationella lagstiftningen. Syftet är att göra reglerna enhetliga till förmån för en oinskränkt fri rörlighet för varor inom gemenskapen. Kommissionen ska i sina förslag som grundar sig på artikel 95 utgå från en hög skyddsnivå för hälsa, säkerhet samt miljö- och konsumentskydd.

Enligt artikel 95.10 i EG-fördraget ska de harmoniseringsåtgärder som vidtas inom ramen för artikel 95 vid behov omfatta en skyddsklausul som tillåter medlemsstaterna att vidta provisoriska åtgärder som ska vara underkastade ett kontrollförfarande från gemenskapens sida.

7.2.2 Miljögarantin

Om den rättsliga grunden för ett direktiv är artikel 95 i EG-fördraget syftar regleringen till harmonisering och möjligheterna till nationella regler är mycket begränsade. Den möjlighet till strängare nationella regler som finns är den s.k. miljögarantin i artikel 95.4 – 8 i EG-fördraget. Miljögarantin innebär bl.a. att en medlemsstat, som anser det nödvändigt att tillämpa strängare nationella regler på ett område där harmoniseringsåtgärd beslutats, har en viss möjlighet att införa nationella bestämmelser grundade på nya vetenskapliga belägg med anknytning till miljöskydd eller arbetsmiljöskydd för att lösa ett problem som är specifikt för den medlemsstaten och som har uppkommit efter beslutet om harmoniseringsåtgärden. Medlemsstaten ska då underrätta kommissionen om de planerade bestämmelserna samt om skälen för att införa dem. Kommissionen har sedan sex månader på sig att godkänna eller förkasta de nationella bestämmelserna. Perioden kan dock förlängas.

7.2.3 Fri rörlighet för varor

I de fall då det inte finns någon reglering på EU-nivå, eller den reglering som finns inte syftar till harmonisering, finns möjlighet för medlemsstaterna att införa nationella regler. Möjligheten är dock inte obegränsad eftersom hänsyn alltid måste tas till regleringen i artikel 28 i EG-fördraget som behandlar fri rörlighet för varor. I artikel 30 i EG-fördraget uppställs undantag från artikel 28 och nationella regleringar är således tillåtna om de grundas på t.ex. miljöhänsyn⁵⁶.

7.2.4 Proportionalitetsprincipen

Vid införande av nationella regler (gäller även vid användning av miljögarantin) måste hänsyn även tas till proportionalitetsprincipen. Proportionalitetsprincipen innebär att inga offentliga ingrepp får gå längre än vad som verkligen behövs för att uppfylla det bakomliggande syftet. Den minst ingripande åtgärden ska väljas om det finns alternativa lösningar. Regleringen får inte vara mer betungande eller långtgående än som kan anses nödvändigt för att uppnå syftet. Det ska råda balans mellan mål och medel och vara sannolikt att målet kan nås med använda medel. Restriktionen ska stå i skälig proportion till syftet.

⁵⁶ se vidare bl.a. EG-domstolens dom i mål 120/78 Cassis de Dijon.

7.2.5 Anmälningförfarande enligt direktiv 98/34/EG

Enligt direktiv 98/34/EG om ett informationsförfarande beträffande tekniska standarder och föreskrifter⁵⁷ ska medlemsstater som avser att införa en nationell regel bl.a. omedelbart överlämna alla utkast till tekniska föreskrifter (t.ex. lagar och andra författningar som förbjuder tillverkning, import, saluföring eller användning av en produkt⁵⁸) till kommissionen. Undantag görs för nationella regler som endast utgör implementering av internationella eller europeiska standarder. Medlemsstaten ska även redovisa skälen till varför det är nödvändigt att utfärda en sådan teknisk föreskrift om inte skälen framgår redan av förslaget. Om avsikten med utkastet är att t.ex. begränsa avsättningen eller användningen av ett kemiskt ämne med hänsyn till miljöskyddshänsyn, ska medlemsstaterna överlämna antingen en sammanfattning av eller hänvisningar till alla relevanta uppgifter om ämnet, kända och tillgängliga ersättningsprodukter och ange vilka effekter åtgärden förväntas ha på folkhälsan samt konsument- och miljöskyddet. Även en riskanalys ska lämnas in som utförts i enlighet med de allmänna principer för riskbedömning av kemiska ämnen som anges i artikel 10.4 i rådets förordning (EEG) nr 793/93 (förordning om bedömning och kontroll av risker med existerande ämnen) om det gäller ett befintligt ämne eller i artikel 3.2 i rådets direktiv 67/548/EEG (ämnesdirektivet) om det gäller ett nytt ämne⁵⁹.

Anmälningförfarandet ska ge underlag för övriga medlemsstater och kommissionen att bedöma om den tänkta nationella åtgärden är förenlig med EG-rätten. Utan anmälan enligt förfarandet får medlemsstaten inte tillämpa åtgärden mot enskilda.

Medlemslandet ska så långt möjligt beakta synpunkter på anmälan från kommissionen eller andra medlemsländer. Beroende på om dessa har synpunkter på förslaget anges tidsramar för när den föreslagna åtgärden får genomföras⁶⁰:

- Om varken kommissionen eller något medlemsland kommer med något detaljerat yttrande får åtgärden genomföras tidigast tre månader från den tidpunkt då kommissionen mottog förslaget.
- Om kommissionen eller något medlemsland kommer med ett detaljerat yttrande får åtgärden genomföras sex månader från den tidpunkt då kommissionen mottog förslaget.
- Om kommissionen meddelar att den har för avsikt att föreslå eller anta ett direktiv eller en förordning inom området måste medlemslandet vänta 12 månader innan förslaget genomförs.

Om rådet har antagit en gemensam ståndpunkt om ett förslag till direktiv eller förordning måste medlemslandet vänta 18 månader innan åtgärden genomförs.

⁵⁷ införd i svensk lagstiftning genom förordningen (1994:2029) om tekniska regler.

⁵⁸ artikel 1 i direktiv 98/34/EG om ett informationsförfarande beträffande tekniska standarder och föreskrifter.

⁵⁹ se vidare artikel 8 i direktiv 98/34/EG om ett informationsförfarande beträffande tekniska standarder och föreskrifter.

⁶⁰ se artikel 9 i direktiv 98/34/EG om ett informationsförfarande beträffande tekniska standarder och föreskrifter.

7.3 Bestämmelser i EG: s sekundärrätt

I avsnittet görs en genomgång av ett antal direktiv, som berör de områden där Kemikalieinspektionens kartläggning av användningen av HBCDD respektive TBBPA visat att ämnena förekommer i Sverige.

7.3.1 Direktiv om typgodkännande av fordon

Direktiv 70/156/EEG om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om typgodkännande av motorfordon och släpvagnar till dessa fordon

Direktivet grundar sig på artikel 95 i EG-fördraget och tar hänsyn till miljöaspekter.

Ett typgodkännande innebär ett förfarande genom vilket en medlemsstat intygar att en fordonstyp, ett system eller en komponent eller en separat teknisk enhet uppfyller de relevanta kraven i direktivet eller i något av de särdirektiv som uttömmande anges i en förteckning till direktivet (bilaga 4). En tillverkare som innehar ett typgodkännande ska utfärda ett intyg om överensstämmelse som ska åtfölja varje fordon.

Med fordon avses i direktivet i korthet motorfordon som är avsedda att användas på väg, har minst fyra hjul och är konstruerat för en maximihastighet över 25 km/tim samt släpvagnar till sådana fordon.

Av EG-domstolens praxis⁶¹ framgår att det föreligger hinder mot att införa nationella föreskrifter i vilka det, för registrering av fordon försedda med giltigt gemenskapsintyg om överensstämmelse, ställs ytterligare nationella krav. Av direktivet framgår att en medlemsstat inte kan vägra registrera ett fordon som är försett med ett giltigt gemenskapsintyg annat än om den fastställer att det allvarligt äventyrar trafiksäkerheten. En i nationell lagstiftning angiven möjlighet att vägra registrering som grundar sig på miljöskyddshänsyn uppfyller följaktligen inte de villkor för undantag som föreskrivs i direktivet.

Det finns således inte någon möjlighet (med undantag för den mycket begränsade miljögarantin i artikel 95.5 i EG-fördraget) att förbjuda typgodkända fordon som innehåller HBCDD eller TBBPA genom nationell reglering.

Direktivet är införlivat i svensk rätt genom fordonsförordningen (2002:925).

Direktiv 2002/24/EG om typgodkännande av två- och trehjuliga motorfordon och om upphävande av rådets direktiv 92/61/EEG

I direktivet finns bestämmelser om typgodkännande av två- och trehjuliga motorfordon som är avsedda för vägtrafik. Det omfattar två- och trehjuliga mopeder och motorcyklar och även vissa fyrehjuliga.

Direktivet grundar sig på artikel 95 i EG-fördraget. Förfarandet vid typgodkännande är det samma som i direktiv 70/156/EEG. Av direktivet framgår att en medlemsstat inte kan vägra registrera ett fordon som är försett med ett giltigt gemenskapsintyg annat än om den

⁶¹ Domstolens dom (femte avdelningen) den 29 maj 1997. Förvaltningsrättsligt förfarande som har inletts av VAG Sverige AB. Begäran om förhandsavgörande: Länsrätten i Stockholms län – Sverige. Registrering av fordon – Nationellt intyg om avgasgodkännande – Förenlighet med direktiv 70/156/EEG. Mål C-329/95.

finner att det äventyrar trafiksäkerheten. Det finns inget undantag för miljöskyddshänsyn. Det finns således inte någon möjlighet (med undantag för den mycket begränsade miljögarantin i artikel 95.5 i EG-fördraget) att förbjuda typgodkända fordon som innehåller HBCDD eller TBBPA genom nationell reglering.

Direktivet ersätter de bestämmelser om typgodkännande som tidigare fanns i direktiv 92/61/EEG.

Direktivet är införlivat i svensk rätt genom fordonsförordningen (2002:925).

Direktiv 2003/37/EG om typgodkännande av jordbruks- eller skogsbrukstraktorer, av släpvagnar och utbytbara dragna maskiner till sådana traktorer samt system, komponenter och separata tekniska enheter till dessa fordon och om upphävande av direktiv 74/150/EEG

Direktivet grundar sig på artikel 95 i EG-fördraget och bygger på total harmonisering. I direktivet finns bestämmelser om typgodkännande av traktorer, släpvagnar och utbytbara dragna maskiner som är avsedda att användas inom jord- eller skogbruk. Principen för typgodkännande är den samma som i direktiv 70/156/EEG.

Av direktivet framgår att en medlemsstat som bedömer att ett fordon riskerar att bli en allvarlig fara för bl.a. miljö får vägra att utfärda ett typgodkännande trots att fordonet uppfyller kraven för detta. I så fall ska medlemsstaten omedelbart underrätta kommissionen och de andra medlemsstaterna om detta och om skälen för sitt beslut. Det finns dock inte något undantag i direktivet för miljöskyddshänsyn för att vägra registrering av en fordonstyp som redan är försedd med ett giltigt intyg om överensstämmelse. För sådana fordon finns endast möjlighet att vägra registrering med hänvisning till allvarlig fara för trafiksäkerhet eller arbetsmiljö.

Direktivet ersätter de bestämmelser om typgodkännande som tidigare fanns i direktiv 74/150/EEG.

Direktivet är införlivat i svensk rätt genom fordonsförordningen (2002:925).

Sammanfattningsvis finns således inte någon möjlighet (med undantag för den mycket begränsade miljögarantin i artikel 95.5 i EG-fördraget) att förbjuda några typgodkända fordon som innehåller HBCDD eller TBBPA genom nationell reglering.

7.3.2 Direktiv 2000/53/EG om uttjänta fordon

Direktivet har sin rättsgrund i artikel 175 i EG-fördraget. Av artikel 3.2 i direktivet om uttjänta fordon framgår att direktivet ska gälla utan att det påverkar tillämpningen av befintlig gemenskapslagstiftning och relevant nationell lagstiftning, särskilt när det gäller säkerhetsnormer, utsläpp till luft och kontroll av buller samt skydd av mark och vatten.

Enligt artikel 4.2 a ska medlemsstaterna se till att material och komponenter i fordon som släpps ut på marknaden efter den 1 juli 2003 inte innehåller vissa tungmetaller utom i de fall som anges i en bilaga till direktivet. Användningen av flamskyddsmedel i fordon regleras dock inte i direktivet och direktivet medför således inte något hinder mot att införa ett nationellt förbud mot HBCDD och TBBPA. Fordon regleras dock även i direktiven om

typgodkännande av fordon, vilket medför att det inte är möjligt att införa ett nationellt förbud mot HBCDD och TBBPA som träffar fordon.

Direktivet är införlivat i svensk rätt genom förordningen (2003:208) om förbud mot vissa metaller i bilar.

7.3.3 RoHS-direktivet

Direktiv 2002/95/EG om begränsning av användningen av vissa farliga ämnen i elektriska och elektroniska produkter (RoHS-direktivet)

RoHS-direktivet begränsar användningen av vissa farliga ämnen i elektriska och elektroniska produkter. RoHS-direktivet har sin rättsgrund i artikel 95 i EG-fördraget men tar även hänsyn till hälso- och miljöaspekter. Direktivet reglerar inte HBCDD eller TBBPA. Enligt Kemikalieinspektionens uppfattning måste direktivet tolkas så att de ämnen som inte uttryckligen regleras i direktivet inte omfattas av det harmoniserade området⁶². Därmed hindrar RoHS-direktivet inte ett nationellt förbud mot HBCDD eller TBBPA i elektriska eller elektroniska produkter. I direktivet finns bestämmelser om översyn vilket på sikt skulle kunna leda till att HBCDD och TBBPA reglerades.

Direktivet införlivas genom förordningen (1998:944) om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter och Kemikalieinspektionens föreskrifter 2005:6. Bestämmelserna kommer att träda i kraft den 1 juli 2006.

7.3.4 Direktiv (73/23/EEG) om harmonisering av medlemsstaternas lagstiftning om elektrisk utrustning avsedd för användning inom vissa spänningsgränser

Direktivet har sin rättsgrund i artikel 95 i EG-fördraget. Enligt artikel 3 i direktivet ska den fria handeln med sådana produkter som uppfyller kraven i direktivet inte hämmas av säkerhetsskäl. Regleringen syftar således till harmonisering av nationella regler.

Med elektrisk utrustning avses enligt artikel 1 all utrustning konstruerad för användning vid en märkspänning mellan 50 och 1 000 V för växelström och mellan 75 och 1 500 V för likström. I förordning (1993:1068) om elektrisk materiel, genom vilken direktivet införlivats i svensk rätt, definieras elektriskt materiel som en anordning som är avsedd att anslutas till en elektrisk starkströmsanläggning, en anordning som har en egen elektrisk kraftkälla, komponenter i sådana anordningar, komponenter i en elektrisk starkströmsanläggning, eller elektrisk utrustning som är avsedd att användas i eller vid en elektrisk starkströmsanläggning.

I bilaga 1 till direktivet uppställs väsentliga säkerhetskrav som ska vara uppfyllda för elektrisk utrustning.

⁶² jfr EG-domstolens dom (sjätte avdelningen) av den 1 oktober 1998. Willi Burstein mot Freistaat Bayern. Begäran om förhandsavgörande. Mål C-127/97. En medlemsstat ansågs fri att fastställa självständiga gränsvärden för produkter som hade behandlats med pentaklorfenol, dess salter och estrar eller preparat framställt av dessa ämnen, eftersom regleringen i direktiv 76/769 (begränsningsdirektivet) endast rörde innehållet av pentaklorfenol och dess salter och estrar i ämnen och preparat.

Direktivet harmoniserar medlemsstaternas lagar och andra författningar när det gäller säkerhetskrav för elektrisk utrustning. Det finns därför möjlighet att införa ett nationellt förbud mot HBCDD och TBBPA med hänvisning till yttre miljöskydd.

Direktivet är införlivat i svensk rätt genom förordning (1993:1068) om elektrisk materiel, samt Elsäkerhetsverkets föreskrifter (2000:1) om viss elektrisk materiel samt allmänna råd om dessa föreskrifters tillämpning.

7.3.5 Leksaksdirektivet

*Direktiv 88/378/EEG om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om leksakers säkerhet (ändrad genom direktiv 93/68/EEG)*⁶³

Leksaksdirektivet har sin rättsgrund i artikel 95 i EG-fördraget. Enligt artikel 4 i leksaksdirektivet får medlemsstaterna inte hindra att leksaker som uppfyller kraven i direktivet släpps ut på marknaden. Regleringen syftar således till harmonisering av nationella regler.

I bilaga 2 uppställs väsentliga säkerhetskrav för leksaker, vilket bl.a. omfattar kemiska egenskaper och brännbarhet. Enligt bilagan gäller avseende kemiska egenskaper att leksaker ska vara så utformade och tillverkade att de vid användning inte medför hälso- eller skaderisk vid nedsväljning, inandning eller kontakt med hud, slemhinnor eller ögon. Leksaker får inte heller innehålla de farliga ämnen eller preparat som anges i ämnes- (67/548/EEG⁶⁴) och preparat (99/45/EG⁶⁵) direktiven i mängder som kan medföra hälsorisker för barn som använder leksakerna. Det är under alla förhållanden strängt förbjudet att i en leksak ta med farliga ämnen eller preparat om de är avsedda att användas som sådana under lek. Skulle dock ett begränsat antal ämnen eller preparat vara absolut nödvändiga för vissa leksakers funktion är dessa tillåtna upp till en viss högsta koncentrationsgräns, vilken ska fastställas för varje ämne eller preparat efter mandat till den Europeiska standardiseringsorganisationen CEN.

Det finns i bilagan även krav på leksakers brännbarhet och att leksaker inte får utgöra eldfarliga inslag i barnets omgivning. Bilagan räknar därför upp olika material som leksaker ska bestå av. Ett av alternativen är material som behandlats i syfte att fördröja förbränningsprocessen. Kopplat till direktivet finns standarder avseende brännbarhet (SS-EN 7 1-2). De krav som ställs i direktivet och i standarden kan uppfyllas utan att använda HBCDD eller TBBPA. Kraven kan i de flesta fall uppfyllas redan genom att man använder rätt typ av material. Det finns således inte något i leksaksdirektivet som kräver att HBCDD eller TBBPA används för att leksaken ska kunna bli CE-märkt.

Direktivet harmoniserar medlemsstaternas lagar och andra författningar när det gäller hälso- och säkerhetskrav på leksaker. Det finns därför en möjlighet att införa ett nationellt förbud mot HBCDD och TBBPA med hänvisning till yttre miljöskydd.

⁶³ Leksaksdirektivet är för närvarande under revidering.

⁶⁴ Rådets direktiv 67/548/EEG av den 27 juni 1967 om tillnärmning av lagar och andra författningar om klassificering, förpackning och märkning av farliga ämnen

⁶⁵ Europaparlamentets och rådets direktiv 1999/45/EG av den 31 maj 1999 om tillnärmning av medlemsstaternas lagar och andra författningar om klassificering, förpackning och märkning av farliga preparat. I leksaksdirektivet hänvisas till direktiv 88/379/EEG som ersatts av direktiv 99/45/EEG.

Direktivet är införlivat i svensk rätt genom förordningen (1993:971) om leksakers säkerhet och Konsumentverkets föreskrifter⁶⁶.

7.3.6 Byggdirektivet

Direktiv 89/106/EEG om tillnärmning av medlemsstaternas lagar och andra författningar om byggprodukter (ändrad genom direktiv 93/68/EEG och förordning (EG) nr 1882/2003)

Byggdirektivet har artikel 95 i EG-fördraget som rättslig grund. Direktivet reglerar byggprodukter, med vilket avses varje produkt som tillverkas för att infogas varaktigt i byggnadsverk, såväl i byggnader som i andra anläggningar. Enligt artikel 6 i direktivet ska medlemsstaterna inte hindra att produkter som uppfyller direktivets bestämmelser ges fri rörlighet, släpps ut på marknaden eller används inom deras territorier. Regleringen syftar således till harmonisering av nationella regler. Av artikel 2 framgår dock att direktivet inte ska påverka medlemsstaternas rätt att, med beaktande av fördragets bestämmelser, ange de arbetsskyddskrav de anser nödvändiga.

I ingressen till direktivet står att de bestämmelser medlemsstaterna har på området inte bara gäller byggnaders säkerhet, utan också bl.a. hälsa och miljöskydd. Genom direktivet ska tekniska handelshinder inom byggsektorn avskaffas. De väsentliga krav som ställs på produkterna framgår av bilaga 1 till direktivet. I övrigt ska kraven fastställas i harmoniserade standarder på europeisk nivå. De väsentliga kraven i bilaga 1 rör bl.a. brandskydd. Det sägs att byggnadsverket ska vara konstruerat så att om brand uppstår, så ska utvecklingen och spridningen av brand och rök inomhus begränsas, byggnadsverkets bärförmåga förbli intakt under en bestämd tid, spridning av brand till närliggande byggnader begränsas och personer i byggnaden kunna räddas. Andra väsentliga krav i bilaga 1 har rubriken *Hygien, hälsa och miljö*. Därunder står att byggnadsverket ska vara konstruerat så att det inte medför risk för de boendes eller grannarnas hygien eller hälsa.

Direktivet harmoniserar medlemsstaternas lagar och andra författningar när det gäller tekniska specifikationer på byggprodukter. I första hand har avsikten varit att reglera säkerhetskrav som bärighet och beständighet och att minimera olycksrisken för de boende. Av skrivningen i bilaga 1 under rubriken *Hygien, hälsa och miljö* framgår också att det är hälsorisker för boende och grannar, och inte skydd för den yttre miljön, som har avsetts med regleringen. Bedömningen blir därför att det finns en möjlighet att införa ett nationellt förbud mot HBCDD och TBBPA i byggprodukter med hänvisning till yttre miljöskydd.

Direktivet är införlivat i svensk rätt genom lag (1994:847) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk m.m., förordning (1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk m.m., samt Boverkets författningssamling.

7.3.7 Direktiv 95/16/EG om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om hissar

Hissdirektivet har artikel 95 i EG-fördraget som rättslig grund. Enligt artikel 4 i direktivet får medlemsstaterna inte inom sina territorier hindra att en hiss eller en säkerhetskomponent som uppfyller bestämmelserna i direktivet släpps ut på marknaden.

⁶⁶ KOVFS 1993:9.

Regleringen syftar således till harmonisering av nationella regler. Direktivet gäller för permanent installerade hissar i byggnader och anläggningar.

I bilaga 1 till direktivet uppställs väsentliga hälso- och säkerhetskrav som ska vara uppfyllda för hissar.

Direktivet harmoniserar medlemsstaternas lagar och andra författningar när det gäller hälso- och säkerhetskrav på hissar. Det finns därför en möjlighet att införa ett nationellt förbud mot HBCDD och TBBPA med hänvisning till yttre miljöskydd.

Direktivet är införlivat i svensk rätt genom förordning (1999:371) om kontroll av hissar och vissa andra motordrivna anordningar i byggnadsverk, samt Boverkets föreskrifter och allmänna råd om hissar och vissa andra motordrivna anordningar.

7.4 Omfattningen av ett svenskt förbud

Användningen av HBCDD och TBBPA är inte uttryckligen reglerad i någon harmoniserande EG-rättsakt. Det kan dock ändå finnas begränsningar av möjligheterna att införa ett nationellt förbud, genom att en viss produkttyp som kan innehålla HBCDD eller TBBPA är reglerad. Det är fallet med direktiven om typgodkännande av fordon, som är harmoniserande avseende både hälso- och miljöeffekter. Det är därför inte möjligt att införa ett nationellt förbud som går utöver vad som följer av dessa direktiv. För att ett eventuellt svenskt förbud ska bli överskådligt och praktiskt tillämpbart bör undantaget omfatta de fordon som avses i lagen (2001:559) om vägtrafikdefinitioner. Genom att använda den definitionen säkerställs även att det svenska förbudet inte går utöver vad som är tillåtet med hänsyn till direktiven om typgodkännande av fordon.

I övrigt har utredningen inte visat att finns någon harmoniserande rättsakt som står i strid med ett nationellt förbud mot HBCDD eller TBBPA.

7.5 Proportionalitet

Möjligheten att införa ett svenskt förbud mot HBCDD och TBBPA begränsas av EG-rätten. För att göra en fullständig bedömning av möjligheterna att införa ett nationellt förbud måste hänsyn tas till proportionalitetsprincipen. För att ett förbud ska vara proportionellt måste det vara möjligt att uppnå syftet med åtgärden, åtgärden måste vara nödvändig för att uppnå syftet och åtgärden måste stå i skälig proportion till syftet.

EG-domstolen har i ett mål⁶⁷ avseende möjligheten att behålla nationella regler genom att använda miljögarantin argumenterat för att det rätteligen kan göras olika bedömningar av de risker som föreligger utan att bedömningen måste vara grundad på olika eller nya vetenskapliga fakta. Bakgrunden till målet var att den vetenskapliga kommittén hade yttrat sig och anfört att det fanns samband mellan nitriter och bildandet av cancerframkallande nitrosaminer och att det inte fanns någon säker nivå för nitrosaminer. EU satte då en gräns för användningen i livsmedel. Danmark ansåg att gränsen var alltför hög och använde därför miljögarantin för att få behålla sina nationella strängare regler. Kommissionen beslutade att miljögarantin inte kunde tillämpas och Danmark tog ärendet till EG-

⁶⁷ EG-domstolens dom av den 20 mars 2003. Konungariket Danmark mot europeiska kommissionen. Mål C-3/00.

domstolen. I domskälen argumenterar domstolen för att en medlemsstat bör kunna göra en annorlunda bedömning av hälsorisken än den som gemenskapslagstiftaren gjorde i samband med den harmoniseringsåtgärd som de nationella bestämmelserna avviker ifrån, trots att bedömningen grundar sig på samma vetenskapliga underlag. De nationella reglerna får dock inte överskrida vad som är nödvändigt för att uppnå målet.

Domen handlar visserligen om miljögarantin men resonemanget bör kunna användas även vid anmälan av ett nationellt förbud, särskilt eftersom sådana förbud endast träffar oharmoniserade områden. Domstolens resonemang rör bara hälsoeffekter men bör kunna användas även avseende miljöeffekter.

HBCDD och TBBPA är för närvarande under utredning inom EU:s program för existerande ämnen. Riskbedömningarna för båda ämnena närmar sig slutskedet men är ännu inte helt klara. För HBCDD är Sverige rapportörsland och Kemikalieinspektionen ansvarig myndighet. Storbritannien ansvarar för rapporteringen av TBBPA.

För bedömningen av om, och i så fall i vilken utsträckning, ett nationellt förbud mot HBCDD och TBBPA kan anses proportionerligt, hänvisas till avsnittet om Kemikalieinspektionens slutsatser i kapitel 9 "Överväganden och slutsatser".

8 Konsekvensanalys

8.1 Inledning

Enligt regeringens uppdrag ska Kemikalieinspektionen ta fram ett underlag för anmälan av ett nationellt förbud mot HBCDD och TBBPA. I uppdraget ingår att redogöra för konsekvenserna av ett förbud mot HBCDD och TBBPA enbart i Sverige. Redogörelsen ska omfatta:

- En bedömning av de hälso- och miljövinster som kan erhållas genom ett svenskt förbud i stället för att avvakta ett beslut på EU-nivå
- En bedömning av tillgången på alternativ som är bättre från hälso- och miljösynpunkt inklusive lösningar som har använts i andra medlemsstater
- En beräkning av kostnaderna för föreslagna åtgärder
- En analys av de samhällsekonomiska och statsfinansiella effekterna av förslagen
- En analys av konsekvenser för andra mål som fastställts av riksdagen
- Ett särskilt beaktande av effekterna för små och medelstora företag

8.2 Metodik

Analysen av konsekvenser har utförts parallellt med det övriga utredningsarbetet. Med konsekvenser avses generellt både negativa och positiva konsekvenser. Underlaget för bedömningen baseras på följande underlag:

- EU:s riskbedömningar av HBCDD och TBBPA
- Användningen i Sverige av de båda ämnena samt import av färdiga varor som innehåller ämnena
- Den juridiska analysen
- IFP Research AB:s kartläggning och bedömning av kommersiellt tillgängliga och använda alternativ
- Institutionen för ekonomi vid SLU:s bedömning av effekterna för näringslivet av ett nationellt förbud

Slutsatserna i kartläggningen av kommersiellt tillgängliga alternativ baseras på källor som gjorts offentliga genom myndigheter och vetenskaplig litteratur. Det har däremot varit svårt att få tillgång till relevant teknisk dokumentation om alternativen från marknadens aktörer.

Studien av effekterna för näringslivet av ett nationellt förbud har genomförts genom insamling av synpunkter och bedömningar från representanter för berörda företag och dess organisationer. Kontakterna med branschrepresentanter har skett via telefon och per e-post. Såväl svenska som europeiska organisationer har bidragit med underlag. Uppgifterna som lämnats har behandlats anonymt. De erhållna svaren har sammanställts och där motsägelsefulla bedömningar har framkommit, har ytterligare kontakter tagits för att om möjligt reda ut oklarheter. Urvalet av branscher har gjorts utifrån Kemikalieinspektionens uppgifter om användare av HBCDD och TBBPA samt utifrån uppgifter från deltagarna i den externa referensgruppen.

8.2.1 *Samarbete med näringslivet och andra berörda organisationer*

Representanter från näringslivet och andra berörda organisationer har deltagit i en extern referensgrupp, bl.a. deltog Näringslivets regelrådet (NNR) i de två referensgruppsmötena. På det första mötet redogjorde deltagarna för sina erfarenheter av alternativ och de svårigheter som de såg att en nationell reglering skulle medföra. Referensgruppen fick möjlighet att ge skriftliga kommentarer på IFP Research AB:s kartläggning av alternativ. Flera av dem inkom med kommentarer som ledde till justeringar och förtydliganden i IFP Research AB:s rapport. Även europeiska bransch- och intresseorganisationer har via sina svenska representanter framfört sina synpunkter på IFP Research AB:s rapport. Bedömningen av de ekonomiska konsekvenserna har också skett i nära samarbete med näringslivet. Se beskrivningen under avsnitt 8.2 Metodik.

Inför det andra referensgruppsmötet fick deltagarna ta del av ett utkast till Kemikalieinspektionens rapport med slutsatser och handlingsvägar, IFP Research AB:s omarbetade version av kartläggningen av alternativ samt SLU:s utredning av effekter på svenskt näringsliv av ett nationellt förbud. På det andra mötet redogjorde konsulterna för slutsatserna i sina utredningar och Kemikalieinspektionen gav en bakgrund och redogörelse för de handlingsvägar som presenteras i rapporten. Deltagarna lämnade synpunkter på rapporterna som ledde till en del förtydliganden i Kemikalieinspektionens slutrapport.

8.3 Förutsättningar för analysen

8.3.1 *Påverkan på hälsa och miljö*

HBCDD och TBBPA är för närvarande under utredning inom EU:s program för existerande ämnen. Riskbedömningarna för båda ämnena närmar sig slutskedet men är ännu inte helt klara. För HBCDD är Sverige rapportörsland och Kemikalieinspektionen ansvarig myndighet. Storbritannien ansvarar för rapporteringen av TBBPA.

HBCDD

Riskbedömningen av HBCDD inom EU:s program för existerande ämnen beräknas kunna slutföras under år 2006. Än så länge har utredningen visat att ämnet är bioackumulerande, toxiskt och tämligen persistent. HBCDD kommer sannolikt att miljöklassificeras. Studier fortgår för att bestämma om persistensen är tillräcklig för att definiera HBCDD som ett PBT-ämne.

För hälsa finns det inga förslag till klassificering men effekter i form av leverförstoring ses i försöksdjur. Behov av hälsoklassificering utreds vidare. I den preliminära EU-riskbedömningen ses risker för miljön, men de är mer förknippade med utsläpp som genereras vid den industriella användningen av HBCDD än med förekomsten av ämnet i varor. För hälsa kan det inte utslutas att det finns risker i arbetsmiljöer där HBCDD används i pulverform, t.ex. i textilindustri och eventuellt vid tillverkning av polystyren. Möjligen kan det också dras slutsatser om risker för människor som bor vid industrier som använder HBCDD och som exponeras via lokalt odlad mat som förorenats av utsläpp av HBCDD.

De områden som har pekats ut som problematiska i riskbedömningen kommer att bli föremål för diskussion om lämpliga åtgärder i en EU-gemensam riskhanteringsstrategi. Problem som är relaterade till arbetsmiljön och utsläpp till miljön kan åtgärdas med

åtgärder som minskar exponering och utsläpp, men kan också leda till restriktioner för användning.

TBBPA

För TBBPA är riskbedömningen avseende hälsa klar. Några risker för människors hälsa anses inte finnas. Enligt riskbedömningen finns därmed inga behov av riskreducerande åtgärder när det gäller hälsa.

Riskbedömningen för miljö beräknas kunna avslutas under år 2006. TBBPA är persistent men uppfyller i övrigt inte kraven för att definieras som ett PBT-ämne. Toxiciteten ligger dock ganska nära den kritiska gränsen för ett PBT-ämne.

Utsläpp av TBBPA kan förekomma vid industriell användning av ämnet vid tillverkning av flamskyddad epoxiharts och ABS plast samt vid tillverkning/bearbetning av ABS-compound där TBBPA är additivt tillsatt. Utsläpp antas även ske i avfallsledet.

Vid tillverkningen av flamskyddad epoxiharts används TBBPA som en reaktiv intermediär. Epoxiharts används för tillverkning av mönsterkort och inkapsling av elektroniska komponenter. Detta användningsområde utgör cirka 90 procent av all användning av TBBPA. Halten oreagerad TBBPA i det färdiga mönsterkortet uppskattas till 0,2 procent. Läckaget av TBBPA är därför mycket litet och ger inte upphov till någon negativ påverkan på miljön.

Diffusa utsläpp kan förekomma vid läckage från produkter som innehåller TBBPA, främst i de fall ämnet är additivt tillsatt, men mätningar som gjorts på läckage från produkter visar att läckaget är mycket lågt.

I den EU-gemensamma riskhanteringsstrategin kan åtgärder som antingen riktar sig mot utsläppen vid den industriella hanteringen av TBBPA eller som mer generellt begränsar användningen där TBBPA är additivt tillsatt till plasten bli aktuella.

Avfallshantering

Enligt förordningen (2005:209) om producentansvar för elektriska och elektroniska produkter skall elektronikavfall omhändertas. En stor del av Europas ädelmetallrika el-avfall, t.ex. kretskort med TBBPA, tas omhand av Boliden, Rönnskärsverket. Här förbränns flamskyddsmedlen. I kraven ingår även att plast som innehåller bromerade flamskyddsmedel måste avlägsnas från allt separerat insamlat el-avfall innan det går vidare till återvinning eller slutomhändertagande. Flamskyddsmedlen hamnar så småningom i en ”fluff”. Från och med år 2005 får denna ”fluff” inte deponeras. På sikt kommer sannolikt denna ”fluff” eller delar av den att förbrännas i särskilda anläggningar.

8.3.2 Påverkan på brandsäkerhet

Krav på brandskydd för vissa produkter ställs i lagar, förordningar och föreskrifter samt i standarder. En standard kan dels vara ett förtydligande av en föreskrift, d.v.s. ett myndighetskrav, och dels ett krav ställt av marknaden. Den senare varianten är den klart dominerande och cirka 75 procent av alla standarder har utarbetats för att det finns ett gemensamt behov av lösningar på marknaden och inte som följd av myndigheters

reglering.⁶⁸ I lagstiftningen är kraven normalt angivna i generella termer. För att bevisa att kraven uppfylls finns fastställda verifierbara kriterier, som ofta standardiseringsorganen t.ex. ISO⁶⁹, CEN⁷⁰ och UL⁷¹ har varit med om att utarbeta. Specifika flamskyddsmedel som eller grupper av flamskyddsmedel som måste användas pekas inte ut.

Brandskyddskraven koncentrerar sig främst på produktens/materialets antändnings-egenskaper, men det flamskyddsmedel som används måste även uppfylla vissa tekniska krav. Till exempel måste flamskyddsmedlet kunna behandlas tillsammans med plasten och får därmed inte påverkas av den temperatur där bearbetning sker.

Elektriska och elektroniska produkter

Polymerer som används i elektriska och elektroniska produkter måste uppfylla vissa brandskyddskrav. För att en elektrisk eller elektronisk produkt skall uppfylla kraven i Lågspänningsdirektivet (73/23/EEC) så måste den följa den europeiska standarden EN 60950. Denna standard innehåller olika krav för olika typer av utrustning. T.ex. ställs det högre krav på flamskydd för IT-produkter för professionellt bruk än sådana för konsumentbruk, t.ex. strängare antändningskrav på höljen till ITprodukter >18 kg. Standarden är anpassad till nationella avvikelser t.ex. mindre användning av jordade uttag, och innehåller de regler som ska gälla i Sverige.

De tester som genomförs för att visa att ett material uppfyller specifika krav och som används globalt är beskrivna i standarder utgivna av International Electro Technical Commission (IEC) eller i Underwriters' Laboratories Inc.'s (UL) regler. En del IEC standarder har översatts till harmoniserade europeiska standarder (EN) av den europeiska standardiseringsorganisationen CEN.

IEC standarder för konsumentelektronik och IT-produkter ses för närvarande över. Istället för att som idag endast ställa krav som minimerar risken för antändning från en antändningskälla inuti apparaten så kommer man i den nya standarden att även inkludera externa antändningskällor. Höljen till apparater kan relativt enkelt skyddas från interna antändningskällor genom att skapa tillräckligt med utrymme mellan olika komponenter. Den nya standarden innebär att höljen snart kommer att behöva klara av att motstå antändning från en extern låga. Detta kan effektivast göras genom att välja ett material som är mycket svårantändligt (troligen motsvarande UL 94 V-1). Eventuellt kan detta påverka den framtida användningen av flamskyddsmedel i höljen.

Textila material

I Europa finns det omfattande EU-standarder för flamskydd till personlig utrustning. Här omfattas t.ex. svetsare, brandmän, gjutare eller annan verksamhet som har närhet till lågor och mindre bränder

Konsumentverket ställer krav på att stoppade möbler och madrasser till konsumenter ska klara kravet att inte antändas av en glödande cigarett. Detta krav innebär emellertid inte att det behöver tillsättas något flamskyddsmedel för att kravet skall uppnås.

⁶⁸ Standardiseringen i Sverige, (www.sis.se)

⁶⁹ International Organization for Standardization

⁷⁰ European Committee for Standardization

⁷¹ Underwriters Laboratories Inc.

Storbritannien och Irland har de strängaste brandskyddskraven för textilier inom EU Även i USA finns stränga krav. Ny lagstiftning i Kalifornien ställer krav på att madrasser som säljs inom delstaten måste motstå antändning av en öppen låga i 30 minuter istället för det tidigare kravet på 3 minuter.

Bygg- och konstruktionsmaterial

Reglerna i föreskrifterna Boverkets byggregler är utformade som funktionskrav vilket innebär att det finns en möjlighet för flexibla lösningar med brandskydd som anpassas till säkerheten i hela byggnaden och inte till enskilda detaljer.

8.3.3 Påverkan på kostnader

Det svårt att göra några preciserade uppskattningar av kostnader. Det är i allmänhet mycket svårt att förutse kostnader när teknikförändringar krävs eller förväntas. En teknikutveckling kan leda till stordriftsfördelar som i sin tur kan leda till minskade kostnader. Med kostnader för näringslivet avses i princip minskade vinster som i sin tur kan bero på ökade fasta och/eller röliga produktionskostnader och/eller på minskade intäkter. De kostnader som redovisas i denna rapport bygger helt på uppgifter från berörda företags- och branschföreträdare. Det ska sägas att tiden för uppdragets genomförande har varit mycket kort vilket gör att de tillfrågade branschföreträdarna har haft begränsad tid och möjlighet att göra en omfattande utredning av alternativa lösningar och möjlig teknikutveckling.

Alla kostnader som uppstår på grund av ett förstående förbud mot användning av en kemikalie kan inte i sin helhet belasta själva förbudet. Det pågår ständigt en förändring i näringslivet där flera faktorer samverkar och leder fram till förändringar. I synnerhet gäller det i en globaliserad värld där många branscher är utsatta för internationell konkurrens. Kostnader som kan tillskrivas ett förbud kan bland annat vara merkostnader för att en avveckling som kanske skulle ske på sikt, tidigareläggs eller att ett förbud inte medger en kostnadsbesparande teknikutveckling som hade kunnat ske genom en senare avveckling.

Ett sätt att hantera osäkerheten om vilka kostnader som kan förorsakas av ett förbud är att jämföra det faktiska utfallet av regleringar med de bedömningar som gjorts i förväg. Det visar sig att det finns en tendens att överskatta kostnader för en reglering. De verkliga kostnaderna visar sig ofta vara lägre än vad som förutspått även om det också finns exempel på det motsatta. Underskattningar av kostnader kan bero på exempelvis förlorade arbetstillfällen, uteblivna investeringar och/eller fördröjd teknikutveckling.

Det går inte heller att bortse från att förbud eller andra regleringar i vissa fall kan stimulera innovationer som i slutändan sänker kostnaderna. Ett förbud är en tydlig signal om vad som gäller i framtiden, vilket är ett viktigt incitament för teknikutveckling. Innovationer och teknikutveckling kräver emellertid en rimlig tid för att hinna genomföras. Storleken på marknaden är ett annat incitament för en satsning på utveckling av alternativ teknologi.

8.3.4 Samhällsekonomiska och statsfinansiella effekter av förslagen

Det har inte gått att få fram underlag som gör det möjligt att kvantifiera effekter inom alla delar av samhället som skulle beröras av ett heltäckande förbud. Det kan däremot konstateras att ett heltäckande förbud som med stor sannolikhet skulle stoppa tillverkning och import av de flesta elektroniska produkter skulle få mycket stora negativa praktiska

och ekonomiska konsekvenser för samhället. Med hela samhället avses t.ex. näringsliv, infrastruktur, hälso- och sjukvård och privata konsumenter.

De praktiska och ekonomiska konsekvenserna för näringslivet skulle indirekt påverka statsbudgeten negativt genom uteblivna skatteintäkter.

Ett heltäckande förbud skulle kräva mycket höga kostnader för kontroll för att få ett genomslag av efterlevnaden av förbudet.

Statsbudgeten skulle således påverkas direkt av kontrollkostnader, såvida kostnaderna inte tas ut av kontrollobjekten, och indirekt av de negativa effekterna på näringslivet.

8.3.5 *Marknaden*

Utrikeshandelsstatistik⁷²

Under det första halvåret 2005 svarade svensk införsel från andra EU-länder (EU 25) för 72,6 procent, vilket motsvarar 286,9 miljarder av vår totala import på 395 miljarder kronor. Tyskland, Danmark, Nederländerna och Storbritannien är de största leverantörerna inom EU för svensk införsel. De fyra länderna svarade tillsammans för 57 procent av vår införsel från EU. Storbritanniens andel var vårt totala importvärde var 6,7 procent.

Svensk utförsel till EU: s övriga medlemsländer (EU 25) uppgick under första halvåret 2005 till 58,6 procent, vilket motsvarar 279,1 miljarder kronor av vår totala export på 476,2 miljarder kronor. Tyskland, Storbritannien, Danmark och Finland är de största mottagarländerna inom EU. Dessa länder svarade för 53 procent av utförseln till EU. Storbritanniens andel var vårt totala exportvärde var 7,8 procent.

Sveriges varuhandel med länder utanför EU, det vill säga med tredje land, svarade för cirka 41 procent av det totala exportvärdet och för cirka 27 procent av värdet för den totala importen under första halvåret 2005. USA är fortfarande Sveriges största exportmarknad tätt följt av Asien. Mätt i kronor är exporten till USA respektive Asien, 52 respektive 48 miljarder kronor.

Under första halvåret 2005 utgjorde elektrovaror inklusive datorer 14,4 procent, tekovaror och skor 1,9 procent och möbler 1,5 procent av exportvärdet. När det gäller importvärdet utgjorde elektrovaror inklusive datorer 15,5 procent, tekovaror och skor 5,2 procent och möbler 1,7 procent. Elektroniska komponenter kan även ingå i varuområdet maskiner och vägfordon varför den procentuella andelen varor som innehåller elektronik kan vara upp till 20 procent större än vad som blir fallet om endast varuområdet elektrovaror används för att uppskatta mängden elektronik som exporteras och importerats.

Elektronik

TBBPA finns i mer än 95 procent av alla mönsterkort som tillverkas idag. Det finns några få halogenfria material men de har en begränsad användning.

⁷² Sveriges utrikeshandel med varor och tjänster samt direktinvesteringar – översiktlig analys av utrikeshandelsstatistiken första halvåret 2005, Kommerskollegium 2005.

Den svenska produktionen av mönsterkort sker idag hos 6-9 företag (år 1989 fanns det 47 fabriker) huvudsakligen lokaliserade till storstadsregionerna. Värdet av den inhemska produktionen ligger mellan 160 och 180 miljoner kronor per år. Antalet anställda vid de svenska mönsterkortsföretagen är 150-160 stycken. Det sker en omfattande import av mönsterkort till Sverige. Flera av de inhemska tillverkarna importerar även mönsterkort.

Import av omonterade mönsterkort sker via de 25 handelsagenter som är aktiva på den svenska marknaden. Omsättningen på årsbas är 475-550 miljoner kronor och antalet anställda i Sverige är runt ett hundratal. Omonterade mönsterkort köps även direkt av legotillverkare och OEM⁷³ motsvarande en årsomsättning på 350-600 miljoner kronor.

Import av monterade mönsterkort inköpta direkt av OEM motsvarar en årsomsättning på 124-200 miljoner kronor medan årsvärdet för import av mönsterkort placerade i elektriska eller elektroniska produkter uppgår till 200 miljoner kronor.

Det totala antalet mönsterkort som tillverkas eller importeras till Sverige uppgår till cirka 100 miljoner per år. En viss del av dessa lämnar Sverige via export av tillverkade produkter. Totalt uppskattas handeln med mönsterkort (i sig eller som komponenter i andra produkter) omsätta 3-3,5 miljarder kronor per år. Det genomsnittliga priset på mönsterkort kan skattas till cirka 30-35 kronor (total omsättning dividerat med antal mönsterkort). Det är dock stor skillnad på olika typer av mönsterkort varför det kan vara stora skillnader i värdet.

Det finns ett företag som tillverkar basmaterial (laminatet) till mönsterkort.

Det saknas emellertid uppgifter om hur många företag som importerar färdiga elektroniska produkter och värdet av denna import.

Isoleringsmaterial

Det finns en handfull tillverkare av expanderad polystyren (EPS) i Sverige. Tillverkarna köper råvaran i form av ett granulat från leverantörer i de nordiska länderna. I Sverige sker själva expansionen av råvaran. Flamskyddad EPS utgör endast cirka en halv procent av användningen av EPS. Flamskyddad EPS tillhandahålls på uttrycklig begäran av kunden. Kunderna är oftast ett byggföretag. I Sverige finns två stora och tre-fyra medelstora EPS-tillverkare.

Importen av färdigexpanderad polystyren är sannolikt inte särskilt stor eftersom materialet är stort och skrymmande vilket resulterar i kostsamma transporter. Det sker även en liten import av extruderad polystyren (XPS).

Textila material

Enligt textilbranschen har användningen av HBCDD helt avvecklats. Flamskyddet kan i de flesta fall lösas genom att fibrerna är flamskyddade, genom att tyget vävs tätare eller genom att använda fosforbaserade flamskyddsmedel.

Det är en mycket liten andel, sannolikt endast någon eller några få procent av alla kläder där det finns brandskyddskrav. Brandskyddskrav finns på uniform/skyddskläder till flygpersonal, räddningstjänsten, militären och i vissa fall även till kraftverkspersonal,

⁷³ Original Equipment Manufacturers är företag som tillverkar egna produkter.

svetsare och gjutare. Antalet berörda aktörer i producentledet på den svenska marknaden när det gäller sådana kläder uppskattas av branschorganisationerna till 20-25 stycken. Det sker även en viss export och utförsel av denna typ av produkter, vilket indirekt kan påverkas av ett nationellt förbud.

Andra textila applikationer som kan omfattas av brandskyddskrav är rullgardiner, textil möbelklädsel samt hängande textilier som t.ex. gardiner och draperier. Det finns ett tjugotal inhemska företag som tillverkar möbiltyg och gardiner. Cirka 75 procent av deras produktion för offentliga lokaler berörs av någon form av brandskyddskrav. Den andel som säljs via detaljhandeln omfattas däremot inte av brandskyddskrav. Företagens erfarenhet är att kravställare i andra länder ställer mer omfattande brandskyddskrav än motsvarande svenska kravställare. När det gäller originalklädsel till bilar omfattas all svensk tillverkning av brandskyddskrav. På löstagbar bilklädsel (skyddsklädsel som sätts ovanpå befintlig klädsel) ställs däremot inte brandskyddskrav.

Mer än hälften av de svensktillverkade textila produkterna går på export. Importerande länder är framför allt de övriga nordiska länderna och Tyskland.

8.4 Analysens omfattning

Följande tre scenarier har ställts upp för vilka konsekvenserna har analyserats:

- Scenario 0 – Dagens situation
- Scenario 1 -Heltäckande nationellt förbud med ikraftträdande den 1 september 2006
- Scenario 2 – Begränsat nationellt förbud

Konsekvenserna av scenarierna har analyserats utifrån följande parametrar:

- Effektivitet (inklusive genomförbarhet och kontroll)
- Vinster för hälsa och miljö
- Ekonomi och konkurrensvillkor (inklusive påverkan på små- och medelstora företag)

8.4.1 Effektivitet

I begreppet effektivitet ingår en bedömning av i vilken grad användningen av HBCDD och TBBPA förväntas fasas ut under de förhållanden som anges i scenariot. Parametern tar hänsyn till förutsättningarna för att genomföra förbudet, de olika aktörernas attityd till problemet samt förutsättningar för kontroll och efterlevnad.

8.4.2 Vinster för hälsa och miljö

Med hjälp av denna parameter bedöms vinsterna för hälsa och miljö när det gäller nytillförsel av HBCDD och TBBPA i förhållande till nytillförseln av alternativa flamskyddsmedel. I denna parameter ingår även att bedöma uppfyllelsen av mål som riksdagen har fastställt. I det aktuella fallet skulle framför allt miljö kvalitetsmålet *Giftfri miljö* kunna vara relevant.

I delmål 3 i Giftfri miljö anges bl.a. att nyproducerade varor ska så långt det är möjligt vara fria från;

- Nya organiska ämnen som är långlivade (persistenta) och bioackumulerande, så snart som möjligt, dock senast år 2007.
- Övriga organiska ämnen som är långlivade (persistenta) och bioackumulerande senast år 2010

Sådana ämnen ska inte heller användas i produktionsprocesser om inte företaget kan visa att hälsa och miljö inte kan komma till skada.

När det gäller HBCDD är ämnet toxiskt och bioackumulerande och det pågår studier för att klargöra om ämnet är tillräckligt persistent för att uppfylla PBT-kriterierna. TBBPA är persistent, men uppfyller i övrigt inte kriterierna för att definieras som ett PBT-ämne. Toxiciteten ligger dock ganska nära den kritiska gränsen för ett PBT-ämne.

I regeringens proposition (2000/01:135) Handlingsplan för konsumentpolitiken 2001 – 2005 anges att det är en angelägen konsumentpolitisk uppgift att medverka till att människor utvecklar konsumtionsmönster som belastar miljön så lite som möjligt. En annan målsättning är att produkter som säljs till konsumenterna ska vara säkra. Särskilt betonas vikten av att produkter som säljs till barn ska vara så säkert konstruerade som möjligt och inte innehålla kemikalier som kan vara skadliga för vare sig hälsa eller miljö.

8.4.3 Ekonomi och konkurrensvillkor

Parametern används för att uppskatta ekonomiska konsekvenser för de svenska aktörerna i leverantörskedjan. I leverantörskedjan ingår kemikalieimportörer, de som använder TBBPA eller HBCDD i sin tillverkning av färdiga varor eller delar till varor samt importörer av färdiga varor eller delar till varor som innehåller något av de båda ämnena.

Enligt regeringsuppdraget skall särskild vikt läggas vid konsekvenser för små och medelstora företag. I Sverige definieras företag med högst 200 sysselsatta som små och medelstora företag. Företag med 1-9 anställda kallas ibland mikroföretag⁷⁴. I EU definieras företag med högst 250 sysselsatta som små och medelstora företag⁷⁵. Flertalet företag inom de områden som skulle beröras av ett nationellt förbud mot HBCDD och TBBPA är små eller medelstora företag.

8.4.4 Andra styrmedel

I den utredning, om effekter på svenskt näringsliv av ett nationellt förbud mot HBCDD och TBBPA, som Institutionen för ekonomi på SLU har genomfört, diskuteras även möjligheten av att använda ekonomiska styrmedel som skatter och avgifter för att åstadkomma en minskad användning eller utfasning av de båda ämnena. Eftersom regeringens uppdrag till Kemikalieinspektionen har varit att utreda konsekvenserna av ett nationellt förbud, har inte möjligheten att använda andra styrmedel behandlats eller bedömts i denna rapport.

⁷⁴ SCB, Statistisk årsbok, 1998, tabell 294

⁷⁵ EG-kommissionens rekommendation 96/280/EG

8.5 Scenario 0 – Dagens situation

I detta scenario analyseras konsekvenserna av att inte införa en nationell reglering och första hand avvakta de åtgärder som kommer att föreslås i EU:s riskhanteringsstrategi för HBCDD och TBBPA samt de frivilliga åtgärder som redan har vidtagits eller kommer att genomföras under de närmsta åren. På lite längre sikt kan även den nya REACH lagstiftningen komma att påverka användningen av HBCDD och TBBPA liksom det projekt, inriktat mot användningen av TBBPA i mönsterkort, som US EPA kommer att genomföra under år 2006. Detta scenario har satts upp för att få en ”baslinje” att mäta de övriga scenarierna emot.

8.5.1 Effektivitet

HBCDD

I Sverige har användningen av HBCDD drastiskt minskat de senaste åren. Enligt uppgifter från produktregistret var den importerade volymen år 2004 cirka 3,5 ton. Idag är mindre än en procent av den polystyrenisolering som används till isolering av hus, i vägbankar och i fordonsinredning flamskyddad med HBCDD i Sverige. Till skillnad från andra länder i Europa, t.ex. Tyskland, krävs inte att isoleringsmaterial flamskyddas för att klara brandskyddskraven i Sverige, vilket kan förklara att andelen flamskyddad polystyren är så låg i Sverige. Sett i ett EU-perspektiv motsvarar den svenska användningen mindre än 0,05 procent av den totala EU-användningen. Materialet är såpass skrymmande att det inte transporteras långväga, vilket gör att det inte är troligt att Sverige har någon större import av HBCDD via polystyren. Av samma skäl sker inte heller någon större export av flamskyddad polystyren.

Den svenska textilberedningen använder inte längre HBCDD. Import av specialtextilier innehållande HBCDD kan däremot inte uteslutas, exempelvis i arbetsfordon, bilklädsel och flygplansklädsel, liksom i speciella applikationer som militära uniformer, brandmanskläder och i solskydd.

Enligt EBFRI⁷⁶ är cirka 5 procent av all HIPS i EU flamskyddad med HBCDD. Enligt riskbedömningen användes cirka 500 ton HBCDD i HIPS plast år 2000. Om man antar att importen av HIPS till Sverige står i relation till att Sveriges utgifter på all konsumtion är 2,7 procent av hela EU15, så kan en mycket grov skattning bli att i storleksordningen 13-14 ton HBCDD per år kommer in i Sverige via HIPS plast i kåpor och höljen till elektroniska produkter. HIPS plast är relativt billig och tycks framför allt användas i elektroniska produkter med kort livslängd.

Om de studier som pågår ger belägg för att HBCDD uppfyller kriterierna för ett PBT-ämne kommer det att vara en viktig grund för utformningen av den EU-gemensamma riskhanteringsstrategin. En sådan bedömning kan också leda till att takten i den frivilliga utfasningen ökar. Eventuella användningsbegränsningar som kan bli följden av förslaget till en EU-gemensam riskhanteringsstrategi kommer att gälla för alla de 25 medlemsländerna. En klassificering som PBT-ämne kan även medföra att ämnet kommer att bli föremål för tillståndsprövning i REACH, vilket också kan leda till att användningen kommer att begränsas eller upphöra om den inte kan anses ske under väl ”kontrollerade” förhållanden.

⁷⁶ EBFRI, European Brominated Flame Retardant Industry Panel, personlig kontakt

TBBPA

TBBPA tillverkas inte i Sverige, men år 2004 importerades cirka 246 ton TBBPA. Merparten används vid tillverkning av flamskyddad epoxiharts som i sin tur används för tillverkning av laminat till mönsterkort. Mönsterkort finns i all typ av elektronik. Den inhemska tillverkningen av flamskyddad epoxiharts har emellertid halverats under år 2005. Merparten av behovet av flamskyddad epoxiharts tillfredsställs genom import av epoxiharts som redan är flamskyddad. År 2004 importerades cirka 2 500 ton epoxiharts där TBBPA var inreagerat i epoxipolymeren. En mindre del av den importerade volymen av TBBPA används för tillverkning/bearbetning av flamskyddad ABS compound⁷⁷ som används t.ex. för att tillverka höljen till elektrisk och elektronisk utrustning.

En mycket stor mängd av den elektronik som importeras till Sverige innehåller TBBPA. Ämnet förekommer till stor del inbundet, dvs. reagerat, i mönsterkorten. Mer än 95 procent av samtliga mönsterkort kan vara tillverkade med TBBPA.

Det finns fungerande alternativ till TBBPA för tillverkning av vissa typer av mönsterkort, framför allt inom konsumentelektroniken. Eftersom EU-riskbedömningen inte pekar ut den reaktiva användningen av TBBPA som problematisk samt att användningen av TBBPA inte motverkar de tekniska krav som ställs på ett mönsterkort, är motivationen hos tillverkare av mönsterkort och elektronik att ersätta TBBPA mycket låg.

Elektronikindustrin uppger även att stora resurser åtgår för att göra de anpassningar i produktionen som krävs för en övergång till blyfria lödningar när RoHS-direktivet träder ikraft den 1 juli 2006. De företag inom IT-branschen som har för avsikt att avveckla all användning av bromerade flamskyddsmedel har satt år 2015 som mål för när användningen ska ha upphört. En ökad efterfrågan av komponenter som inte är flamskyddade med bromerade flamskyddsmedel skulle sannolikt kunna leda till att utvecklingen av alternativ går snabbare. En annan faktor som skulle kunna påskynda övergången till alternativ är den tillverkning av halogenfria laminat som kommer att starta i Europa, vilket gör att priset på de halogenfria mönsterkorten sjunker eftersom de inte längre behöver transporteras från Asien.

Ett intressant initiativ som på sikt kan påverka utvecklingen av alternativ till den reaktiva användningen av TBBPA i mönsterkort har tagits i USA. US EPA kommer i samarbete med bl.a. elektronikindustrin att kartlägga och utvärdera kommersiellt tillgängliga alternativ både från deras förmåga att uppfylla brandskyddskraven i den internationella standarden UL 94 V0 och deras hälso- och miljöfarliga egenskaper.

Däremot kommer kraven i REACH-lagstiftningen sannolikt inte att påverka användningen av TBBPA eftersom ämnet idag är av stort kommersiellt intresse. De kemikalietillverkande företagen kommer med all sannolikhet ta de kostnader som är förknippade med registrering.

ABS plast är ett relativt billigt material som används till kåpor och höljen i olika elektroniska produkter. Kåpor och höljen är materialmässigt de största delarna i en elektronisk produkt. Tillverkarna av sådana produkter har således ett intresse av att hålla ner kostnaderna för dessa delar. I synnerhet när det gäller produkter som har en kort

⁷⁷ Akrylnitril-butadien-styren.

livslängd. En övergång till dyrare material kommer inte att ske frivilligt om inte det nya materialet av andra skäl skulle vara fördelaktigt.

Som nämnts tidigare förväntas inte EU:s riskhanteringsstrategi för TBBPA innehålla förslag på användningsbegränsning inom applikationen mönsterkort och elektroniska komponenter. Däremot skulle det kunna bli aktuellt med åtgärder mot den användning som innebär additiv tillsats av TBBPA i ABS plast.

Inom de närmsta fem åren kommer det således inte att ske någon omfattande utfasning av TBBPA på frivillig väg. De företag inom IT-branschen, som har som mål att avveckla alla användning av bromerade flamskyddsmedel, har satt år 2015 som tidpunkt när en sådan avveckling kan ha genomförts.

8.5.2 Vinster för hälsa och miljö

Generellt gäller att det inte finns samma omfattande utvärdering av de alternativa flamskyddsmedel, som beskrivs som kommersiellt tillgängliga och använda i IFP:s rapport, som det gör för de ämnen som har bedömts inom EU:s program för existerande ämnen där bla. Både HBCDD och TBBPA är under utredning. Den dokumentation som finns är i allmänhet mer eller mindre bristfällig, vilket gör att det inte går att bedöma om de är bättre från hälso- och miljösynpunkt. I synnerhet gäller det för alternativa ämnen som tillsätts additivt eftersom ett additivt ämne medför större risk för emission och därmed även större risk för exponering.

HBCDD

Användningen av HBCDD inom textilindustrin och vid tillverkning av polystyren pekas ut som problematiska i EU:s riskbedömning. Det sker ingen användning av HBCDD inom den svenska textilindustrin, varför denna exponering inte är aktuell i Sverige. Däremot används HBCDD vid tillverkning av isoleringsmaterial av expanderad polystyren (EPS). Denna tillverkning, även om mindre än en procent av den EPS som tillverkas i Sverige är flamskyddad, kan medföra fortsatt negativ påverkan på hälsa och miljö.

TBBPA

De användningsområden som pekas ut som problematiska i EU:s riskbedömningar är industriell användning vid tillverkning av flamskyddad epoxiharts och ABS plast samt vid tillverkning/bearbetning av ABS compound. Den allra största produktgruppen som skulle beröras av ett nationellt förbud är mönsterkorten där TBBPA används som en reaktiv intermediär som byggs in i hartsen. Den TBBPA som finns inreagerad i mönsterkorten bedöms inte ge upphov till någon negativ påverkan på hälsa eller miljö. En övergång till ett annat flamskyddsmedel i denna applikation skulle inte medföra någon känd vinst för hälsa eller miljö. En fortsatt användning av TBBPA som additiv tillsats vid tillverkning av ABS plast/compound kan däremot medföra risker för miljön.

Halterna av TBBPA i miljön är låga. Naturvårdsverket kommer därför att upphöra med att regelmässigt mäta halterna av TBBPA i miljön. Avståndet mellan kritisk och befintlig nivå är så långt att det inte bedöms som meningsfullt att lägga resurser på en fortsatt mätning.

I Sverige liksom i övriga EU gäller producentansvar för elektriskt och elektroniskt avfall, vilket innebär att producenterna har fysiskt och ekonomiskt ansvar för att samla in och omhänderta det avfall deras produkter ger upphov till. Genom bl.a. informationskampanjer

ökar andelen elektronikskrot som lämnas till återvinningsanläggningarna. När de uttjänta elektronikprodukterna har lämnats till en återvinningscentral tas de omhand på ett miljöriktigt sätt. Mönsterkortet omhändertas av Rönnskärsverken, där de förbränns och metallinnehållet tas tillvara.

8.5.3 Ekonomi och konkurrensvillkor

Eftersom scenario 0 i dagsläget inte medför några kända förbud eller restriktioner, påverkas inte ekonomi och konkurrensvillkor i detta scenario. De ekonomiska konsekvenserna av ett nationellt förbud mot HBCDD och TBBPA behandlas som förändrad lönsamhet under scenario 1 och 2.

8.5.4 Sammanfattning

Sett till den mängd HBCDD och TBBPA som används eller tillförs Sverige utgör användningen/förekomsten av TBBPA i mönsterkort den absolut största andelen. Mer än 95 procent av alla mönsterkort tillverkas med TBBPA. Vid tillverkning av mönsterkort är emellertid TBBPA i stort sett fullt uthärdat i epoxihartsen som utgör en råvara vid tillverkning av mönsterkort. TBBPA finns således inte kvar som rent ämne i mönsterkort, annat i en mycket liten rest, och avgår därmed inte heller från mönsterkortet. Med hänvisning till de preliminära slutsatserna i EU:s riskbedömning är motivationen mycket låg att ersätta TBBPA med andra flamskyddsmedel i denna applikation. En övergång till ett annat flamskyddsmedel i denna applikation skulle inte medföra någon känd vinst för hälsa eller miljö. En snabb utveckling av TBBPA-fria mönsterkort är därmed inte att förvänta inom den närmsta framtiden. Några företag inom IT-branschen har satt som mål att avveckla all användning av bromerade flamskyddsmedel till år 2015. På lite längre sikt kan emellertid det projekt inriktat mot TBBPA i mönsterkort som US EPA genomför under år 2006 leda till en övergång till andra flamskyddsmedel. Generellt kan sägas att halterna av TBBPA i miljön i Sverige är så låga att avståndet mellan kritisk och befintlig nivå är stor.

Användningen av HBCDD har stadigt minskat i Sverige. Användningen är mindre än 0,05 procent av den mängd som används inom EU. Om de studier som pågår ger belägg för att HBCDD uppfyller kriterierna för ett PBT-ämne kan detta leda till att takten i den frivilliga utfasningen ökar. Eventuella användningsbegränsningar som kan bli följden av förslaget till en EU-gemensam riskhanteringsstrategi kommer att gälla för alla de 25 medlemsländerna.

8.6 Scenario 1 – heltäckande nationellt förbud den 1 september 2006

I detta scenario beskrivs effekterna av ett nationellt förbud med undantag för typgodkända fordon och med ikraftträdande den 1 september 2006 enligt uppdraget.

8.6.1 Effektivitet

Ett nationellt förbud kommer att ha en begränsad räckvidd eftersom det inte är juridiskt möjligt att hindra införandet av fordon som är försedda med ett typgodkännande. Hur stor andel av den totala mängden HBCDD och TBBPA som denna användning motsvarar har dock inte gått att uppskatta. Det är framför allt elektronik och inredning i fordon som är flamskyddade.

HBCDD

Tillverkning/import av HBCDD

Det sker ingen tillverkning eller import av HBCDD som kemikalie. Ett nationellt förbud kan således införas utan praktiska konsekvenser för kemikalieleverantörerna.

Tillverkning av expanderad polystyren

Mindre än en procent av all expanderad polystyren som används i Sverige är flamskyddad med HBCDD. Sverige har ingen tillverkning av flamskyddad extruderad polystyren (XPS). Vid ett nationellt förbud skulle sannolikt den/de kunder som fortfarande köper flamskyddad EPS kunna acceptera EPS som inte är flamskyddad. Materialet är såpass skrymmande att det knappast transporteras långväga, vilket gör att Sverige inte har någon större import av HBCDD via EPS. Mängden HBCDD som kommer in i Sverige via extruderad polystyren (XPS) uppskattas till cirka ett ton. Ett nationellt förbud skulle därför endast få marginella praktiska konsekvenser.

Tillverkning/Import av textilier

I den svenska textilberedningen används inte HBCDD. Användningen är avvecklad sedan år 1998. Textilimportörernas Köpguide uppmanar till utbyte av bromerade organiska flamskyddsmedel. Det kan dock inte uteslutas att det ändå sker en viss import av textilier som är flamskyddade med HBCDD. Ett nationellt förbud skulle få inga eller små praktiska konsekvenser.

Import av plaster

HBCDD används i kåpor och höljen av HIPS plast till i elektrisk och elektronisk utrustning, t.ex. video- och stereoapparater och i kylskåpsinredning. HIPS plast tillverkas inte i Sverige, men färdiga elektroniska varor med kåpor och höljen som innehåller HBCDD kan nå Sverige via import. Denna import som grovt uppskattas till 13-14 ton per år skulle påverkas av ett förbud. Effekten av ett förbud är avhängigt att den svenska importören får kännedom av att varan innehåller HBCDD. Den utländska leverantören skulle kunna välja att avstå från att göra en sÄrlösning endast för den svenska marknaden som är mycket liten, mindre än en procent, sett till den globala marknaden, vilket kan leda till att just dessa elektroniska produkter kan försvinna från den svenska marknaden. Detta gäller i synnerhet om tiden för ikraftträdande är kort.

TBBPA

Tillverkning och import av TBBPA

TBBPA tillverkas inte i Sverige. Däremot importeras TBBPA av företag som använder ämnet i tillverkningen av epoxiharts som i sin tur används vid tillverkning av laminat till mönsterkort. Tillverkningen av epoxiharts utgör dock en mindre andel av berörda företags

totala försäljningsvolym. Tillverkningen av flamskyddad epoxiharts håller på att avvecklas i Sverige och har halverats sedan år 2004.

Mönsterkort

All elektronik innehåller mönsterkort och det helt dominerande flamskyddsmedlet är TBBPA som används i mer än 95 procent av alla mönsterkort. De svenska mönsterkort-tillverkarna (färre än tio företag) använder i huvudsak TBBPA-flamskyddade laminat, men det finns tillverkare som också säljer halogenfria mönsterkort. Ett förbud mot TBBPA skulle innebära att andra flamskyddsmedel måste användas i mönsterkort, lödmask och för inkapsling av elektroniska komponenter. Till skillnad från mönsterkorten, som är specialdesignade för varje användning, är elektroniska komponenter ofta standardiserade och tillverkas i mycket stora serier (upp till tiotals miljoner).

Det råder delade meningar om det finns fullgoda alternativ till TBBPA. Branschens egen bedömning är att de halogenfria mönsterkort som finns inte kan användas inom alla användningsområden. Idag är cirka 60-80 procent av mönsterkorten tillverkade av TBBPA-flamskyddade materialet FR 4. För denna typ av mönsterkort finns det idag ett fungerande alternativ i form av ett material, R-1566, som är flamskyddat med en fosforbaserad förening. Men för mer avancerade mönsterkort liksom för andra komponenter förefaller det som om tillgängliga alternativ inte fungerar lika bra. En fördel med det halogenfria laminatet är att det har visat sig ha bättre egenskaper när det gäller blyfri lödning än FR 4 laminatet, men det ohärdade materialet har en kortare lagringstid. De halogenfria mönsterkorten har mindre än fem procent av marknaden.

För den produktion där det saknas alternativ till TBBPA, finns det inom branschen en samstämmig bild av att ett förbud skulle omöjliggöra såväl inhemsk tillverkning som import av elektronik. För den tillverkningsindustri som inte tillverkar elektronik, men som använder utrustning som innehåller elektronik, kan akuta problem uppstå vid behov av elektroniska reservdelar. I de fall det inte finns tillgängliga reservdelar som är TBBPA-fria skulle det kunna innebära att företagen inte kan fortsätta med sin produktion.

Tillverkning av plast/compound

TBBPA används som flamskydd i ABS plast. För de svenska företag som tillverkar ABS compound av denna plast, skulle ett nationellt förbud mot TBBPA sannolikt medföra en övergång till andra bromerade flamskyddsmedel som t.ex. dekaBDE.

Ett nationellt förbud bör, för att vara konkurrensneutralt, inte bara omfatta användning av ämnet TBBPA utan även importerade varor och varor införda från ett annat EU-land som innehåller TBBPA. När det gäller import av varor som innehåller ABS plast flamskyddad med TBBPA är effekten av ett förbud avhängigt av att den svenska importören får kännedom om att varan innehåller TBBPA. Ett nationellt förbud skulle stänga ute de varor där den utländska leverantören inte kan eller vill informera om TBBPA ingår i en vara. Den utländska leverantören skulle kunna välja att avstå från att göra en särlösning endast för den svenska marknaden som är mycket liten, mindre än en procent, sett till den globala marknaden, vilket i sin tur kan leda till att just dessa elektroniska produkter försvinner från den svenska marknaden. Om man antar att importen av nya varor med TBBPA till Sverige står i relation till att Sveriges utgifter på all konsumtion är 2,7 procent av hela EU15, så kan en mycket grov skattning bli att ca 1080 ton TBBPA per år kommer in i Sverige via nya varor, varav cirka 100 ton skulle kunna nå Sverige via flamskyddad ABS plast i kåpor och höljen.

Kontroll och efterlevnad

De flesta framhåller den korta framförhållningen och att förbudet enbart skulle gälla i Sverige som särskilt problematiskt. Många har även farhågor för att förbudet i praktiken enbart skulle drabba den svenska mönsterkortstillverkningen om det blir problem med kontrollen av efterlevnaden.

Effekten av ett nationellt förbud är avhängigt både leverantörernas attityd och möjligheten att kontrollera efterlevnaden. Möjligheten till efterlevnad och kontroll är svårare när det gäller importerade varor och varor införda från ett annat EU-land, eftersom det saknas ett system för information om kemikalier i varor. Det faktum att vi inte har bilden klar över vilka eller hur många företag som kan beröras av ett förbud, försvårar en effektiv tillsyn.

Tillsynsmyndigheten kan ställa krav på redovisning av vilka ämnen som ingår i en vara och meddela ett föreläggande med eventuellt vite. Leverantören har då en viss tid på sig att ta fram de begärda uppgifterna. I de fall den svenska importören inte får information från sin utländska leverantör, kan det leda till att importören väljer att upphöra med att sälja varan eller väljer en annan leverantör som kan deklarerat innehållet i varan. Importören kan också välja att göra egna analyser av varan.

I samarbete med den norska tillsynsmyndigheten, Statens Forureningstilsyn har Kemikalieinspektionen testat en s.k. X-ray fractiometer (XRF). Vid XRF analys får man uppgifter om vilka grundämnen som finns i den analyserade produkten. Instrumentet hålls mot den vara som ska analyseras och mäter alla grundämnen på några millimeters djup i varan. Varje grundämne skapar ett unikt mönster av röntgenstrålning som kan ses som ett fingeravtryck för ämnet. Genom att belysa provet med röntgen eller gammastrålning kan man mäta dessa olika typiska energiövergångar för olika grundämnen. XRF instrumentet som är lätt att använda bestämmer sammansättningen i ett prov genom att mäta dessa energier. Med hjälp av en XRF går det att påvisa förekomst av brom i en produkt. För att specificera vilken bromförening som finns i produkten måste emellertid en djupare kemisk analys göras, men instrumentet kan användas för en snabb kontroll om produkten är flamskyddad med ett bromerat flamskyddsmedel. Priset för en XRF är i storleksordningen 0,5 miljoner kronor, vilket gör att det åtminstone på kort sikt kommer att vara få tillsynsmyndigheter som kan köpa in en XRF. Instrumentet går emellertid även att hyra.

8.6.2 Vinster för hälsa och miljö

Eventuella vinster för hälsa och miljö är avhängigt vilket/vilka alternativa flamskyddsmedel som kommer att ersätta HBCDD och TBBPA. Generellt gäller att för de alternativa flamskyddsmedel, som beskrivs som kommersiellt tillgängliga och använda i IFP:s rapport, finns det inte motsvarande omfattande utvärdering som för de ämnen som har bedömts inom EU:s program för existerande ämnen. Den dokumentation som finns är i allmänhet mer eller mindre bristfällig, vilket gör att det inte går att bedöma om de är bättre från hälso- och miljösynpunkt. I synnerhet gäller det för alternativa ämnen som tillsätts additivt eftersom ett additivt ämne medför större risk för emission och därmed även större risk för exponering.

HBCDD

Et förbud mot HBCDD i den lilla användning som fortfarande sker i expanderad polystyren (EPS) skulle medföra en begränsad vinst för hälsa och miljö. Alternativet är att

tillverkaren/importören endast kommer att tillhandahålla EPS och XPS som inte är flamskyddade. De svenska flamskyddskraven för isolering kan klaras utan tillsats av HBCDD. Den svenska textilindustrin använder inte längre HBCDD. Import av HBCDD flamskyddade textilier bedöms som ringa, varför vinsten för hälsa och miljö i dessa fall blir begränsad.

Vad gäller användning av HBCDD i HIPS plast visar IFP Research AB:s kartläggning att det finns alternativa flamskyddsmedel som inte är halogenerade, men det mest troliga är att det sker en övergång till ett annat bromerat flamskydds medel t.ex. dekaBDE, om fortsatt användning av dekaBDE blir tillåten enligt RoHS-direktivet. En övergång till dekaBDE är inte bättre från hälso- och miljösynpunkt. Vad gäller de övriga alternativa flamskyddsmedlen saknas det kunskap för att avgöra om de är ett bättre alternativ för hälsa och miljö.

Eftersom dagens användning av HBCDD i Sverige är mycket liten, skulle ett nationellt förbud få en begränsad vinst för miljön, men motverka ökad användning i framtiden.

TBBPA

De användningsområden som pekas ut som problematiska i EU:s riskbedömningar är industriell användning vid tillverkning av flamskyddad epoxiharts och ABS plast samt vid tillverkning/bearbetning av ABS compound.. Den allra största produktgruppen där TBBPA används är mönsterkorten där TBBPA används som en reaktiv intermediär som byggs in i hartsen. Ämnet blir fullt uthärdat med endast en mycket liten rest ren TBBPA kvar. Denna användning bedöms i EU:s riskbedömning inte ge upphov till någon negativ påverkan på hälsa eller miljö. Ett förbud för denna applikation ger inte någon känd vinst för hälsa eller miljö. Generellt kan också sägas att halterna av TBBPA i miljön är så låga att avståndet mellan kritisk och befintlig nivå är stor.

Företag som tillverkar flamskyddad ABS plast/compound har framfört att dekaBDE är ett möjligt alternativ, vilket inte är ett bättre val från hälso- och miljösynpunkt. En fortsatt tillåten användning av dekaBDE enligt RoHS-direktivet gör det både möjligt och troligt att TBBPA i denna applikation kommer att ersättas av dekaBDE, vilket sannolikt är det enklaste och billigaste sättet i ett processtekniskt perspektiv. På grund av oklarheter går det inte att idag bedöma om dekaBDE är ett PBT-ämne. Förekomsten av dekaBDE i toppredatorer är emellertid en indikation på att bioackumulering och biomagnifiering eventuellt kan ske. DekabDE har också uppvisat misstänkta neurotoxiska egenskaper. Andra alternativ är kombinationer av andra plaster som är flamskyddade med fosforbaserade föreningar. Vissa av de fosforbaserade föreningarna kan medföra risker för vattenlevande organismer.

8.6.3 Ekonomi och konkurrensvillkor

HBCDD

De ekonomiska konsekvenserna av ett nationellt förbud mot HBCDD i applikationerna expanderad polystyren (EPS), extruderad polystyren (XPS)) och textila applikationer bedöms som försumbara. Den svenska textilindustrin kan rentav få ekonomiska fördelar genom att kunna erbjuda varor utan bromerade flamskyddsmedel på den internationella marknaden, vilket kan stärka varumärket för dessa produkter.

Ett nationellt förbud skulle få ekonomiska konsekvenser för de företag som importerar varor där HBCDD ingår i HIPS plast. Kostnaderna har emellertid inte gått att uppskatta eftersom vi idag saknar kunskap om i vilken omfattning en sådan import sker. En grov uppskattning är att 13-14 ton HBCDD når Sverige via import av kåpor och höljen av HIPS plast.

TBBPA

Tillverkning av epoxiharts och laminat till mönsterkort

Tillverkningen av epoxiharts utgör endast en liten andel av berörda företags totala försäljningsvolym, varför ett nationellt förbud endast skulle få en marginell påverkan. De företag som tillverkar laminat till mönsterkort importerar redan idag merparten av epoxihartset där TBBPA är inreagerad. Om även denna import skulle förbjudas försvåras eller omöjliggörs den svenska tillverkningen av laminat till mönsterkort.

Mönsterkort

Ett halogenfritt basmaterial bedöms bli mellan 20 och 50 procent dyrare. Det innebär att ett avancerat mönsterkort förväntas bli 2-5 procent dyrare och enklare kort eller kort som tillverkas i stora serier, där materialkostnaderna utgör en större andel, kan bli cirka 35 procent dyrare. Kostnaden för att ersätta TBBPA i de fall det finns alternativ, skulle kunna uppskattas enligt följande: Med en total omsättning av mönsterkort på 3,5 miljarder kronor, där 80 procent utgörs av FR4-baserade kort, och en kostnadsökning på 10 procent, skulle den årliga kostnaden bli 280 miljoner kronor. Till detta kommer kostnader genom minskade intäkter till följd av minskad försäljning. Såväl mönsterkorttillverkarna som andra i branschen bedömer att den kvarvarande svenska mönsterkorttillverkningen, med en sammanlagd omsättning på cirka 170 miljoner kronor och cirka 150 anställda skulle upphöra. För övriga delar av elektronikindustrin som montering och lödning av kretskort, utveckling av elektronik och mjukvara samt rymd- och militär produktion uppskattar branschen att drygt 60 000 arbetstillfällen skulle direkt eller indirekt skulle beröras. Därtill kan brist på elektroniska reservdelar leda till omfattande ekonomiska konsekvenser för den del av tillverkningsindustrin som är beroende av elektronisk utrustning. Kostnaderna för en stoppad import av elektroniska produkter har inte gått att uppskatta.

Tillverkning av ABS compound

De svenska företag som tillverkar/bearbetar ABS-compound uppskattar att kostnaden som mest skulle uppgå till knappt tre miljoner kronor per år om hela försäljningen av dessa produkter skulle upphöra. Denna kostnad motsvarar ett vinstbortfall på ungefär sju procent. Som indirekta effekter av ett förbud kan nämnas att de berörda företagen även tappar annan försäljning till kunder som idag köper TBBPA-flamskyddade produkter. Om företagen däremot, vilket är troligt, väljer att flamskydda sina produkter med dekaBDE bör denna kostnad bli lägre.

Det saknas uppgifter om kostnader som skulle drabba de företag som importerar elektriska och elektroniska produkter där ABS plast ingår i kåpor och höljen.

8.6.4 Sammanfattning

Ett heltäckande nationellt förbud skulle med stor sannolikhet stoppa tillverkning och import av flertalet elektroniska produkter. Det skulle få mycket stora negativa praktiska och ekonomiska konsekvenser för samhället men inte ha några kända vinster för hälsa och

miljö, när det gäller den användning där TBBPA är reaktivt inbunden i epoxyharts som används för tillverkning av laminat till mönsterkort och elektroniska komponenter. En reglering som hindrar denna användning står således inte i proportion till syftet med ett förbud.

Användningen av TBBPA i laminat till mönsterkort är således det användningsområde som skulle påverkas mest av ett förbud. En snabb avveckling av TBBPA-användningen inom detta område skulle få stora konsekvenser för såväl svensk tillverkning av laminat till mönsterkort och elektronik som för importen av dessa varor. Årligen används knappt 100 miljoner mönsterkort i Sverige. Den årliga omsättningen uppskattas till 3-3,5 miljarder kronor per år. Kostnaderna för ett förbud beräknas till 280 miljoner kronor per år exklusive de kostnader som en stoppad import av elektroniska produkter skulle medföra för det svenska samhället. Upp till 60 000 arbetstillfällen inom den svenska elektronikindustrin skulle direkt eller indirekt kunna beröras av ett förbud. Därtill kommer omfattande praktiska och ekonomiska konsekvenser när det uppstår brist på elektroniska komponenter och reservdelar till tillverkningsindustrin som använder elektronisk utrustning i sin produktion.

Ett nationellt förbud som omfattar inhemsk tillverkning av TBBPA-flamskyddad epoxiharts skulle däremot få en marginell påverkan eftersom denna produkt endast utgör en liten andel av den totala försäljningsvolymen för berörda företag. Behovet av flamskyddad epoxiharts för det företag som tillverkar laminat till mönsterkort täcks redan idag till större delen av importerad flamskyddad epoxiharts. Däremot skulle ett nationellt förbud som också inkluderar import av epoxiharts flamskyddad med TBBPA försvåra eller omöjliggöra den tillverkning av laminat till mönsterkort som sker i Sverige.

De praktiska och ekonomiska konsekvenserna av ett nationellt förbud mot HBCDD i applikationerna expanderad polystyren (EPS), extruderad polystyren (XPS) och textila material bedöms som försumbara. Ett nationellt förbud leder till att den lilla kvarvarande användningen av HBCDD vid tillverkning av expanderad polystyren (EPS) samt att importen av XPS och eventuell EPS flamskyddad med HBCDD upphör.

De praktiska och ekonomiska konsekvenserna för import av kåpor och höljen till elektriska och elektroniska produkter som är flamskyddade med HBCDD eller TBBPA går däremot inte att kvantifiera eftersom det saknas underlag för sådana bedömningar. De svenska importörerna blir emellertid utlämnade till de utländska leverantörernas möjlighet att erbjuda alternativ. Av kostnadsskäl kan de välja att inte göra speciallösningar för den svenska marknaden som är mindre än en procent av den globala marknaden. Delar av utbudet på den svenska marknaden av elektronik med kåpor och höljen kan riskera att försvinna från den svenska marknaden. Detta gäller i synnerhet om tiden för ikraftträdande av ett förbud är kort.

Vinsterna för hälsa och miljö är avhängiga av vilket flamskyddsmedel som ersätter HBCDD och TBBPA. Kunskapen om alternativens hälso- och miljöfarliga egenskaper är generellt sett bristfälliga varför det inte går att bedöma om en övergång till andra flamskyddsmedel är bättre från hälso- och miljösynpunkt. När det gäller användningen av TBBPA i mönsterkort skulle ett förbud inte medföra någon känd vinst för hälsa eller miljö eftersom TBBPA är reaktivt bundet till epoxihartsen och därmed inte finns kvar som TBBPA, annat än i en mycket liten rest. Däremot kan tillverkningen av själva epoxihartsen

som används vid tillverkningen av laminat till mönsterkort medföra risker för miljön vid utsläpp.

Vid fortsatt tillåten användning av dekaBDE enligt RoHS-direktivet, öppnas möjligheten för en övergång till dekaBDE om TBBPA inte blir tillåtet i ABS plast och HBCDD inte blir tillåtet i HIPS plast, vilket inte är bättre för hälsa och miljö. Om dekaBDE däremot inte blir undantaget i RoHS-direktivet, kan den additiva användningen av TBBPA och HBCDD i ABS plast respektive HIPS plast förväntas öka.

Ett förbud mot HBCDD i den lilla användning som fortfarande sker i expanderad polystyren (EPS) i Sverige skulle medföra en begränsad vinst för hälsa och miljö. Alternativet är att tillverkaren/importören endast kommer att tillhandahålla EPS som inte är flamskyddad. Ett förbud skulle däremot stoppa ökad användning i framtiden.

8.7 Scenario 2 – begränsat nationellt förbud

Eftersom ett heltäckande förbud som beskrivs i scenario 1 bedöms få stora negativa praktiska och ekonomiska konsekvenser för svenskt näringsliv och samhället har Kemikalieinspektionen valt att även beskriva effekterna av ett nationellt förbud som inte är lika långtgående. I scenariot beskrivs ett nationellt förbud där, förutom typgodkända fordon undantas, även ett undantag görs för TBBPA som är inbundet i epoxiharts. I praktiken innebär det att import av TBBPA-flamskyddad epoxiharts, samt tillverkning och import av laminat, mönsterkort och elektronik undantas från förbudet. Halten fri TBBPA i den färdigreagerade epoxihartsen kan uppgå till 0,2 procent.

8.7.1 Effektivitet

HBCDD

Som beskrivits i scenario 1 skulle ett nationellt förbud få marginella effekter för de företag som tillverkar flamskyddad EPS eller textila produkter och leda till att den lilla användning som fortfarande sker fasas ut. Någon nämnvärd import av EPS, XPS eller textilier flamskyddade med HBCDD bedöms inte heller förekomma.

Effektiviteten av ett förbud mot HIPS plast flamskyddad med HBCDD är avhängigt att den svenska importören får kännedom av att varan innehåller HBCDD. De svenska importörerna blir utlämnade till de utländska leverantörernas möjlighet att erbjuda alternativ. Av kostnadsskäl kan de välja att inte göra speciallösningar för den svenska marknaden, som är mindre än en procent av den globala marknaden, vilket kan leda till att just dessa elektroniska produkter försvinner från den svenska marknaden. Detta gäller i synnerhet om tiden för ikraftträdande är kort. De utländska leverantörerna kan också välja att ersätta HBCDD med ett annat bromerat flamskyddsmedel.

TBBPA

TBBPA används för att flamskydda ABS plast. För de svenska företag som använder denna plast i sin tillverkning skulle ett förbud mot TBBPA sannolikt medföra en övergång till andra bromerade flamskyddsmedel, framför allt om fortsatt användning av dekaBDE blir tillåten enligt RoHS-direktivet. Andra alternativ i form av andra materialkombinationer som ABS tillsammans med polykarbonat är dyrare, varför det mest troliga är att TBBPA byts ut mot ett annat bromerat flamskyddsmedel.

Ett nationellt förbud bör, för att vara konkurrensneutralt, inte bara omfatta användning av ämnet TBBPA utan även importerade varor och varor införda från ett annat EU-land som innehåller TBBPA. De svenska importörerna blir utlämnade till de utländska leverantörernas möjlighet att erbjuda alternativ. Av kostnadsskäl kan de välja att inte göra speciallösningar för den svenska marknaden, som är mindre än en procent av den globala marknaden, vilket kan leda till att just dessa elektroniska produkter försvinner från den svenska marknaden. Detta gäller i synnerhet om tiden för ikraftträdande är kort. De utländska leverantörerna kan också välja att ersätta TBBPA med ett annat bromerat flamskyddsmedel.

Kontroll och efterlevnad

Kontrollen av efterlevnaden blir betydligt enklare med ett förbud som inte omfattar mönsterkort, elektroniska komponenter och produkter som innehåller sådana delar. Tillsynen kan genomföras antingen genom att ställa krav på redovisning av vilka ämnen som ingår i en vara och meddela ett föreläggande med eventuellt vite eller genom att göra en screeninganalys med röntgeninstrumentet XRF som beskrivs i scenario 1.

8.7.2 Vinster för hälsa och miljö

Eventuella vinster för hälsa och miljö är avhängigt vilket/vilka alternativa flamskyddsmedel som kommer att ersätta HBCDD och TBBPA. Generellt gäller att för de alternativa flamskyddsmedel som beskrivs som kommersiellt tillgängliga och använda i IFP:s rapport finns det inte motsvarande omfattande utvärdering som för de ämnen som har bedömts inom EU:s program för existerande ämnen. Den dokumentation som finns är i allmänhet mer eller mindre bristfällig, vilket gör att det inte går att bedöma om de är bättre från hälso- och miljösynpunkt. I synnerhet gäller det för alternativa ämnen som tillsätts additivt eftersom ett additivt ämne medför större risk för emission och därmed även större risk för exponering.

HBCDD

Et förbud mot HBCDD i den lilla användning som fortfarande sker i expanderad polystyren (EPS och XPS) i Sverige skulle medföra en begränsad vinst för hälsa och miljö. Alternativet är att tillverkaren endast kommer att tillhandahålla EPS som inte är flamskyddad. De svenska brandskyddskraven för isolering kan klaras utan tillsats av HBCDD. Den svenska textilindustrin använder inte längre HBCDD. Import av HBCDD flamskyddade textilier bedöms som ringa, varför vinsten för hälsa och miljö i dessa fall blir begränsad.

Vad gäller användning av HBCDD i HIPS plast visar IFP Research AB:s kartläggning att det finns alternativa flamskyddsmedel som inte är halogenerade, men det mest troliga är att det sker en övergång till ett annat bromerat flamskyddsmedel t.ex. dekaBDE, om fortsatt användning av dekaBDE blir tillåten enligt RoHS-direktivet. En övergång till dekaBDE är inte bättre från hälso- och miljösynpunkt. När det gäller de övriga alternativa flamskyddsmedlen, saknas det kunskap för att avgöra om de är ett bättre alternativ för hälsa och miljö.

Eftersom dagens användning av HBCDD i Sverige är mycket liten, skulle ett nationellt förbud få en begränsad vinst för miljö och hälsa, men skulle motverka ökad användning i framtiden.

TBBPA

Företag som använder flamskyddad ABS plast i sin tillverkning ABS compound har framfört att dekaBDE är ett möjligt alternativ, vilket inte är ett bättre val från hälso- och miljösynpunkt. En fortsatt tillåten användning av dekaBDE enligt RoHS-direktivet gör det både möjligt och roligt att TBBPA i denna applikation kommer att ersättas av dekaBDE, vilket sannolikt är det enklaste och billigaste sättet i ett processtekniskt perspektiv. På grund av oklarheter går det inte idag att säga att dekaBDE är ett PBT-ämne, men förekomsten av dekaBDE i toppredatorer är en indikation på att bioackumulering och biomagnifiering eventuellt kan ske. DekabDE har också uppvisat misstänkta neurotoxiska egenskaper. Andra alternativ är kombinationer av andra plaster som är flamskyddade med fosforbaserade föreningar. Vissa av de fosforbaserade föreningarna kan medföra risker för vattenlevande organismer.

8.7.3 Ekonomi och konkurrensvillkor

HBCDD

De ekonomiska konsekvenserna av ett nationellt förbud mot HBCDD i applikationerna expanderad polystyren (EPS), extruderad polystyren (XPS) och textila material bedöms som försumbara.

De ekonomiska konsekvenserna för de företag som importerar varor där HBCDD ingår i HIPS-plast i kåpor och höljen till elektroniska apparater har inte gått att uppskatta eftersom vi idag saknar kunskap om i vilken omfattning en sådan import sker.

TBBPA

Tillverkning av ABS compound

De svenska företag som tillverkar/bearbetar ABS-compound uppskattar att kostnaden som mest skulle uppgå till knappt tre miljoner kronor per år om hela försäljningen av dessa produkter skulle upphöra. Denna kostnad motsvarar ett vinstbortfall på ungefär sju procent. Som indirekta effekter av ett förbud kan nämnas att de berörda företagen även tappar annan försäljning till kunder som idag köper TBBPA-flamskyddade produkter. Om företagen däremot, vilket är troligt, väljer att flamskydda sina produkter med dekaBDE bör denna kostnad bli lägre.

Det saknas uppgifter om kostnader som skulle drabba de företag som importerar elektriska och elektroniska produkter där ABS plast ingår i kåpor och höljen.

Sammanfattning

EU:s riskbedömning pekar ut den industriella användningen av TBBPA som rent ämne eller som additivt tillsatt i ABS plast som problematisk från hälso- och miljösynpunkt. Ett förbud som minskar denna användning är därmed positivt för hälsa och miljö. Om det innebär en vinst för hälsa och miljö beror däremot på vilka andra flamskyddsmedel som kommer att användas.

Eftersom dagens användning av HBCDD i Sverige är mycket liten, skulle ett nationellt förbud få en begränsad vinst för miljö och hälsa, men skulle motverka ökad användning i framtiden.

En övergång till andra bromerade flamskyddsmedel främst dekaBDE som är en troligen lösning när det gäller TBBPA i ABS plast och HBCDD i HIPS plast är inte bättre för hälsa eller miljö.

De praktiska och ekonomiska konsekvenserna av ett nationellt förbud mot HBCDD i applikationerna polystyren (EPS och XPS) och textila material bedöms som försumbara.

De praktiska och ekonomiska konsekvenserna för import av elektroniska varor som innehåller kåpor och höljen av plast som är flamskyddade med HBCDD eller TBBPA går däremot inte att kvantifiera eftersom det saknas underlag för sådana bedömningar. En viktig faktor för praktiska och ekonomiska konsekvenser är sannolikt tiden. En kort tid för ikraftträdande kan leda till att de utländska leverantörerna inte är villiga att erbjuda särskilda lösningar för Sverige som är en mycket liten del av den globala marknaden.

8.8 Konsekvenser för Sveriges deltagande i EU:s program för existerande ämnen

HBCDD och TBBPA behandlas för närvarande inom EU:s program för existerande ämnen. Förslag om nationella åtgärder för dessa ämnen kan påverka Kemikalieinspektionens möjligheter som behörig myndighet att få genomslag för svenska ståndpunkter. Detta gäller särskilt för HBCDD eftersom Sverige är rapportör för detta ämne. Rapportörsansvaret innebär att först identifiera riskerna och sedan föreslå riskminskande åtgärder på EU-nivå och denna logik skulle motsägas om Sverige redan tagit ställning innan riskbedömningen avslutats. Kemikalieinspektionens objektivitet och trovärdighet som rapportör i programmet kan därför komma att ifrågasättas.

9 Överväganden och slutsatser

9.1 Förutsättningar för ett nationellt förbud

9.1.1 EG-rättsligt

Möjligheten att införa ett svenskt förbud mot HBCDD och TBBPA begränsas av EG-rätten.

Direktiven om typgodkännande av fordon är harmoniserande avseende både hälso- och miljöeffekter. Det är därför inte möjligt att införa ett nationellt förbud som går utöver vad som följer av dessa direktiv. Ett nationellt förbud kan således inte omfatta HBCDD eller TBBPA som ingår i typgodkända fordon. Ett nationellt förbud kommer därför att ha en begränsad räckvidd.

Kemikalieinspektionens tolkning av RoHS-direktivet, som begränsar användningen av vissa farliga ämnen i elektriska och elektroniska produkter, är att endast de ämnen som RoHS-direktivet hindrar därmed inte ett nationellt förbud mot HBCDD eller TBBPA i elektriska eller elektroniska produkter. I direktivet finns bestämmelser om översyn vilket på sikt skulle kunna leda till att HBCDD och TBBPA regleras genom RoHS-direktivet.

Enligt direktiv 98/34/EG, om ett informationsförfarande beträffande tekniska standarder, och föreskrifter ska medlemsstater som avser att införa en nationell regel bl.a. omedelbart överlämna alla utkast till tekniska föreskrifter. Anmälningproceduren ska ge underlag för övriga medlemsstater och kommissionen att bedöma om den tänkta nationella åtgärden är förenlig med EG-rätten. Utan anmälan enligt proceduren får medlemsstaten inte tillämpa åtgärden mot enskilda. Medlemslandet ska så långt möjligt beakta synpunkter på anmälan från kommissionen eller andra medlemsländer. Beroende på om dessa har synpunkter på förslaget anges tidsramar för när den föreslagna åtgärden får genomföras. Tidsramarna varierar från tre månader till 12 månader beroende på synpunkterna.

För att göra en fullständig bedömning av möjligheterna att införa ett nationellt förbud måste hänsyn tas till proportionalitetsprincipen. För att ett förbud ska vara proportionellt måste det vara möjligt att uppnå syftet med åtgärden, åtgärden måste vara nödvändig för att uppnå syftet och åtgärden måste stå i skälig proportion till syftet.

9.1.2 Brandskyddskrav

Krav på brandskydd för vissa produkter ställs i lagar, förordningar och föreskrifter samt i standarder. Cirka 75 procent av alla standarder har utarbetats för att det finns ett gemensamt behov av lösningar på marknaden och inte som följd av myndigheters reglering. I lagstiftningen är kraven normalt angivna i generella termer. För att bevisa att kraven uppfylls finns fastställda verifierbara kriterier, som ofta standardiseringsorganen t.ex. ISO⁷⁸, CEN⁷⁹ och UL⁸⁰ har varit med om att utarbeta. Specifika flamskyddsmedel eller grupper av flamskyddsmedel som måste användas pekas inte ut.

⁷⁸ International Organization for Standardization

⁷⁹ European Committee for Standardization

⁸⁰ Underwriters Laboratories Inc.

9.1.3 Tillgång till alternativ

Det råder delade meningar om huruvida det finns kommersiellt gångbara alternativ för alla tillämpningar där HBCDD och TBBPA används idag. En del menar att TBBPA för närvarande är svårt att ersätta framför allt i vissa mönsterkort och elektroniska komponenter i mer avancerad elektronik för industriell användning där kraven på flamskydd och driftsäkerhet är större än för konsumentelektronik. Andra menar att det finns alternativ för de flesta tillämpningar.

Ett visst bromerat flamskyddsmedel kan dock inte ersättas med ett och samma alternativa flamskyddsmedel i alla tillämpningar. Alternativ måste provas ut för olika material och användningsområden. För att ett visst flamskyddsmedel ska vara ett fullständigt alternativ, måste det uppfylla alla kvalitetskrav; från flamskyddsfunktion till påverkan på produktens utseende och prestanda. Det måste också finnas tid för omställning av produktionsprocesser i olika led.

Den kartläggning som IFP Research AB har genomfört på uppdrag av Kemikalieinspektionen visar att det finns ett antal etablerade icke halogenerade flamskyddsmedel till flera viktiga polymera material som klarar kraven i UL 94 och motsvarande europeiska standarder. Det finns emellertid två användningsområden där det idag inte finns några uppenbara icke halogenerade flamskyddsmedel. Det gäller för TBBPA i ABS plast och för HBCDD i polystyren (EPS och XPS). När det gäller ABS plast är den mest troliga lösningen en övergång till ett annat bromerat flamskyddsmedel, i först hand dekaBDE om fortsatt användning av dekaBDE blir tillåten enligt RoHS-direktivet. En övergång till dekaBDE är inte bättre från hälso- och miljösynpunkt. Andra möjliga lösningar är andra kombinationer av material som kan vara flamskyddade med organiska flamskyddsmedel.

IFP Research AB:s rapport konstaterar också att även om det finns kommersiellt tillgängliga alternativ så används de inte i någon större utsträckning. Tekniska krav, kostnadsskäl, och specifika brandskyddskrav i individuella applikationer är skäl till att de inte används i en större omfattning. Ett annat skäl, som förs fram av elektronikindustrin, till den låga motivationen hos tillverkare att byta ut TBBPA vid tillverkning av laminat till mönsterkort är att EU:s preliminära riskbedömning av TBBPA inte visar på några risker med användningen av TBBPA som reaktivt flamskyddsmedel.

9.2 Innebär ett nationellt förbud vinster för hälsa och miljö?

Eventuella vinster för hälsa och miljö är avhängigt vilket/vilka alternativa flamskyddsmedel som kommer att ersätta HBCDD och TBBPA. Generellt gäller att för de alternativa flamskyddsmedel som beskrivs som kommersiellt tillgängliga och använda i IFP:s rapport finns det inte motsvarande omfattande utvärdering som för de ämnen som har bedömts inom EU:s program för existerande ämnen. Den dokumentation som finns är i allmänhet mer eller mindre bristfällig, vilket gör att det inte går att bedöma om de är bättre från hälso- och miljösynpunkt. I synnerhet gäller det för alternativa ämnen som tillsätts additivt eftersom ett additivt ämne medför större risk för emission och därmed även större risk för exponering.

HBCDD

Den preliminära slutsatsen från EU:s riskbedömning, som förväntas att avslutas under år 2006, är att HBCDD uppfyller kriterierna för miljöklassificering med riskfraserna R 50 och R 53⁸¹. Det pågår studier för att klargöra om ämnet är tillräckligt persistent för att uppfylla PBT-kriterierna.

Användning av HBCDD inom textilindustrin liksom vid tillverkningen av flamskyddad polystyren samt användningen av flamskyddad polystyren för tillverkning av EPS, XPS eller HIPS pekas i EU:s riskbedömning ut som problematiska från hälso- och miljösynpunkt.

Det sker en liten import till Sverige av flamskyddad polystyren som används för tillverkning av EPS. Denna användning motsvarar mindre än 0,05 procent av den totala användningen inom EU. Ett förbud mot denna lilla kvarvarande användning skulle medföra en begränsad vinst för miljön, i Sverige krävs inte flamskyddad polystyren för att brandskyddskraven ska uppfyllas. Alternativet i detta fall blir att tillverkarna endast kommer att tillhandahålla polystyren utan flamskydd.

Den svenska textilindustrin har slutat att använda HBCDD. Någon större import av textilier flamskyddade med HBCDD sker sannolikt inte heller. Hälso- och miljövinsten av ett nationellt förbud mot denna applikation skulle därmed bli begränsad.

Ett förbud mot import av kåpor och höljen tillverkade av HIPS plast flamskyddad med HBCDD kommer sannolikt att leda till en tillbaka/övergång till dekaBDE vilket inte är bättre från hälso- och miljösynpunkt. Eftersom det saknas tillräcklig kunskap om vilken påverkan andra alternativ till HBCDD i denna användning kan ha på hälsa och miljö är det svårt att bedöma om de skulle innebära någon nettovinst från hälso- och miljösynpunkt.

Eftersom dagens användning av HBCDD i Sverige är mycket liten, skulle ett nationellt förbud få en begränsad vinst för miljö och hälsa, men skulle motverka ökad användning i framtiden.

TBBPA

EU:s riskbedömning för TBBPA avseende hälsa är klar. Några risker för människors hälsa anses inte finnas. Enligt riskbedömningen finns det därmed inga behov av riskreducerande åtgärder när det gäller hälsa.

EU:s riskbedömning av TBBPA avseende miljö förväntas vara klar under år 2006. Den preliminära slutsatsen är att TBBPA uppfyller kriterierna för miljöklassificering med riskfraserna R 50 och R 53. TBBPA är persistent, men uppfyller i övrigt inte kraven för att definieras som ett PBT-ämne. Toxiciteten ligger dock ganska nära den kritiska gränsen för ett PBT-ämne.

Den preliminära EU riskbedömningen visar att hanteringen av TBBPA vid tillverkning av epoxiharts och ABS plast och tillverkning/bearbetning av ABS compound, där TBBPA är additivt tillsatt till ABS plasten, kan medföra risker för miljön vid utsläpp.

⁸¹ R 51 Mycket giftigt för vattenlevande organismer.
R 53 Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

Industriell användning av epoxihartset, där TBBPA är inreagerat, för tillverkning av mönsterkort och inkapsling av elektroniska komponenter bedöms inte ge upphov till någon negativ påverkan på miljön. I den fullt uthärdade hartsen finns endast en mycket liten del oreagerad TBBPA kvar. När ett mönsterkort har försetts med elektroniska komponenter blir det ett kretskort.

All elektronik innehåller mönsterkort och dessa måste klara ställda brandskyddskrav. Idag är mer än 95 procent av världens alla mönsterkort flamskyddade med TBBPA.

Mönsterkort tillverkas av ett basmaterial (laminat) där en epoxiharts är en del. Vid tillverkningen av epoxihartsen tillsätts TBBPA som reagerar kemiskt med hartsen. Resultatet blir att TBBPA inte finns kvar som rent ämne annat än i en mycket liten resthalt på cirka 0,2 procent. Denna reaktiva användning av TBBPA bedöms inte ge upphov till någon negativ påverkan på hälsa eller miljö. Ett förbud för denna applikation skulle inte medföra någon känd vinst för hälsa eller miljö medan ett förbud som omfattar tillverkningen av det flamskyddade epoxihartset däremot motverkar utsläpp som kan skada miljön. Enligt den svenska industrin som tillverkar flamskyddad epoxiharts sker dock tillverkningen i en sluten process och med invallningar i de moment som inte sker i den slutna processen.

Tillverkning/bearbetning av ABS compound som flamskyddats med TBBPA kan generera utsläpp av TBBPA som kan medföra risker för miljön. Storleken av denna påverkan bör däremot ställas i relation vilken påverkan alternativt till TBBPA kan ha på hälsa och miljö. Det mest troliga scenariot är en tillbaka/övergång till dekaBDE eller andra bromerade flamskyddsmedel. Om fortsatt användning av dekaBDE blir tillåten enligt RoHS-direktivet öppnar sig denna möjlighet. DekabDE finns mer spritt i miljön än TBBPA och har också hittats i blod och bröstmjölk. Det går idag inte att bedöma om dekaBDE är ett PBT-ämne på grund av oklarheter när det gäller bioackumulering och toxicitet. Förekomsten av dekaBDE i toppredatorer är dock en indikation på att bioackumulering och biomagnifiering eventuellt kan ske. DekabDE har också uppvisat misstänkta neurotoxiska egenskaper. Det saknas också kunskap för att kunna bedöma om en övergång till andra material eller materialkombinationer som är flamskyddade med organiska fosforföreningar är bättre från hälso- och miljösynpunkt.

Diffusa utsläpp kan förekomma via läckage från produkter som innehåller TBBPA, främst i de fall ämnet endast är additivt tillsatt, men mätningar som gjorts på läckage från produkter visar att läckaget är mycket lågt.

9.3 Vilka konsekvenser får ett nationellt förbud?

9.3.1 Praktiska

HBCDD

Ett nationellt förbud mot saluförande och användning av HBCDD och varor som är flamskyddade med HBCDD bedöms få små praktiska konsekvenser för näringslivet och samhället. Den svenska textilindustrin använder inte HBCDD längre och flamskyddad polystyren utgör mindre än en procent av den totala försäljningsmängden av polystyren. Isoleringsmaterial behöver inte vara flamskyddat för att klara de svenska brandskyddskraven. Importen av textilier och polystyren flamskyddade med HBCDD bedöms också

vara liten. Ett nationellt förbud med kort tid för ikraftträdande som omfattar HIPS plast skulle kunna leda till att de utländska leverantörerna inte är villiga att erbjuda särlösningar för den svenska marknaden, som är mindre än en procent av den globala marknaden. Följden skulle kunna bli att just dessa elektroniska produkter försvinner från den svenska marknaden.

TBBPA

Ett heltäckande nationellt förbud mot TBBPA, med kort tid för ikraftträdande, skulle med stor sannolikhet innebära att produktion och import av de flesta produkter som innehåller elektronik skulle stoppas, vilket skulle få mycket stora negativa praktiska och ekonomiska konsekvenser för samhället. Förutom de problem som uppstår inom den ”rena” elektronikindustrin kan även akuta problem uppstå vid behov av elektroniska komponenter och reservdelar inom den tillverkningsindustri som använder maskiner och utrustning som innehåller elektronik. En lagstiftning som försvårar eller eliminerar möjligheten att få tag på elektroniska komponenter och reservdelar kommer med all sannolikhet att leda till en svart marknad.

Årligen används knappt 100 miljoner mönsterkort i Sverige. En okänd andel av dem lämnar landet genom export främst genom färdiga varor. Den dominerande andelen av mönsterkorterna importeras, huvudsakligen som komponenter i färdiga produkter. Den svenska produktionen står för mindre än fem procent av den årliga användningen.

Effekten för den inhemska tillverkningen av epoxiharts som är flamskyddad med TBBPA bedöms däremot bli begränsad. Denna produktion endast utgör en mindre andel av den totala försäljningsvolymen och är under avveckling. Epoxihartsen används för tillverkning av laminat till mönsterkort. De svenska tillverkarna av laminat får merparten av sitt behov av flamskyddad epoxiharts tillfredsställt via import. Däremot skulle den inhemska tillverkningen av laminat till mönsterkort försvåras eller bli omöjlig om även importen av epoxiharts som är flamskyddad med TBBPA skulle bli förbjuden.

Ett nationellt förbud med kort tid för ikraftträdande som omfattar elektroniska produkter vars kåpor och höljen är tillverkade av ABS plast skulle kunna leda till att de utländska leverantörerna inte är villiga att erbjuda särlösningar för den svenska marknaden, som är mindre än en procent av den globala marknaden. Följden skulle kunna bli att just dessa elektroniska produkter försvinner från den svenska marknaden.

9.3.2 Ekonomiska

HBCDD

De ekonomiska konsekvenserna av ett nationellt förbud mot HBCDD i applikationerna polystyren (EPS och XPS) och textila applikationer bedöms som försumbara. Den svenska textilindustrin kan rentav få konkurrensfördelar genom att kunna erbjuda varor utan bromerade flamskyddsmedel på den internationella marknaden, vilket kan stärka varumärket för dessa produkter. De ekonomiska konsekvenserna för importen av textilier och polystyren flamskyddade med HBCDD förväntas bli begränsade eftersom importen bedöms som liten.

Ett nationellt förbud med kort tid för ikraftträdande som omfattar HIPS plast flamskyddad med HBCDD skulle kunna leda till att de utländska leverantörerna inte är villiga att

erbjuda särlösningar för den svenska marknaden som är mindre än en procent av den globala marknaden. Följden skulle kunna bli att just dessa varor försvinner från den svenska marknaden. Därmed riskerar de svenska tillverkarna och importörerna att förlora kunder.

TBBPA

Med en total omsättning av mönsterkort på 3,5 miljarder kronor i Sverige, där cirka 80 procent utgörs av FR4-baserade kort, och en kostnadsökning på 10 procent, skulle den årliga kostnaden bli 280 miljoner kronor för att ersätta TBBPA. Till detta kommer kostnader genom minskade intäkter till följd av minskad försäljning. Såväl mönsterkorttillverkarna som andra i branschen bedömer att den kvarvarande svenska mönsterkorttillverkningen, med en sammanlagd omsättning på cirka 170 miljoner kronor och cirka 150 anställda skulle upphöra. För övriga delar av elektronikindustrin som montering och lödning av kretskort, utveckling av elektronik och mjukvara samt rymd- och militärproduktion uppskattar branschen att drygt 60 000 arbetstillfällen inom den svenska elektronikindustrin skulle direkt eller indirekt kunna påverkas. Därtill kommer betydande praktiska och ekonomiska konsekvenser när det uppstår brist på elektroniska reservdelar inom den tillverkningsindustri som är beroende av elektronisk utrustning. De kostnader som skulle uppstå på grund av ett stopp för import av elektroniska produkter har inte gått att uppskatta, men bedöms som mycket stora.

9.3.3 Konsekvenser för Sveriges deltagande i EU:s program för existerande ämnen

HBCDD och TBBPA behandlas för närvarande inom EU:s program för existerande ämnen. Förslag om nationella åtgärder för dessa ämnen kan påverka Kemikalieinspektionens möjligheter som behörig myndighet att få genomslag för svenska ståndpunkter. Detta gäller särskilt för HBCDD eftersom Sverige är rapportör för detta ämne. Rapportörsansvaret innebär att först identifiera riskerna och sedan föreslå riskminskande åtgärder på EU-nivå och denna logik skulle motsägas om Sverige redan tagit ställning innan riskbedömningen avslutats. Kemikalieinspektionens objektivitet och trovärdighet som rapportör i programmet kan därför komma att ifrågasättas.

9.4 Handlingsvägar

Regeringen har givit Kemikalieinspektionen i uppdrag att utreda ett heltäckande förbud mot HBCDD och TBBPA. Förslag på hur ett heltäckande förbud, med undantag för typgodkända motorfordon, kan utformas redovisas i kapitel 9.

Mot bakgrund av vad som har framkommit i utredningen förslår Kemikalieinspektionen följande handlingsvägar för att minska de risker för hälsa och miljö som är förknippade med HBCDD och TBBPA:

- **I första hand bör utfallet av EU:s riskhanteringsstrategier för HBCDD och TBBPA avvaktas. Därefter kan en säkrare bedömning göras av behovet av åtgärder på nationell nivå respektive EU-nivå.**
- **Om regeringen bedömer att det finns behov av ytterligare åtgärder i form av ett nationellt förbud, bör det utformas som ett begränsat förbud med stegvis ikraftträdande.**

De båda handlingsvägarna utesluter inte varandra utan kan snarare ses som samverkande åtgärder, där först utfallet av EU:s riskhanteringsstrategier avvaktas för att sedan ta ställning till om det behövs kompletteringar i form av nationella begränsningar.

Skäl till att avvakta EU:s riskhanteringsstrategier

Resultatet av konsekvensbedömningen visar att ett heltäckande förbud med stor sannolikhet skulle få mycket stora negativa praktiska och ekonomiska konsekvenser för samhället och inte leda till några uppenbara vinster för hälsa och miljö. Därmed står inte ett heltäckande nationellt förbud i proportion till syftet med åtgärden. Från en snäv svensk hälso- och miljöskyddssynpunkt är det betydligt viktigare att få till stånd riskminskande åtgärder på EU nivå.

Dagens användning av **HBCDD** i Sverige är mycket liten, mindre än 0,05 procent av den totala EU användningen. Ett nationellt förbud skulle därmed få en begränsad vinst för hälsa och miljö. Användningen i andra länder är sannolikt av avgörande betydelse för tillförseln av HBCDD till den svenska miljön eftersom HBCDD verkar kunna spridas reellt långväga, t.ex. mellan länder. Begränsningar på EU nivå är därför angelägna för att halterna framöver ska minska i den svenska miljön.

Lokala utsläpp från industriell användning av ren **TBBPA** och användning där TBBPA är additivt tillsatt till en plast är jämfört med flera andra medlemsländer ett litet miljöproblem i Sverige. Uppmätta halter i sötvattensediment från t.ex. starkt industrialiserade områden i England ligger 30-40 gånger högre än halter som uppmätts i Sverige. Kunskapen är otillräcklig om alternativens hälso- och miljöfarlighet. Från hälso- och miljöskyddssynpunkt skulle en tillbaka/övergång till dekaBDE inte vara bättre. Dessa förhållanden innebär att hälso- och miljöskäl inte talar för behov av omedelbara nationella åtgärder.

HBCDD och TBBPA riskbedöms för närvarande inom EU:s program för existerande ämnen, med Sverige respektive Storbritannien som rapportörer. Syftet är att bedöma riskerna för hälsa och miljö för att avgöra om, och vid behov hur, användningen av dessa ämnen behöver regleras i EU för att minska riskerna. Som redan framgått pekar EU:s riskbedömningsrapporter på att det föreligger risker för hälsa och/eller miljö för vissa användningar av dessa ämnen. Riskbedömningarna har pågått i flera år och bör kunna avslutas under år 2006. Arbetet med att utreda hur riskerna bäst åtgärdas kommer att baseras på slutsatserna i de beslutade riskbedömningarna. Kommissionen har klart markerat, med medlemsländernas stöd, att pågående arbete inom nuvarande lagstiftning bör avslutas innan EU:s nya kemikalielagstiftning (REACH) träder i kraft. Det innebär att ambitionen är att riskminskande åtgärder ska beslutas senast år 2008. Sedan följer också en tid innan regeländringarna träder i kraft.

Begränsat förbud med stegvist ikraftträdande

Som beskrivits tidigare skulle ett heltäckande nationellt förbud sannolikt orsaka stora praktiska och ekonomiska konsekvenserna och inte leda till några kända vinster för hälsa eller miljö när det gäller användning av epoxiharts där TBBPA är reaktivt inreagerat. Om regeringen bedömer att de EU-gemensamma riskhanteringsstrategierna inte är tillräckliga utan att det finns behov av ett nationellt förbud redovisar Kemikalieinspektionen ett förslag till utformning av ett begränsat förbud med stegvist ikraftträdande.

Vid utformningen av ett begränsat nationellt förbud bör det beaktas att det är skillnader i de båda ämnenas egenskaper och därmed riskerna för hälsa och miljö.

Om ett begränsat nationellt förbud utformas så att förbudet gäller användning och utsläppande på marknaden av TBBPA, varor eller delar till varor om halten TBBPA överstiger 1 viktprocent, kommer förbudet inte att omfatta användningen där TBBPA är reaktivt inbundet i epoxiharts.

Ett förbud med stegvist ikraftträdandet tar hänsyn till att det behövs en rimlig tid för att utveckla alternativa lösningar och att den tiden varierar för de olika användningsområdena. I synnerhet gäller det för TBBPA i ABS plast där alternativen är att gå över till andra materialkombinationer, om en övergång till dekaBDE inte blir tillåten. Ett annat skäl till ett stegvist ikraftträdande är att Sverige utgör en mycket liten andel av världsmarknaden, vilket gör att det krävs ekonomiska incitament för de utländska leverantörerna för att erbjuda alternativa lösningar.

Med hänvisning till behovet av att informera sina leverantörer om det nationella förbudet och att anmälan av ett förslag till nationellt förbud sannolikt kommer att föranleda detaljerade yttranden från kommissionen och andra medlemsländer, bedömer Kemikalieinspektionen att ett nationellt förbud kan träda ikraft tidigast den 1 juli 2007. För plaster, utom expanderad och extruderad polystyren, flamskyddade med HBCDD, bör datum för ikraftträdande sättas till den 1 januari 2010 och för plaster flamskyddade med TBBPA till den 1 januari 2012.

9.5 Förslag till författningstexter

9.5.1 Ett heltäckande nationellt förbud

Förslag till förordning (2006:X) om ändring i förordningen (1998:944) om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter;

1 § Denna förordning gäller vid sidan av förordningen (1998:941) om kemiska produkter och biotekniska organismer i fråga om

1. kadmiumämnen,
2. klorerade lösningsmedel,
3. kvicksilver,
4. kadmium, kvicksilver, bly, sexvärt krom och andra kemiska produkter i elektriska och elektroniska produkter,
5. tungmetaller i förpackningar,
6. ammunition som innehåller bly,
7. hexabromcyklododekan,
8. tetrabrombisfenol A, och
9. vissa andra hälso- eller miljöfarliga kemiska produkter och varor.

Förordningen gäller inte kemiska produkter och biotekniska organismer som omfattas av livsmedelslagen (1971:511), läkemedelslagen (1992:859) eller lagen (1985:295) om foder.

Hexabromcyklododekan och tetrabrombisfenol A

X a § Hexabromcyklododekan och tetrabrombisfenol A får inte släppas ut på den svenska marknaden, användas som ämne eller som ingrediens i beredningar i högre halt än 0,1 viktprocent.

Varor, eller flamskyddade delar till dessa, som innehåller hexabromcyklododekan eller tetrabrombisfenol A i högre halt än 0,1 viktprocent i homogena material får inte släppas ut på den svenska marknaden.

X b § Förbuden i X a § gäller inte fordon som avses i lagen (2001:559) om vägtrafikdefinitioner.

X c § Om det finns särskilda skäl får Kemikalieinspektionen meddela föreskrifter om undantag från förbud enligt X a §

Om det finns synnerliga skäl får Kemikalieinspektionen i det enskilda fallet medge dispens från förbud enligt X a §.

Denna förordning träder i kraft den 1 juli 2007.

Kommentarer till författningsförslaget

Slutsatsen från den juridiska analysen i kapitel 7 är att ett nationellt förbud kommer att ha en begränsad räckvidd. Det är inte juridiskt möjligt att hindra införandet av fordon som är försedda med giltigt gemenskapsintyg enligt direktiven om typgodkännande av motorfordon. Därför är användningen av HBCDD och TBBPA i motorfordon undantagen. För att ett svenskt förbud ska bli överskådligt och lättillämpat bör undantaget omfatta de fordon som avses i lagen (2001:559) om vägtrafikdefinitioner. Genom att använda den definitionen säkerställs även att det svenska förbudet inte går utöver vad som är tillåtet med hänsyn till direktiven om typgodkännande av fordon.

Utgångspunkten för ett eventuellt nationellt förbud för kvarvarande användningsområden bör formuleras så att varken HBCDD eller TBBPA som kemisk produkt får släppas ut på den svenska marknaden eller användas. Varor eller delar till varor som innehåller ämnena får inte heller släppas ut på den svenska marknaden. Haltgränsen för en kemisk produkt respektive en vara är fastställd till 0,1 procent i det EU-harmoniserade förbudet mot pentaBDE och oktaBDE. Haltgränsen är i dessa fall vald för att undvika situationer där det förbjudna ämnet oavsiktligt kan finnas som förorening. För att underlätta för de aktörer som ska tillämpa en eventuell regel är det rimligt att sätta haltgränsen till 0,1 procent även i förslaget om ett nationellt förbud mot HBCDD och TBBPA. Med att släppa ut en kemisk produkt eller vara på den svenska marknaden avses i detta fall första gången produkten eller varan görs tillgänglig på den svenska marknaden. Detta anses äga rum när produkten eller varan förs vidare från tillverkaren eller den som för in varan till Sverige för att distribueras eller användas på den svenska marknaden. Produkter och varor som innehåller HBCDD eller TBBPA och som redan är utsläppta på den svenska marknaden innan förbudet träder i kraft får således fortsätta att användas.

För varor eller delar till varor bör haltgränsen för ämnena, i likhet med vad som gäller enligt RoHS-direktivet⁸², avse homogena material. Viss vägledning till vad som avses med begreppet homogena material finns på kommissionens (DG Miljö) webbsida⁸³. Vägledningen finns i dokumentet "Frequently Asked Questions" till RoHS- och WEE-direktiven. Enligt detta dokument avses med homogena material ett material som inte mekaniskt kan sönderdelas i olika material.

Svenska leverantörer och importörer av produkter och varor som kan innehålla HBCDD eller TBBPA, bör få en rimlig omställningsperiod under vilken de har möjlighet att ställa om sin produktion samt informera sina utländska leverantörer om det kommande nationella förbudet vilket kan leda till behov av ändringar i processer och design. Ett nationellt förslag till förbud måste även anmälas till kommissionen enligt förfarandet som fastställs i direktiv 98/34/EG. Som framgår av den juridiska analysen kan ett tilltänkt förbud vid en sådan anmälan inte träda i kraft förrän tidigast tre månader efter att kommissionen mottog förslaget. Som mest kan en frysningsperiod på 18 månader bli aktuell. Det är troligt att ett svenskt förbud som anmäls kommer att leda till detaljerade yttranden från kommissionen eller något medlemsland, varpå förbudet inte kan genomföras förrän tidigast sex månader efter det att kommissionen mottagit förslaget. Ett förbud bedöms med hänsyn till dessa faktorer tidigast kunna träda i kraft den 1 juli 2007.

Om ett heltäckande förbud införs bör det finnas en möjlighet för Kemikalieinspektionen att meddela föreskrifter om undantag och att bevilja dispens. Liknande undantagsmöjligheter finns idag för de flesta av förbuden i förordningen (1998:944) om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter. För att undvika att det i framtiden uppstår situationer då det måste anses proportionerligt och motiverat att tillåta en viss användning av HBCDD eller TBBPA bör en undantagsmöjlighet finnas. Generella undantag bör dock enligt Kemikalieinspektionens mening inte göras i föreskrifter utan i förordningen.

9.5.2 Ett begränsat nationellt förbud med stegvist ikraftträdande

Mot bakgrund av stora praktiska och ekonomiska konsekvenser och att det inte leder till några kända vinster för miljön att förbjuda den reaktiva användningen av TBBPA redovisar Kemikalieinspektionen ett avgränsat förbud med stegvist ikraftträdande. Haltgränsen 1 procent för förbud för TBBPA tillåter den reaktiva användningen av TBBPA. Ett förbud med stegvist ikraftträdandet tar hänsyn till att det behövs en rimlig tid för att utveckla och få acceptans för alternativa lösningar och att den tiden varierar för de olika användningsområdena. I synnerhet gäller det för TBBPA i ABS plast där alternativen är att gå över till andra materialkombinationer om en övergång till dekaBDE inte blir tillåten.

Förslag till förordning (2006:X) om ändring i förordningen (1998:944) om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter;

⁸² Se Commission decision of 18 August 2005 (2005/618/EC) amending Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council for the purpose of establishing the maximum concentration values for certain hazardous substances in electrical and electronic equipment. Införlivat genom Föreskrifter om ändring i Kemikalieinspektionens föreskrifter (KIFS 1998:8) om kemiska produkter och biotekniska organismer, KIFS 2005:6.

⁸³ http://europa.eu.int/comm/environment/waste/pdf/faq_weee.pdf

1 § Denna förordning gäller vid sidan av förordningen (1998:941) om kemiska produkter och biotekniska organismer i fråga om

1. kadmiumämnen,
2. klorerade lösningsmedel,
3. kvicksilver,
4. kadmium, kvicksilver, bly, sexvärt krom och andra kemiska produkter i elektriska och elektroniska produkter,
5. tungmetaller i förpackningar,
6. ammunition som innehåller bly,
7. hexabromcyklododekan,
8. tetrabrombisfenol A, och
9. vissa andra hälso- eller miljöfarliga kemiska produkter och varor.

Förordningen gäller inte kemiska produkter och biotekniska organismer som omfattas av livsmedelslagen (1971:511), läkemedelslagen (1992:859) eller lagen (1985:295) om foder.

Hexabromcyklododekan och tetrabrombisfenol A

X a § Hexabromcyklododekan får inte släppas ut på den svenska marknaden, användas som ämne eller som ingrediens i beredningar i högre halt än 0,1 viktprocent.

Varor, eller flamskyddade delar till dessa, som innehåller hexabromcyklododekan i högre halt än 0,1 viktprocent i homogena material får inte släppas ut på den svenska marknaden.

X b § Tetrabrombisfenol A får inte släppas ut på den svenska marknaden, användas som ämne eller som ingrediens i beredningar i högre halt än 1 viktprocent.

Varor, eller flamskyddade delar till dessa, som innehåller tetrabrombisfenol A i högre halt än 1 viktprocent i homogena material får inte släppas ut på den svenska marknaden.

X c § Förbuden i X a-b § § gäller inte fordon som avses i lagen (2001:559) om vägtrafikdefinitioner.

X d § Om det finns synnerliga skäl får Kemikalieinspektionen i det enskilda fallet medge dispens från förbud enligt X a-b § §.

Övergångsbestämmelser

1. Denna förordning träder i kraft den 1 juli 2007.
2. För plaster, utom expanderad och extruderad polystyren, flamskyddade med hexabromcyklododekan skall bestämmelserna tillämpas från och med den 1 januari 2010.
3. För plaster flamskyddade med tetrabrombisfenol A skall bestämmelserna tillämpas från och med den 1 januari 2012.

Kommentarer till författningsförslaget

Se även kommentarerna till ett heltäckande förbud. Haltgränsen för förbudet mot TBBPA bör sättas till 1 viktprocent. Skälet är att vid den reaktiva användningen av TBBPA i exempelvis mönsterkort binds ämnet i epoxihartsen, men det kan trots det finnas resthalter av oreagerad TBBPA.

För varor eller delar till varor bör haltgränsen för ämnena, i likhet med vad som gäller enligt RoHS-direktivet⁸⁴, avse homogena material. Viss vägledning till vad som avses med begreppet homogena material finns på kommissionens (DG Miljö) webbsida⁸⁵. Vägledningen finns i dokumentet "Frequently Asked Questions" till RoHS- och WEE-direktiven. Enligt detta dokument avses med homogena material ett material som inte mekaniskt kan sönderdelas i olika material.

När ett generellt undantag från förbudet mot TBBPA på upp till 1 viktprocent skrivs in i förordningen, är Kemikalieinspektionens uppfattning att det saknas behov av en möjlighet för inspektionen att medge undantag i föreskriftsform. Däremot bör en möjlighet finnas för myndigheten att bevilja dispenser i enskilda fall.

För ämnenas förekomst i plaster andra än expanderad och extruderad polystyren bedömer Kemikalieinspektionen att ett svenskt förbud bör träda i kraft år 2010 för plaster som är flamskyddade med HBCDD och för plaster flamskyddade med TBBPA år 2012. Den svenska marknaden utgör en mycket liten andel av världsmarknaden och om företagen inte får möjlighet att under en omställningstid hitta alternativa framställningssätt riskerar Sverige att få en sämre tillgång till främst elektroniska produkter eftersom ämnena används till höljen för elektriska och elektroniska produkter. För expanderad och extruderad polystyren kan förbudet träda ikraft år 2007 eftersom användningen av HBCDD i Sverige är liten och att ämnet relativt enkelt kan tas bort ur materialen.

⁸⁴ Se Commission decision of 18 August 2005 (2005/618/EC) amending Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council for the purpose of establishing the maximum concentration values for certain hazardous substances in electrical and electronic equipment. Införlivat genom Föreskrifter om ändring i Kemikalieinspektionens föreskrifter (KIFS 1998:8) om kemiska produkter och biotekniska organismer, KIFS 2005:6.

⁸⁵ http://europa.eu.int/comm/environment/waste/pdf/faq_weee.pdf

Ordlista

Kemiska ämnen och plaster

DekaBDE	Dekabromdifenyleter
HBCDD	Hexabromcyklododekan
TBBPA	Terabrombisfenol A
ABS	AkrylnitrilButadienStyren
EPS	Expanderad polystyren. Expanderad = jäst med vattenånga. Även kallad frigolit eller cellplast.
Halogener	Sammanfattande namn på de fem grundämnena i periodiska systemets grupp 17; fluor, klor, brom, jod och astat
HIPS	High Impact Polystyren
PBT	Polybutadienterftalat
PC	Polykarbonat
PET	Polyetylen
XPS	Extruderad polystyren. Extruderad = strängsprutad
Compound	Halvfabrikat där plastpolymeren innehåller olika tillsatser som t.ex. färg

Biologiska termer

Aerob process	Process som fordrar tillgång till syre
Anaerob process	Process som inte fordrar tillgång till syre
Bioackumulerande	Kemiska ämnens förmåga att ansamlas i levande organismer
Oral	Via munnen
Persistent	Svårnedbrytbar, långlivad
PBT	P ersistent, B ioackumulerande och T oxisk
vPvB	Mycket persistent och mycket bioackumulerande
Toxisk	Giftig

Organisationer

BSEF	Bromine Science and Environmental Forum/ <i>Intresseorganisation för bromindustrin</i>
CEN	European Committee for Standardization
EBFRIP	European Brominated Flame Retardant Industry Panel
ISO	International Organization for Standardization
UL	Underwriters Laboratories Inc.

Övrigt

Estaurier

Havsområden där sött och salt vatten blandas

Oralt

Via munnen

Mönsterkort

En platta av elektriskt isolerande material till vilken man med fotografiska och kemiska metoder har överfört ett ofta datorgenererat mönster av elektriska ledare.

Kretskort

Ett mönsterkort med elektroniska komponenter

Referenser

BSEF, Bromine Science and Environmental Forum (2003). *Fact sheet – HBCDD*.

BSEF, Bromine Science and Environmental Forum (2004). *Fact sheet – TBBPA*.

Draft European Union Risk Assessment Report
2,2',6,6'-tetrabromo-4,4'-isopropylidenediphenol (TBBPA), CAS-No.: 79-94-7, EINECS
No.: 201-236-9.

Human health draft of May 2005, Environmental draft of August 2005, United Kingdom

Draft European Union Risk Assessment Report
Hexabromocyclododecane (HBCDD), CAS-No.: 25637-99-4, EINECS No.: 247-148-4.
Draft of February 2005, Sweden.

Fisk P.R., Girling A.E, and Wildey R. *Prioritisation of Flame Retardants for
Environmental Risk Assessment*. . Environment Agency, United Kingdom.

Holstein, F. (2006). *Effekter på svenskt näringsliv av ett nationellt förbud av HBCDD och
TBBPA*. Institutionen för ekonomi, SLU.

KemI (1995). *Flamskyddsprojektet, slutrapport*. Rapport 16/95.

KemI (1997). *Avvecklingsprojektet. Rapport från ett regeringsuppdrag*. Rapport 6/97.

KemI (1999). *Avveckling av PBB och PBDE. Rapport från ett regeringsuppdrag*. Rapport
3/99.

KemI (2001). *Lägesbeskrivning för avveckling av bly, bromerade flamskyddsmedel,
kvicksilver, nonylfenoletoxilater och klorparaffiner. Rapport från ett regeringsuppdrag*.
PM 1/01.

KemI (2003). *Bromerade flamskyddsmedel – Förutsättningar för ett nationellt förbud*.
Rapport från ett regeringsuppdrag. Rapport 4/03.

KemI (2004). *Flamskydd 2003*. PM 2/04.

KemI (2004) *Dekabromdifenyleter – underlag för ett nationellt förbud. Rapport från ett
regeringsuppdrag*. Rapport 5/04.

KemI (2006). *Fire and fire protection in homes and public buildings – An analysis of
Swedish fire statistics and fire protection strategies*. Rapport 1/06.

Kommerskollegium (2005). *Sveriges utrikeshandel med varor och tjänster samt
direktinvesteringar. Översiktlig analys av utrikeshandelsstatistiken första halvåret 2005*.

- Leisewitz, L., Kruse, H., Schramm, E. (2001). *Substituting Environmentally Relevant Flame Retardants: Assessment Fundamentals. Results and summary overview*. Research Report 204 08 542 (old) 297 44 542 (new) UBA-FB 000171/1e.
- Miljöstyrelsen, Danmark (1999). *Brominated Flame Retardants. Substance Flow Analysis and Assessment of Alternatives*. Rapport No 494, 1999.
- Miljöstyrelsen (2000). *Alternatives to brominated flame retardants. Screening for environmental and health data*. Working Report No. 17, 2000.
- Miljöstyrelsen (2001). *Handlingsplan for bromerede flammehæmmere*.
- Posner, S. (2004) IFP Research AB. *Kartläggning och teknisk bedömning av alternativ till dekabromdifenyleter (decaBDE) i textila applikationer*. KemI PM 4/04.
- Posner, S. (2004) IFP Research AB. *Survey and technical assessment of alternatives to decabromodiphenyl ether (decaBDE) in plastics*. KemI PM 5/04.
- Posner, S. (2006). *Survey and technical assessment of alternatives to TBBPA and HBCDD*. IFP Research AB.
- Regeringens proposition 1990/91:90. *En god livsmiljö*.
- Skanska Sverige AB (2002). *Bromerade flamskyddsmedel i byggindustrin, BRANDFORSK-projekt 706-021*.
- Textilimportörerna (2003) *Guide to Buying Terms for the chemical content in textiles, clothing, leather goods and shoes*.
- U.S. Environment Protection Agency. (2005). *Environmental Profiles of Chemical Flame Retardant Alternatives for Low-Density Polyurethane Foam*. (Delprojekt inom Design for the Environment).

Bilaga 1

Organisationer och personer som har medverkat i genomförandet av utredningen

Nationella organisationer och företag

BIL Sweden	Karin Kvist
Elektronikindustriföreningen	Lars-Gunnar Klang
IT-företagen	Ewa Thorslund
Näringslivets Regelnämnd	Tomas Lööv
Plast & Kemiföretagen	Göran Wall
Statens Provnings- och Forskningsinstitut (SP)	Margaret Simonson
Teknikföretagen	Elisabeth Hörnfeldt, Gunnel Wisén
TEKOindustrierna	Henrik Willers
Textilimportörerna	Åke Weyler
Trä- och Möbelindustriförbundet	Bo Wadling

Dell Computer AB	Marcus Albers
Fujitsu Siemens AB	Björn Simons
Hewlett - Packard Sverige AB	Hans Wendschlag
IBM Svenska AB	Lars Bjälkwall
Omya AB	Ulrika Sweitz
Polyclad Europe AB Cookson Electronics	Ingrid Holmqvist
PWB & Chemistry Group	
Polykeni AB	Henrik Eriksson
Scania CV	Stefan Bruder
StyroChem Finland Oy	Per Grönberg

Europeiska organisationer

EBFRIP (European Brominated Flame Retardant Industry Panel)	Dieter Driohmann, Veronique Steukers, Sabine Wimpissinger
IPC (Association Connecting Electronics Industries)	Lars Wallin

Myndigheter

Arbetsmiljöverket	Marie Cardfelt, Tuulia Svanehav
Konsumentverket	Åsa Lindquist
Räddningsverket	Björn Albinson
Försvarets Materielverk (FMV)	Birgit Ramfjord
Statens Provnings och Forskningsinstitut	Margaret Simonson
Statens Forurensningstilsyn (SFT), Norge	Solvår Hardeng

Konsulter

IFP Research AB	Stefan Posner
SLU, Institutionen för ekonomi	Fredrik Holstein

Bilaga 2

Brandskyddskrav (engelsk version)

1. Elektriska och elektroniska produkter

An overview of common international standards and regulations for electric and electronic devices

UL 94 – Test for flammability of plastic materials for parts in devices and appliances

One of the most important tests for polymers is the UL 94 flammability test. It contains procedures for testing materials in horizontal position (UL 94 HB) and in vertical position (UL 94 V-0, V-1 and V-2). UL94 is described in detail in appendix 2.

UL 746A - Polymeric Materials - Short-Term Property Evaluations

Include following tests, which means to determine the resistance to ignition of polymeric materials. Hot Wire Ignition (HWI), High-Current Arc Ignition (HAI), High Voltage Arc Resistance to Ignition (HVTR), Glow-Wire Ignitability Test (GWIT, GWFI)

IEC 695-2-1/0 – *Fire hazard testing: Glow-wire flammability test methods – general*

This glow-wire test simulate the effect of thermal stresses which may be produced by heat sources such as glowing elements or overloaded resistors, for short periods, in order to assess the fire hazard by a simulation technique.

IEC 695-2-1/1 – *Fire hazard testing: Glow-wire end-product test and guidance*

This method specifies the details of the glow-wire test when applied to end products for fire hazard testing.

IEC 695-2-1/2 – *Fire hazard testing: Glow-wire flammability test on materials*

This method is applied to specimens of solid electrical insulating materials or other solid combustible materials for flammability testing.

IEC 695-2-1/3 – *Fire hazard testing: Glow-wire ignitability test on materials*

This method is applied to specimens of solid electrical insulating materials or other solid combustible materials for ignitability testing.

IEC 332 -1 *Test on a single vertical insulated wire or cable*

IEC 332 -2 *Test on a single vertical insulated wire or cable*

IEC 332 -3 *Test on bunched wires or cables*

UL 910 Test method for fire and smoke characteristics of electrical and optical fiber cables used in air handling spaces

UL 1581 *Reference standard for electrical wires, cables, and flexible cords*

UL 1666 Standard test for flame propagation height of electrical and optical-fiber cable installed vertically in shafts

UL 1685 Fire test of limited-smoke cables

Applied on material

UL 1950 **Safety of information technology equipment (flammability test description)**

IEC 60332-1-1

Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions

Part 1-1: Test for vertical flame propagation

For a single insulated wire or cable – Apparatus

IEC 60332-1-2

Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions

Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable -

Procedure for 1 kW pre-mixed flame

IEC 60332-1-2

Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions

Part 1-3: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable -

Procedure for determination of flaming droplets/particles

IEC 60332-3-XX

Tests on electric cables under fire conditions –

Part 3-XX: Test for vertical flame spread of vertically mounted bunched wires or cables

UL VW-1 Vertical Wire Flame Test

UL 94

UL94(V-0 to V2)

1. The test specimen is hanged vertically above a piece of cotton fabric where a gas flame is applied to the bottom edge.
2. The gas flame is immediately withdrawn after 10 seconds where the afterflame time (t1) is registered
3. The procedure above is repeated to register the second afterflame time (t2)
4. This procedure, 1 to 3, is repeated 5 times.
5. The afterglow time for the second repetition (t3) is registered.

The sum of the after flame is calculated of the material/application. Due to the result of this sum after flame and afterglow in context to ignition of the holder clamp, the material is classified accordingly. The holding cotton fabric must also not be ignited by flames and drippings from the material/application.

Table 1 *The different fire regulatory classes of UL94*

UL94 class	Criteria 1 [sec]	t2 + t3 [sec]	Sum afterflame [sec]
V-0	$t1 + t2 < 50$	< 30	See criteria 1
V-1	$t1 > 30$ $t2 > 30$	≤ 60	≤ 250
V-2	$51 \leq t1 + t2 \leq 55$	V-0 or V-1	251 to 255

UL94 (V-5A)

A rod shaped specimen is placed vertically and an attempt is made to ignite the specimen five times for 5 seconds. It must not continue to burn or glow for more than 60 seconds after the burner has been removed. The material must not drip.

UL94(V-5B)

Sheets of the same thickness are tested in a horizontal position. The flame is applied to the centre of the specimen. Classification is done in V-5B if the specimen exhibits burn through hole, other criteria as for UL94 (V-5A).

Materials classified for UL94 (V-5A) or UL94 (V-5B) shall also comply with the requirements for materials classified for V-0, V-1 and V-2.

UL94(HB)

A test where 3 specimen of the cabinet material are placed in an angle of 45 degrees and ignited if possible with a burner. In order to be classified HB the burning rate must not exceed 40 mm/min over a 75 mm span for specimen thicker than 3 to 13 mm and 75 mm/min for specimen thinner than 3 mm. In each case the specimen must cease burning before the 100 mm reference mark.

UL94 (HF1 and HF2)

These regulations are for foamed products. In this method 2 sets of 5 specimen stored under different conditions are tested; an attempt is made to ignite the test specimen **with a** fishtail burner. The flame is kept under the specimen for 60 seconds. The following conditions must be met

1. Only one specimen must burn more than 2 seconds
2. No specimen must burn more than 10 seconds
3. No specimen must glow for more than 30 seconds
4. No specimen must burn or glow at a distance of 60 mm from the ignition point
5. For HF-1 no drops must ignite the underlying surface
6. For HF-2 the underlying surface is allowed to be ignited

If a set of 5 specimen does not comply with the requirements because of one of the following situations, another set of 5 specimen subjected to the same conditions shall be tested.

1. A single specimen flames more than 10 seconds or
2. 2 specimens flame for more than 2 seconds but less than 10 seconds or
3. 1 specimen flames more than 2 seconds but less than 10 seconds, and a second specimen flames more than 10 seconds or
4. 1 specimen does not comply with the additional criteria.

All specimens from this second set shall comply with the requirements in order for the foamed plastic material in that thickness and density to be classified HF-1 or HF-2.

2. Textila produkter

Some examples of fire requirements and corresponding building standards based on the *Flammable Fabrics Act* (FFA) in the United States, which was adopted by the US Congress as long ago as 1953, the UK *Furniture and Furnishings Fire Safety Regulations* and the fire-safety requirements from 1988 still in force, and some important standards of other European countries and international transport organisations

Table 2 *Some important fire regulations for textile applications*

Product type	Type of fire source	Example of risk	Standard or equivalent
Seating	Smouldering cigarette	Smoking in furniture	Testing according to EN 1021-1. National requirements in several EU Member States
Seating	Smouldering cigarette	Smoking in furniture	Testing according to UFAC (<i>The Upholstered Furniture Action Council</i>) Voluntary industry requirements, followed by many manufacturers in the US
Seating	Ignition with small gas flame	Carelessness with open fire	Testing according to EN 1021-2. National requirements in some EU Member States. Requirements for low flammability in purchasing for example for hotels
Seating Etc.	Ignition with burning wood	Carelessness with open fire	Testing according to BS 5852, fire source 5. Requirements for consumer environment for upholstery materials for furniture, mattresses and cushions in the UK. Medium risk level for public environment in the UK according to BS 7176
Seating	Ignition with burning wood	Carelessness with open fire / arson	Testing according to BS 5852, fire source 7. High and very high risk level for public environment in the UK according to BS 7176
Seating, ships	Smouldering cigarette and small gas flame	Carelessness with open fire	Testing according to IMO Resolution A.652 (16): 1989. Requirement for low flammability
Seating, trains	Ignition with burning wood	Carelessness with open fire / arson	Testing according to BS 5852, fire source 7. Requirement for seats in X2000 trains
Seating, trains	Ignition with burning paper	Carelessness with open fire / arson	Testing according to UIC 564-2, app. 13. Used by Central European train companies

Seating, airplanes	Ignition with oil burner	Fire on board	Testing according to FAA 23.853. Requirement for self-extinguishing is applied by most airlines
Mattresses, beds	Ignition with cigarette	Smoking in bed	Testing according to EN 597-1. Requirement for low flammability in several European countries
Mattresses, beds	Ignition with cigarette	Smoking in bed	<i>Code of Federal Regulations (CFR)</i> Testing according to 16 CFR part 1632 (USA) General requirements for low flammability in the USA
Mattresses, etc. ships	Smouldering cigarette and small gas flame	Smoking Carelessness with open fire	Testing according to IMO Resolution A.688 (17): 1991. Requirements for low flammability
Mattresses, beds	Ignition with burning wood	Carelessness with open fire	Testing according to BS 6807, fire source 5. Medium risk level for public environment in the UK according to BS 7177
Mattresses, beds	Ignition with burning wood	Carelessness with open fire / arson	Testing according to BS 6807, fire source 7. High and very high-risk level for public environment in the UK according to BS 7177.
Mattresses, beds	Ignition with gas burner	Carelessness with open fire / arson	Testing according to California Technical Bulletin 603. Requirement for limited heat and smoke generation from 2005. Other states are expected to follow suit.
Curtains and drapes	Gas flame + heat radiator	Carelessness with open fire	Testing according to EN 1101, EN 1102 and EN 13772 and classification according to EN 13773. These standards are expected to gradually replace existing national standards.
Curtains and drapes	Large gas flame	Carelessness with open fire	NFPA (<i>National Fire Protection Association</i>) NFPA 701 (USA). Requirement for self-extinguishing
Curtains and drapes, ships	Gas flame	Carelessness with open fire	Testing according to IMO res. A.471 (XII), 1981 Requirement for self-extinguishing products.
Interior materials in cars	Gas flame	Carelessness with open fire	Testing according to ISO 3795 and equivalent. Requirement for limited rate of flame spread is specified in FMVSS 302 (USA), Directive 95/28/EC and by individual car manufacturers.

Table 3 EU standards covering personal protective clothing

Type of risk	Example of risk	Corresponding EU standard
Small flames	All activity in the vicinity of flames	EN 533
Larger flames and convective heat	Proximity to small fires	EN 531 level B1
Radiated heat	Proximity to ovens	EN 531 level C1
Heat and flames	Fire-fighting	EN 469
Drops of molten metal	Welding and cutting work with oxygen	EN 470-1
Splashes of molten metal	Foundry, smelting plant	EN 531 level D1 and E1

Table 4 Classification of textile fabrics according to the FFA (the Flammable Fabrics Act).

Class		Time for spreading of flame
Class 1	Normal flammability	4 seconds or more
Class 2	Intermediate flammability	Between 4 and 7 seconds before fabric ignites
Class 3	Rapid and intense burning	Less than 4 seconds. Dangerous and flammable. Unsuitable for clothing.

3. Bygg- och konstruktionsmaterial

An overview of fire requirements for building and construction applications [19]

Table 5 Euro classes of reaction to fire for construction products except floorings (*)

Class	Test method(s)	Classification criteria	Additional classification
A1	EN ISO 1182 (1); and	$DT \leq 30 \text{ }^\circ\text{C}$; and $Dm \leq 50 \%$; and $t_f = 0$ (i.e. no sustained flaming)	-
	EN ISO 1716	$PCS \leq 2.0 \text{ MJ.kg}^{-1}$ (1) and $PCS \leq 2.0 \text{ MJ.kg}^{-1}$ (2) (2a) and $PCS \leq 1.4 \text{ MJ.m}^{-2}$ (3) and $PCS \leq 2.0 \text{ MJ.kg}^{-1}$ (4)	-
A2	EN ISO 1182 (1) or	$DT \leq 50^\circ\text{C}$; and $Dm \leq 50\%$; and $t_f \leq 20\text{s}$	-

	EN ISO 1716 and	PCS \leq 3.0 MJ.kg ⁻¹ (1) and PCS \leq 4.0 MJ.m ⁻² (2) and PCS \leq 4,0 MJ.m ⁻² (3) and PCS \leq 3.0 MJ.kg ⁻¹ (4)	-
	EN 13823 (SBI)	FIGRA \leq 120 W.s ⁻¹ ; and LFS < edge of specimen and THR _{600s} \leq 7.5 MJ	Smoke production (5), and flaming droplets/ particles (6)
B	EN 13823 (SBI) and	FIGRA \leq 120 W.s ⁻¹ ; and LFS < edge of specimen; and THR _{600s} < 7.5 MJ	Smoke production (5), and flaming droplets/ particles (6)
	EN ISO 11925- 2(8): Exposure = 30s	Fs \leq 150 mm within 60s	
C	EN 13823 (SBI) and	FIGRA \leq 250 W.s ⁻¹ ; and LFS < edge of specimen; and THR _{600s} \leq 15 MJ	Smoke production (5), and flaming droplets/ particles (6)
	EN ISO 11925- 2(8): Exposure = 30s	Fs \leq 150mm within 60s	
D	EN 13823 (SBI) and	FIGRA \leq 750 W.s ⁻¹	Smoke production (5), and flaming droplets/ particles (6)
	EN ISO 11925- 2(8): Exposure = 30s	Fs \leq 150 mm within 60s	
E	EN ISO 11925- 2(8): Exposure = 15s	Fs \leq 150 mm within 20s	Flaming droplets/ particles (7)
F	No performance determined		

(*) The treatment of some families of products, e.g. linear products (pipes, ducts, cables etc.), is still under review and may necessitate an amendment to this decision.

(1) For homogeneous products and substantial components of non-homogeneous products.

(2) For any external non-substantial component of non-homogeneous products.

(2a) Alternatively, any external non-substantial component having a PCS \leq 2.0 MJ.m⁻², provided that the product satisfies the following criteria of EN 13823(SBI) : FIGRA \leq 20 W.s⁻¹; and LFS < edge of specimen; and THR_{600s} \leq 4.0 MJ; and s1; and d0.

(3) For any internal non-substantial component of non-homogeneous products.

(4) For the product as a whole.

- (5) $s1 = \text{SMOGRA} \leq 30\text{m}^2.\text{s}^{-2}$ and $\text{TSP}_{600\text{s}} \leq 50\text{m}^2$; $s2 = \text{SMOGRA} \leq 180\text{m}^2.\text{s}^{-2}$ and $\text{TSP}_{600\text{s}} \leq 200\text{m}^2$; $s3 = \text{not } s1 \text{ or } s2$.
- (6) $d0 = \text{No flaming droplets/ particles in EN13823 (SBI) within 600s}$; $d1 = \text{No flaming droplets/ particles persisting longer than 10s in EN13823 (SBI) within 600s}$; $d2 = \text{not } d0 \text{ or } d1$; Ignition of the paper in EN ISO 11925-2 results in a $d2$ classification.
- (7) Pass = no ignition of the paper (no classification); Fail = ignition of the paper ($d2$ classification).
- (8) Under conditions of surface flame attack and, if appropriate to end–use application of product, edge flame attack.

Definitions

ΔT	Increase in temperature
Δm	Weight loss
t_f	Durability of flaming
PCS	Calorimetric heat value
FIGRA	Speed of fire
$\text{THR}_{600\text{s}}$	Total combustion heat
LFS	Horizontal flame spread
SMOGRA	Speed of smoke development
$\text{TSP}_{600\text{s}}$	Total smoke production
Fs	Flame spread

Material: A single basic material or an uniform distributed mix of basic materials for instance stone, wood, mineral wool with equally distributed binder, polymers.

Homogen product: A product consisting of one single material with the same density and composition throughout the whole product..

Inhomogeneous product: A product that does not fulfil the requirements for a homogeneity product. It is a product that has a composition of several constituents, important or not.

Table 6 Euro classes of reaction to fire for floorings

Class	Testing method(s)	Classification criteria	Additional classification
$A1_{FL}$	EN ISO 1182 (1); and	$\Delta T \leq 30^\circ\text{C}$; and $\Delta m \leq 50 \%$; and $t_f = 0$ (no continues flames)	-
	EN ISO 1716	$\text{PCS} \leq 2,0 \text{ MJ.kg}^{-1}$ (1); and $\text{PCS} \leq 2,0 \text{ MJ.kg}^{-1}$ (2); and $\text{PCS} \leq 1,4 \text{ MJ.m}^{-2}$ (3); and $\text{PCS} \leq 2,0 \text{ MJ.kg}^{-1}$ (4)	-

A_{2FL}	EN ISO 1182 (1); or	$\Delta T \leq 50^{\circ}\text{C}$; and $\Delta m \leq 50\%$; and $t_f \leq 20\text{s}$	-
	EN ISO 1716; and	$\text{PCS} \leq 3,0 \text{ MJ.kg}^{-1}$ (1); and $\text{PCS} \leq 4,0 \text{ MJ.m}^{-2}$ (2); and $\text{PCS} \leq 4,0 \text{ MJ.m}^{-2}$ (3); and $\text{PCS} \leq 3,0 \text{ MJ.kg}^{-1}$ (4)	-
	EN ISO 9239-1 (5)	Critical heat flow (6) $\geq 8,0 \text{ kW.m}^{-2}$	Smoke production (7)
B_{FL}	EN ISO 9239-1 (5) and	Critical heat flow (6) $\geq 8,0 \text{ kW.m}^{-2}$	Smoke production (7)
	EN ISO 11925-2 (8) : Time of exposure = 15s	$F_s \leq 150\text{mm}$ within 20s	-
C_{FL}	EN ISO 9239-1 (5) and	Critical heat flow (6) $\geq 4,5 \text{ kW.m}^{-2}$	Smoke production (7)
	EN ISO 11925-2 (8) : Time of exposure = 15s	$F_s \leq 150\text{mm}$ within 20s	-
D_{FL}	EN ISO 9239-1 (5) and	Critical heat flow (6) $\geq 3,0 \text{ kW.m}^{-2}$	Smoke production (7)
	EN ISO 11925-2 (8): Time of exposure = 15s	$F_s \leq 150\text{mm}$ within 20s	-
E_{FL}	EN ISO 11925-2 (8): Time of exposure = 15s	$F_s \leq 150\text{mm}$ within 20s	-
F_{FL}		No performance determined	

(1) For homogenous products and important constituents of inhomogeneous products

(2) For all non important outer constituents in inhomogeneous products

(3) For all non important inner constituents in inhomogeneous products

(4) For the product as a unit

(5) Durability of testing = 30 minutes

(6) Critical heat flow is defined as the lowest value of heat flow where flames extinguish or the heat flow after a testing 30 min meaning the heat flow that contribute to the largest spread of flames.

(7) **s1** = Smoke emissions $\leq 750 \text{ \% .min}$; **s2** = not s1

(8) In those cases the flame is applied at the surface and, if applicable, to the field of application for the product in those cases the flame is applied to the edge.

Bilaga 3

Sammanställning av de ämnen inom EU:s program för existerande ämnen som används som flamskyddsmedel och för vilka det finns ett tillräckligt underlag för att bedöma deras hälso- och miljörisker

Ämne (förkortning ¹)	CAS Nr.	Faroprofil baserat på EUs klassificering av kemiska produkter (ämnen)
Klorparaffiner, C10-13, (SCCP)	85535-84-8	Misstänks kunna ge cancer (cancerframkallande kategori 3). De har visat sig mycket giftiga för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i miljön.
Klorparaffiner, C14-17, (MCCP)	85535-85-9	Riskbedömningen av MCCP är inte avslutad. Enligt framlagt förslag anses MCCP kunna skada spädbarn under amningsperioden. De anses också mycket giftiga för vattenlevande organismer och att de kan orsaka skadliga långtidseffekter i miljön.
Diantimontrioxid (DAT)	1309-64-4	Är klassificerad kategori 3 för cancer (misstänks ge cancer). Enligt förslag bör en ny studie genomföras för att avgöra om DAT skall klassificeras som cancerframkallande kategori 2 (kan ge cancer). DAT bör enligt förslag även klassificeras som irriterande för huden..
Tris(2-kloretyl) fosfat (TCEP)	115-96-8	Misstänks kunna ge cancer (cancerframkallande kat. 3). I den pågående riskbedömning föreslås en strängare klassificering av TCEP till att TCEP kan ge cancer (cancerframkallande kat. 2) och att TCEP är reproduktionstoxiskt kategori 3 (möjlig risk för nedsatt fortplantningsförmåga). TCEP har även bedömts som giftigt för vattenlevande organismer och till att kunna orsaka skadliga långtidseffekter i miljön.
Tris(2-klorisopropyl) fosfat (TCPP)	13674-84-5	Riskbedömningen är inte avslutad. Enligt framlagt klassificeringsförslag är TCPP farligt vid förtäring.
Tris(1,3-diklorisopropyl) fosfat (TDCP)	13674-87-8	I den pågående riskbedömningen föreslås att TDCP klassificeras som ett cancerframkallande ämne kategori 3 (misstänks ge cancer) och som reproduktionstoxiskt kategori 2 (möjlig risk för nedsatt fortplantnings förmåga). TDCP har även bedömts som giftig för vattenlevande organismer och att kunna orsaka skadliga långtidseffekter i miljön.
2,2-Bis(klormetyl)trimetylen bis(bis(2kloretyl)fosfat) (V6)	38051-10-4	Riskbedömningen är inte avslutad men det finns i nuläget inga direkt påvisade miljö- och hälsoeffekter som föranleder klassificering av V6.

Ämne (förkortning ¹)	CAS Nr.	Faroprofil baserat på EUs klassificering av kemiska produkter (ämnena)
Zinkoxid	1314-13-2	Har visat sig mycket giftigt för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i miljön
Zinkklorid	7646-85-7	Har visat sig mycket giftigt för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i miljön. Är frätande och farlig vid förtäring.
Borsyra Borsyra, rå, naturlig ²	11113-50-1 10043-35-3	Riskbedömningen är inte avslutad. En expertgrupp ³ har rekommenderat att klassificera borsyra och även borater, som bryts ner till borsyra, som reproduktionstoxiska kategori 2 (kan ge fosterskador och nedsatt fortplantningsförmåga).
Zinkborat	7440-66-6	Zinkborat tillhör inte de 141 prioriterade ämnena men har tagits med i denna sammanställning eftersom zinkborat används som flamskyddsmedel och bryts ner till borsyra och zinkoxid (se beskrivning av dessa ämnen ovan i tabellen).

1. Förkortningen är baserat på det engelska namnet.

2. Högst 85 viktprocent borsyra, beräknat på torrsubstansen.

3. En expertgrupp inom området reprotoxicitet, underställd EU kommissionen (Ispra, okt 5-6, 2004).



KEMIKALIEINSPEKTIONEN • Box 2 • 172 13 SUNDBYBERG
TEL 08 519 41 100 • FAX 08 735 76 98 • www.kemi.se • e-post kemi@kemi.se