

# Bromerade flamskyddsmedel

– förutsättningar för ett nationellt förbud

Rapport från ett regeringsuppdrag

# **Bromerade flamskyddsmedel**

**- förutsättningar för ett nationellt förbud**

**Rapport från ett regeringsuppdrag**

Best.nr. 360757

Stockholm, april 2003

Utgivare: Kemikalieinspektionen©

Beställningsadress: Närservice, Margretedalsvägen 6, 646 34 Gnesta

Telefax 0158-24 51 36, e-post: [gnestalagret@ams.amv.se](mailto:gnestalagret@ams.amv.se)

## Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	5
SUMMARY	9
1. INLEDNING	13
1.1 Uppdraget	13
1.1.1 Bakgrund	13
1.1.2 Tidigare regeringsuppdrag, utredningar och propositioner	13
1.1.3 Uppdragets syfte och mål	15
1.2 Arbetets genomförande	16
1.2.1 Tolkingar och avgränsningar	16
1.2.2 Metod	17
2. OM FLAMSKYDDSMEDEL	18
2.1 Varför används flamskyddsmedel?	18
2.2 Krav på brandskydd	18
2.3 Olika flamskyddsmedel	19
2.4 Bromerade flamskyddsmedel	21
2.4.1 Funktion och egenskaper	21
2.4.2 Produktion och konsumtion	21
2.4.2 Användningsområden	22
3. VILKA BROMERADE FLAMSKYDDSMEDEL ANVÄNDS I SVERIGE?	24
3.1 Inledning	24
3.2 Användningen av bromerade flamskyddsmedel	24
3.2.1 Den totala användningen	24
3.2.2 Användningen av enskilda ämnen	27
4. VILKA MILJÖ- OCH HÄLSORISKER ÄR FÖRKNIPPADE MED BROMERADE FLAMSKYDDSMEDEL?	33
4.1 Inledning	33
4.2 PentaBDE	33
4.3 OktaBDE	34
4.4 DekabDE	36
4.5 HBCDD	37
4.6 TBBP-A	38
4.7 Övriga bromerade flamskyddsmedel	39

5. FALLER DE BROMERADE FLAMSKYDDSMEDLEN FÖR UTFASNINGSKRITERIERNA?	40
5.1 Inledning	40
5.2 Den svenska kemikaliestrategin	40
5.3 Kriterier för särskilt farliga ämnen i Giffri miljö	41
5.4 Kriterier inom EU	41
5.5 Faller de bromerade flamskyddsmedlen för kriterierna?	42
5.5.1 Ämnen som riskbedöms eller har riskbedömts inom EU	42
5.5.2 Övriga bromerade flamskyddsmedel	45
5.6 Slutsats	46
6. PÅGÅENDE EU-ARBETE	47
6.1 Gällande förbud	47
6.2 EU:s program för existerande ämnen	47
6.3 Nya ämnen	48
6.4 Begränsningsdirektivet	49
6.5 EU:s nya kemikaliepolitik – REACH-systemet	49
6.6 Direktiv om elektrisk och elektronisk utrustning	50
6.7 Ramdirektivet för vatten	50
6.8 Klassificering och märkning	51
6.9 Översyn av ämnen med PBT-egenskaper	51
7. AKTIVITETER PÅ INTERNATIONELL OCH NATIONELL NIVÅ	52
7.1 Inledning	52
7.2 Aktiviteter inom internationella organisationer	52
7.2.1 OECD	52
7.2.2 Esbjergdeklarationen, Fjärde Nordsjökonferensen	52
7.2.3 OSPAR	53
7.2.4 UNEP/UNECE	53
7.3 Aktiviteter i Sverige	53
7.3.1 Miljökrav vid offentlig upphandling	53
7.3.2 Miljömärkning och miljövarudeklarationer	54
7.3.3 Green Flame	55
7.3.4 Avfallshantering	55
7.3.5 Brandförebyggande åtgärder vid hantering av elektronikskrot	56
7.3.6 Räddningsverket	57
7.3.7 Exempel på initiativ inom svensk industri	57

7.3.8	Naturskyddsföreningens kampanj mot bromerade flamskyddsmedel	59
7.4	Aktiviteter i vissa andra länder samt hos utomsvensk industri	60
7.4.1	Danmark	60
7.4.2	Norge	60
7.4.3	Nederländerna	61
7.4.4	Storbritannien	62
7.4.5	Bromine Science and Environmental Forum (BSEF)	62
8.	ALTERNATIV TILL BROMERADE FLAMSKYDDSMEDEL	63
8.1	Inledning	63
8.2	Helhetssyn på brandskydd	64
8.2.1	Allmänt	64
8.2.2	Varför uppstår en brand?	65
8.2.3	Materialval påverkar brandskyddet	65
8.2.4	Förändrad design	66
8.2.5	Alternativa flamskyddsmedel	66
8.3	Slutsats	67
9.	MÖJLIGHETEN TILL NATIONELLT FÖRBUD I ETT JURIDISKT PERSPEKTIV	68
9.1	Allmänna förutsättningar för en rent nationell reglering i en medlemsstat i EU	68
9.1.1	Begränsande bestämmelser i EG:s sekundärrätt	68
9.1.2	Begränsande bestämmelser i EG:s primärrätt	70
9.2	Överväganden kring proportionalitetsbedömningen	71
9.3	Anmälningsproceduren enligt direktiv 98/34/EG	73
10.	KONSEKVENSANALYS	74
10.1	Inledning	74
10.2	Analys av konsekvenser	74
10.2.1	Scenario 0: Dagens situation	75
10.2.2	Scenario 1: Nationellt förbud mot bromerade flamskyddsmedel	77
10.2.4	Scenario 3: Ett EU-harmoniserat förbud	81
11.	BEDÖMNINGAR OCH SLUTSATSER	83
11.1	Inledning	83
11.2	Grundläggande förutsättningar	83
11.3	Är det möjligt att införa ett svenskt förbud mot gruppen bromerade flamskyddsmedel?	84

11.4	Är det möjligt att införa ett svenskt förbud mot enskilda ämnen?	85
11.4.1	Utgångspunkter	85
11.4.2	Ämnen som utgör de stora volymerna på marknaden	85
11.4.3	Övriga ämnen	87
	FÖRKORTNINGAR	89
	REFERENSLISTA	91
	BILAGA 1. MYNDIGHETER, ORGANISATIONER OCH ANDRA INTRESSENER SOM HAR MEDVERKAT I GENOMFÖRANDET AV UPPDRAGET	94
	BILAGA 2. BROMERADE FLAMSKYDDSMEDEL	96
	BILAGA 3. ALTERNATIV TILL BROMERADE FLAMSKYDDSMEDEL	102

## Sammanfattning

Regeringen gav den 6 juni 2002 Kemikalieinspektionen i uppdrag att utreda förutsättningarna för ett nationellt förbud mot bromerade flamskyddsmedel. I första hand ett förbud mot alla bromerade flamskyddsmedel och om detta inte skulle vara möjligt, ett förbud mot enskilda ämnen.

Bromerade flamskyddsmedel är ämnen som används i olika material i syfte att fördröja antändningen av dessa eller minska spridningen av en brand. Det finns ett 70-tal olika sådana ämnen. Vissa har på grund av den potentiella risken för allvarliga miljö- och hälsoeffekter fått stor uppmärksamhet. Det sker ingen tillverkning av bromerade flamskyddsmedel i Sverige. Bromerade flamskyddsmedel importeras i viss utsträckning i form av kemiska produkter som används i landet men merparten kommer till Sverige i varor.

Kemikalieinspektionen anser att det är angeläget att åtgärder vidtas för att begränsa användningen av bromerade flamskyddsmedel. Det gäller i detta sammanhang att välja de åtgärder som i det givna läget kan antas vara mest effektiva.

Kemikalieinspektionen har i analysen av förutsättningarna för ett nationellt förbud funnit att det inte finns några produktdirektiv inom EU som förhindrar ett sådant förbud, förutom när det gäller personbilar. Om nationella åtgärder skulle övervägas bör dessa begränsas till användningen i Sverige och utsläppande på den svenska marknaden av bromerade flamskyddsmedel och varor som har behandlats med eller innehåller sådana ämnen. Ett förbud förutsätter dock att anmälningsproceduren enligt direktiv 98/34/EG efterlevs. Därigenom är Sverige förpliktat att bl.a. lämna en analys av riskerna för varje ämne förbudet avser samt genomföra en proportionalitetsbedömning i förhållande till EG-fördraget.

När det gäller frågan om förbud mot alla bromerade flamskyddsmedel kan vi konstatera att kunskapsbristen är stor när det gäller de flesta ämnena. Kemikalieinspektionen har inte kunnat finna sannolika skäl för att man kan dra slutsatser för alla ämnen på grundval av den kunskap som finns tillgänglig om några få. Finns inte tillräckliga data för varje enskilt ämne, måste en bedömning utgå från t.ex. resonemang baserade på kemiskt strukturella likheter. Kemikalieinspektionen ser svårigheter med detta, då strukturerna hos de olika ämnena skiljer sig åt relativt mycket. Kemikalieinspektionen bedömer att det inte är sannolikt att ett nationellt förbud mot alla bromerade flamskyddsmedel skulle accepteras av

kommissionen och övriga medlemsstater. Visshet om ett eventuellt förbuds förenlighet med EG-rätten får man dock först om ett förbud genomförs och frågan prövas av EG-domstolen.

Utgångspunkten i bedömningen av möjligheten till ett nationellt förbud mot enskilda ämnen har varit att det främst är relevant att beakta de bromerade flamskyddsmedel som används i stora volymer. De ämnen som tillsammans utgör den största användningsvolymen i Sverige sammanfaller med de ämnen för vilka beslut om förbud har fattats eller som idag utvärderas inom EU.

Det framförs ofta kritik mot att arbetet med att begränsa farliga ämnen inom EU går för långsamt. När det gäller bromerade flamskyddsmedel har processen fram till i dag förvisso tagit lång tid, men arbetet har nu börjat ge resultat. Kemikalieinspektionen anser att EU idag står inför goda förutsättningar att åstadkomma en begränsning av användningen av de bromerade flamskyddsmedel som är mest skadliga eller som står för de största volymerna.

Ett förbud mot pentaBDE och oktaBDE har nyligen beslutats. Riskbegränsande åtgärder mot dekaBDE skall skyndsamt behandlas när riskhanteringsstrategin för ämnet är klar under 2003. Därutöver är riskbedömningarna av HBCDD och TBBP-A på god väg.

Kemikalieinspektionen bedömer utifrån den situation som råder idag att det mest effektiva sättet att uppnå restriktioner för de fem mest använda bromerade flamskyddsmedlen är att aktivt medverka i och driva på det pågående EU-arbetet, snarare än att splittra resurserna på ett parallellt nationellt agerande. Gemensamma åtgärder inom EU får en långt större effekt än ensidigt nationella åtgärder och möjligheten att påverka stora marknader utanför EU ökar kraftigt.

De bromerade flamskyddsmedel som idag används i Sverige, utöver de fem som hanteras på EU-nivå, utgörs av relativt små mängder. Mot bakgrund av bl.a. den låga användningsvolymen och bristen på kunskap om ämnens egenskaper anser Kemikalieinspektionen att det i dagsläget är svårt att motivera en så långtgående restriktion som förbud för något ytterligare ämne. Inspektionen är dock av uppfattningen att andra åtgärder bör övervägas, i syfte att motverka en ökad användning av dessa ämnen när andra bromerade flamskyddsmedel förbjuds.

Det är viktigt att även de bromerade flamskyddsmedel som används i mindre mängder riskbedöms. EU:s nya kemikaliepolitik kommer att innebära krav på företag som tillverkar eller använder kemiska ämnen att

registrera sin användning och att riskbedöma den. Särskilt farliga ämnen kommer att vara föremål för ett godkännandesystem. I avvaktan på att detta s.k. REACH-system (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals) introduceras kan andra åtgärder behöva vidtas, exempelvis informationsinsatser riktade mot industrin.

Användningen av bromerade flamskyddsmedel kan vidare påverkas i samband med t.ex. upphandlingsarbete och inköp. En förutsättning för att såväl yrkesmässiga som privata konsumenter skall kunna utöva någon påverkan, är att information om huruvida en vara innehåller bromerade flamskyddsmedel finns tillgänglig. Delmål 2 i Giftfri miljö behandlar frågan om informationssystem för varor. Att utforma ett fungerande system för detta kräver ett omfattande utredningsarbete. Kemikalieinspektionen anser att det är angeläget, inte minst med tanke på de bromerade flamskyddsmedlen, att ett sådant arbete kommer till stånd.



## Summary

On 6 June 2002, the Government commissioned the National Chemicals Inspectorate with the task of investigating the prerequisites for a national ban on brominated flame retardants (BFRs); primarily a ban on all brominated flame retardants or, if that were not possible, a ban on single substances.

BFRs are used in different materials for the purpose of delaying the ignition of such materials or of reducing the spread of fire. There are some 70 such substances. Due to their potential risk of serious effects on the environment and human health, some of these have received a great deal of attention. There is no manufacture of BFRs in Sweden. They are imported to some extent in the form of chemical products used in Sweden but the majority of them are contained in products imported into Sweden.

The National Chemicals Inspectorate considers it of pressing importance that measures be taken to limit the use of BFRs. It is here a question of choosing the measures that are considered to be the most effective for the given situation.

When analysing the prerequisites for a national ban, the National Chemicals Inspectorate has found that there are no product directives in the European Union preventing such a ban, except in the case of passenger cars. If national measures were to be considered, these should be limited to the use of BFRs in Sweden and to the placing of BFRs, and of goods treated with or containing them, on the Swedish market. However, a prerequisite for a ban is compliance with the notification procedure contained in Directive 98/34/EC. As a result, Sweden is obliged to provide an analysis of the risks associated with each substance covered by the ban and to carry out a proportionality assessment in relation to the Treaty Establishing the European Community.

When it comes to banning all BFRs, it is clear that there is a considerable lack of knowledge regarding most of the substances. The National Chemicals Inspectorate has not found probable cause to draw conclusions for all substances on the basis of the knowledge available on just a few of them. If there is insufficient data available on every single substance, an assessment has, for example, to be based on a discussion of chemical and structural similarities. Since the structures of the different substances differ quite considerably, the National Chemicals Inspectorate finds this approach difficult and believes that the European Commission and the other member states would probably not accept a national ban on all BFRs. However, whether or not a possible ban is compatible with EC law

cannot be ascertained until a ban is issued and the question is examined by the EC Court of Justice.

The basis for the assessment of a possible national ban on single substances has been that it is first and foremost relevant to consider BFRs used in large volumes. The substances which together constitute the largest volumes used in Sweden correspond to the substances for which decisions on bans have been made or which are currently being assessed within the EU.

The slow pace of the work to restrict hazardous substances within the EU is often criticised. In the case of BFRs, the process has indeed taken a long time, but efforts are beginning to show results. The National Chemicals Inspectorate is of the opinion that the EU is currently well placed to be able to restrict the use of the most harmful BFRs or those with the largest volumes.

A ban on pentaPDE and octaBDE has recently been adopted. Risk-reduction measures for decaBDE will be implemented speedily when the risk management strategy for the substance is finalised during 2003. Moreover, the risk assessments of HBCDD and TBBP-A are well under way.

Judging from the present situation, the National Chemicals Inspectorate feels the most effective way of achieving restrictions of the five most used BFRs is to participate actively in and urge forward ongoing EU efforts, rather than to dissipate resources on parallel, national actions. Mutual measures within the EU will have a more far-reaching impact than unilateral national action and would considerably increase the potential for influencing large markets outside the EU.

In addition to the five BFRs being discussed at EU-level, those currently used in Sweden make up relatively small amounts. In light of these low volumes and the lack of knowledge about the properties of the substances, the National Chemicals Inspectorate feels that such an extensive restriction, which a ban on another substance would represent, is currently difficult to justify. However, the Inspectorate is of the opinion that other actions should be considered, with the purpose of counteracting increased use of these substances when other BFRs are banned.

It is also important to make risk assessments of BFRs that are used in small amounts. The new EU chemicals policy will include requirements on companies manufacturing or using chemical substances to register

their use and to assess the risk of such use. Particularly hazardous substances will be subject to an approval system. Pending the introduction of this so-called REACH system (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals), other measures may need to be taken, for example information initiatives aimed at the industry.

Further, the use of BFRs can be influenced in connection with purchasing and procurement activities. A prerequisite for both professional users and private consumers to be able to exercise some degree of influence is that information is available on whether a product contains BFRs or not. The second interim target of the environmental objective *A Non-toxic Environment* discusses product information systems. Designing an efficient system for this will require extensive effort. The National Chemicals Inspectorate considers it very important that this kind of work be realised, not least with regard to BFRs.



# 1. Inledning

## 1.1 Uppdraget

### 1.1.1 Bakgrund

Frågan om att begränsa användningen av bromerade flamskyddsmedel har diskuterats i Sverige sedan början av 1990-talet. Bromerade flamskyddsmedel är ett samlingsnamn för ett 70-tal olika organiska ämnen som tillsätts olika material, framför allt plaster, i syfte att fördröja antändningen eller minska spridningen av en brand. Flera av dessa ämnen återfinns i miljön. För vissa bromerade flamskyddsmedel är det belagt att de är persistenta och bioackumulerande. De är spridda i naturen och halterna ökar för vissa av dem. Det finns därför risk för skadliga effekter i ekosystemet. För flertalet bromerade flamskyddsmedel är kunskapsbristen mycket stor.

EU har nyligen beslutat om förbud mot penta- och oktaBDE. Ytterligare tre bromerade flamskyddsmedel utreds inom ramen för EU:s program för existerande ämnen (rådets förordning (EEG) nr. 793/93). Dessa är dekaBDE, HBCDD och TBBP-A.

Regeringen har i det uppdrag man gett till Kemikalieinspektionen uttalat att arbetet med att förbjuda bromerade flamskyddsmedel inom EU går alltför långsamt och man vill i avvaktan på framgångar inom EU se över förutsättningarna för en nationell svensk reglering.

### 1.1.2 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*

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, däribland 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*

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*

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 (PBDE, PBB, TBBP-A och HBCDD). 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*

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*

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 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*

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.

#### *Uppdraget att lämna en lägesbeskrivning över avvecklingen*

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 nr. 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.

#### *Propositionen Giftfri miljö*

I regeringens proposition (2000/01:65) 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.

#### *1.1.3 Uppdragets syfte och mål*

Regeringens uppdrag innebär att Kemikalieinspektionen skall utreda förutsättningarna för ett svenskt förbud mot gruppen bromerade flamskyddsmedel och om detta inte är möjligt, ett förbud mot enskilda ämnen. I korthet omfattar uppdraget:

- En inventering av vilka bromerade flamskyddsmedel som används i Sverige.

- En bedömning av vilka av dessa bromerade flamskyddsmedel som faller under den svenska kemikaliestrategins kriterier för utfasning.
- En kartläggning av vilka EG-regler på varuområdet som har en sådan harmoniserande effekt att ett nationellt svenskt förbud inte är möjligt.
- En beskrivning av vilka varor som ett nationellt svenskt förbud skulle kunna komma att omfatta.
- En bedömning av om det är nödvändigt med ett nationellt svenskt förbud.
- En redogörelse för Kemikalieinspektionens bedömning av huruvida ett sådant nationellt svenskt förbud kan anses proportionellt med hänsyn till EG-fördragets artiklar 28 och 30.
- En konsekvensbeskrivning.

Uppdraget skall redovisas senast den 31 december 2002.

Av den svenska kemikaliestrategin framgår att förändringar först och främst krävs på EU-nivå för att målet om en giftfri miljö skall nås. Regeringen menar dock att avvaktan på framgångar i EU-arbetet inte får leda till brist på nationella initiativ när så är befogat. Regeringen anser att arbetet med att förbjuda bromerade flamskyddsmedel inom EU går alltför långsamt och finner det därför angeläget att utreda förutsättningarna för en nationell svensk reglering. För att det inom EU skall vara möjligt att nå framgång med ett förslag till nationell svensk reglering om bromerade flamskyddsmedel i varor, behöver utrymmet för en sådan reglering kartläggas.

## **1.2 Arbetets genomförande**

### *1.2.1 Tolkningar och avgränsningar*

Kemikalieinspektionen har utgått ifrån att huvudsyftet med uppdraget har varit att utreda de juridiska förutsättningarna och möjligheterna för en nationell reglering samt att bedöma konsekvenserna av en sådan reglering. En avgränsning har gjorts när det gäller inventeringen av vilka bromerade flamskyddsmedel som används i Sverige. Det krävs relativt stora resurser att genomföra en heltäckande inventering som även inkluderar ämnen i importerade varor. Någon sådan inventering har därför inte gjorts.

### *1.2.2 Metod*

Med hänsyn till den relativt korta utredningstiden har inriktningen i arbetet varit att i första hand utgå från befintligt underlagsmaterial. Detta material har utgjorts av bl.a. Kemikalieinspektionens och andra myndigheters rapporter, utredningar gjorda i Danmark och Norge – grannländer där förhållandena kan antas likna de svenska, riskbedömnings- och riskhanteringsrapporter utarbetade inom ramen för EU:s program för existerande ämnen m.m. Underlaget har i viss utsträckning kompletterats och uppdaterats.

Uppgifter om vilka bromerade flamskyddsmedel som används i Sverige i form av kemiska produkter är hämtade ur Kemikalieinspektionens produktregister. Den övergripande redogörelsen för innehållet i varor bygger bl.a. på en inventering gjord i Danmark 1999 samt på generella antaganden baserade på vilka ämnen som används kommersiellt, globalt och som därmed kan finnas i importerade varor.

Med utgångspunkt från den kunskap som funnits tillgänglig har en bedömning gjorts av huruvida de flamskyddsmedel som används i Sverige faller för utfasningskriterierna i den svenska kemikaliestrategin.

En kartläggning av relevant EG-rätt har genomförts och legat till grund för fortsatta överväganden. Därefter har en konsekvensbedömning gjorts, bl.a. med hjälp av underlag från berörda företag.

Arbetet har genomförts i samverkan med berörda myndigheter, organisationer och andra intressenter. Ett större antal intressenter informerades initialt om uppdraget genom en skrivelse och inbjöds samtidigt att medverka i arbetet på lämpligt sätt. Samverkan har skett genom bilaterala kontakter, varvid kunskap och synpunkter har inhämtats. De intressenter som så önskade har dessutom beretts tillfälle att kommentera ett remissutkast av rapporten. Medverkande intressenter framgår i bilaga 1.

## 2. Om flamskyddsmedel

### 2.1 Varför används flamskyddsmedel?

I omgivningen finns många brandrisker. På platser där många människor samlas finns höga krav på brandskydd. Även för inredning och utrustning i hemmen ställs brandkrav som ibland uppnås med hjälp av flamskyddsmedel. Inredningar i transportmedel flamskyddas regelmässigt. Hissar och textilier i offentliga miljöer och i hem flamskyddas också ofta.

Kombinationen elektricitet och brännbara material utgör en särskild brandrisk. I all elektrisk utrustning måste elektriska ledare åtskiljas av icke-ledande material för att förhindra brand och/eller kortslutning. Utrustningen måste också ha skydd i form av kåpor för att förhindra att personer kommer i kontakt med elektriskt ledande detaljer. Tillverkare av elektrisk utrustning strävar dessutom efter att göra utrustningen mindre och lättare och därför byggs den in i höljen av lätta plastmaterial.

Användningen av plast har ökat kraftigt sedan 1950-talet. Plast har många fördelar, men har också den nackdelen att produkter gjorda av plast lättare fattar eld, eftersom många plaster har ett snabbt brandförlopp. Detta har lett till en utveckling av flamskyddsmedlen.

Flamskyddsmedel används för att försvåra antändningen av ett material eller för att minska spridningen av brand. Flamskyddsmedel gör däremot inte materialet obrännbart. Vissa flamskyddsmedel fungerar så att de spjälkar av vatten som kyler ner branden. Andra reagerar med plast och bildar nya ämnen som kväver lågan eller bildar ett skikt av förkolnat material på ytan som hindrar att elden breder ut sig. Flamskyddsmedel skall ge ett skydd under en produkts hela livslängd och är med andra ord medvetet gjorda för att inte brytas ner alltför lätt. Samtidigt innebär det att ämnena kan vara svårnedbrytbara även när de hamnar i miljön.

Flamskyddsmedel kan vara antingen reaktiva och förenas kemiskt med det material de skall flamskydda eller additiva och blandas med materialet utan att vara kemiska förenade. Additiva ämnen sitter lösare bundna till materialet och läcker därför lättare ut vid användning och i avfallsskedet.

### 2.2 Krav på brandskydd

Brandrisken begränsas genom att krav införs på de produkter som används. I många fall finns myndighetskrav som anger vilka normer olika

produkter skall uppfylla. I andra fall är det tillverkare eller konsumenter som vill att produkten skall uppfylla vissa krav.

Generella krav på brandskydd från myndigheter i form av lagstiftning utgör grunden för normer och standarder, vilka i sin tur baseras på erkända tekniska principer. I lagstiftningen är kraven normalt angivna i generella termer. Bevis för att kraven uppfylls kräver därför fastställandet av verifierbara kriterier. Här kommer olika standardiseringsorgan in.

En standard kan vara nationell eller internationell och många standarder är harmoniserade på EU-nivå eller internationellt. Harmoniserade standarder underlättar undanröjandet av tekniska handelshinder mellan EU:s medlemsstater och mellan EU-länderna och andra stater.

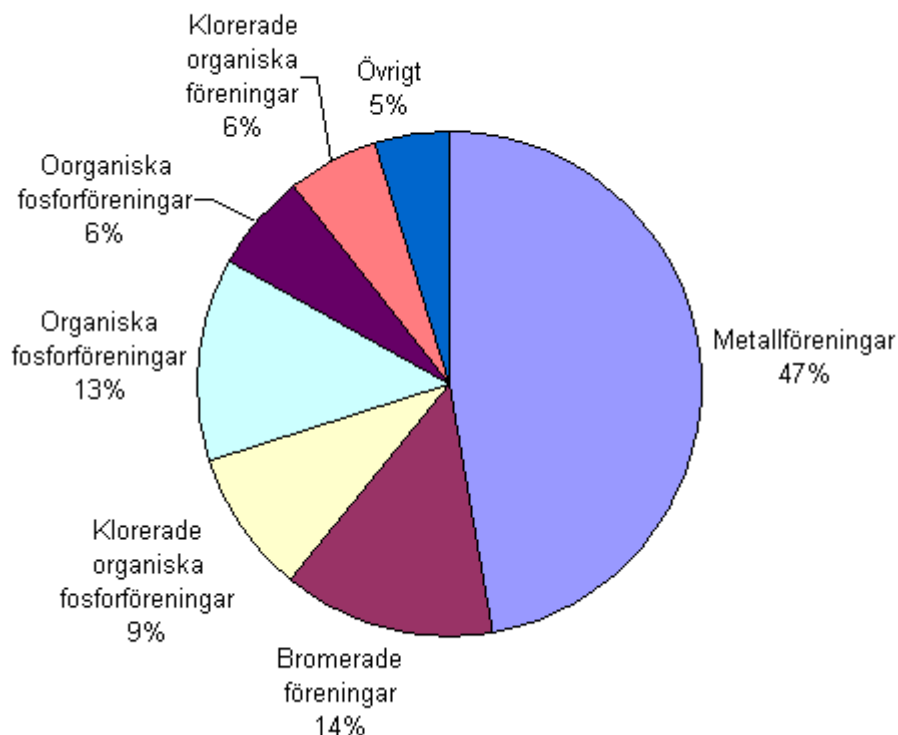
Olika länder kan ha olika krav på vad en produkt skall klara i brandskyddshänseende. Provningsmetoderna för att kraven uppfylls är dock normalt densamma och kommer via standardiseringsorgan som ISO, IEC, CEN och UL. Produkter som exempelvis säljs i stora serier kan anpassas till de olika brandkrav som ställs i olika länder. För många produkter sker dock inte en anpassning till varje enskild marknad, utan produkterna tillverkas i en eller par varianter som säljs i samtliga länder. Det innebär för många produkter att mängden ingående flamskyddsmedel beror på vilka brandkrav och provningsmetoder som används i andra länder än i Sverige. Resultatet blir ofta att produkten är anpassad till de strängaste brandskyddskrav som den möter på sin marknad.

Som ett exempel kan nämnas USA, där marknaden domineras av stränga brandskyddskrav som har ställts upp av företaget Underwriters Laboratories Inc. (UL). Beroende på produkternas användningsområden ställs olika krav på brandsäkerheten – eller brandbeständigheten som termen lyder.

### **2.3 Olika flamskyddsmedel**

Många olika kemiska ämnen verkar som flamskyddsmedel och det finns omkring 350 olika flamskyddsmedel beskrivna (KemI 16/95). De vanligaste typerna framgår av figur 1. Enligt Kemikalieinspektionens statistik används totalt över 3 000 ton flamskyddsmedel i svensktillverkade varor, varav drygt 300 ton är bromerade. Dessutom kommer ytterligare flamskyddsmedel in med importerade varor.

### Ämnen som används som flamskyddsmedel



Figur 1. Ämnen som används som flamskyddsmedel (KemI:s produktregister, 2001).

Valet av flamskyddsmedel styrs av i vilken tillämpning det skall användas. Lämpligheten hos ett visst flamskyddsmedel beror bl.a. på vilket material som skall flamskyddas, vilka brandskyddskrav som omgärdar produkten ifråga, kostnaden och möjligheten till återvinning (BSEF, 2000). Brandskyddskraven tar främst sikte på antändlighetsegenskaperna. Dessutom måste flamskyddsmedlen uppfylla andra tekniska krav. Det medel som väljs till en plast måste t.ex. kunna blandas med plasten och får inte påverkas av den temperatur vid vilken bearbetning av plasten sker.

## 2.4 Bromerade flamskyddsmedel

### 2.4.1 Funktion och egenskaper

Bromerade flamskyddsmedel anses ofta vara det mest effektiva flamskyddsmedlet när både funktionen och kostnaden bedöms (BSEF, 2000). Relativt små mängder behöver tillsättas ett material för att ett högt flamskydd skall uppnås. Detta innebär också att de bromerade flamskyddsmedlen påverkar plastens mekaniska egenskaper mindre än andra flamskyddsmedel.

När material som har flamskyddats med ett bromerat flamskyddsmedel brinner bildas radikaler, vilka reagerar med bromets radikaler. Bromet fungerar som en inhibitor i denna process, vilket medför att branden stoppas i initieringsskedet och/eller brandspridningen hindras.

### 2.4.2 Produktion och konsumtion

Det finns omkring 70 olika bromerade flamskyddsmedel. Uppgifter om världsproduktion har inte funnits tillgänglig. BSEF uppger att produktionen (egentligen efterfrågan på marknaden) av de mest förekommande bromerade flamskyddsmedlen (penta- okta- och dekaBDE, TBBP-A och HBCDD) varje år uppgår till drygt 200 000 ton, varav användningen av dekaBDE och TBBP-A svarar för ca 80 %, se tabell 1 (BSEF, 2000). Hur stor produktionen av övriga bromerade flamskyddsmedel är har BSEF inte uppgett.

Ämne	Ton/år
PentaBDE	8,500
OktaBDE	3,825
DekaBDE	54,800
HBCDD	15,900
TBBP-A	121,300
<b>Totalt</b>	<b>204,325</b>

Tabell 1: Uppskattade volymer av efterfrågan på den globala marknaden av vissa bromerade flamskyddsmedel 1999 (BSEF, 2000).

Tillverkningen av bromerade flamskyddsmedel domineras av tre företag och produktionen är framför allt förlagd till: USA, Storbritannien, Frankrike, Jordanien, Israel, Nederländerna och Kina.

Brom används inte bara till flamskyddsmedel utan även till andra produkter, bl.a. vattenreningskemikalier, bekämpningsmedel och

läkemedel. Nästan hälften av den totala bromproduktionen i världen används dock till flamskyddsmedel (BSEF, 2000).

Bromerade flamskyddsmedel står för 39 % av den globala marknaden för flamskyddsmedel (BSEF, 2000). Konsumtionen av bromerade flamskyddsmedel i Västeuropa står för 15 % av världskonsumtionen av bromerade flamskyddsmedel (BSEF, 2000).

Den globala användningen av bromerade flamskyddsmedel ökar, men användningen av andra flamskyddsmedel ökar ännu mer (Naturskyddsföreningen, 2002). BSEF räknar med en fortsatt ökad användning av bromerade flamskyddsmedel i takt med ökningen av globala brandsäkerhetsstandarder.

#### *2.4.2 Användningsområden*

Bromerade flamskyddsmedel kan exempelvis finnas i nästan alla varor som innehåller elektroniska komponenter, dvs. i elektronisk utrustning, transportmedel och många elektriska produkter. I det avseendet är det plast- och gummimaterial som flamskyddas. Bromerade flamskyddsmedel används också i byggnadsmaterial, textilier och möbelstoppning. Exempel på användningsområden för vissa bromerade flamskyddsmedel redovisas i tabell 2.

I en ämnesflödesanalys utarbetad av den danska Miljöstyrelsen 1999, bedöms de huvudsakliga användningsområdena för bromerade flamskyddsmedel i Danmark vara elektrisk och elektronisk utrustning (70 %), byggnadsmaterial (15 %) och transportmedel (12 %). I en färsk undersökning gjord av Skanska bedöms användningen av bromerade flamskyddsmedel i den svenska byggindustrin vara väsentligt lägre än i Danmark (Skanska, 2002). Enligt uppgifter från BSEF 2000, fördelar sig den totala världskonsumtionen av bromerade flamskyddsmedel i varor på elektrisk- och elektronisk utrustning (56 %), bygg- och konstruktionsmaterial (31 %), transportmedel (6 %) och textilier samt övrig användning (7 %).

<i>Ämne</i>	<i>Exempel på användningsområden</i>
PentaBDE	Möbelstoppning Textilier
OktaBDE	Plaster i elektrisk och elektronisk utrustning Plaster i kåpor och höljen till elektrisk och elektronisk kontorsutrustning
DekaBDE	Plaster i elektrisk och elektronisk utrustning Gummikablar Textilier
TBBP-A	Möbelstoppning Kretskort Plastinkapsling av elektroniska komponenter
HBCDD	Kåpor och höljen till elektrisk och elektronisk utrustning Plaster i byggnadsmaterial och förpackningsmaterial Plaster i elektrisk och elektronisk utrustning Textilier och möbelstoppning, bl.a. i transportmedel
Övriga	Isoleringsmaterial i vägar och järnvägsbankar Se bilaga 2

*Tabell 2. Exempel på internationella användningsområden för vissa bromerade flamskyddsmedel.*

## **3. Vilka bromerade flamskyddsmedel används i Sverige?**

### **3.1 Inledning**

Det finns ingen tillverkning av bromerade flamskyddsmedel i Sverige. Ämnena kommer in i Sverige på tre sätt - i ren form, som tillsats i plast- och gummiråvara eller som beståndsdel i färdiga varor. I detta kapitel används import som sammanfattande benämning på all införsel från utlandet, både från andra EU-länder och från tredje land.

I Kemikalieinspektionens produktregister finns uppgifter om de kemiska produkter – rena ämnen eller blandningar av ämnen – som tillverkas i eller importerats till Sverige. Flamskyddsmedel som kommer in i landet som beståndsdel i andra varor registreras inte.

Bromerade flamskyddsmedel förekommer till stor del i varor som består av många olika komponenter, t.ex. bilar och elektriska apparater. Undersökningar har visat att varuleverantörer ofta saknar kunskap om det kemiska innehållet i varor (KemI 3/99). För att få klarhet om innehållet måste de ofta fråga sina utländska leverantörer. Steget från det svenska företaget till den utländska tillverkaren kan bestå av en lång kedja av kontakter innan den person som har kunskaper om tillverkningsprocessen nås. Det innebär att det tar lång tid att få fram information – om någon information kommer fram över huvud taget.

### **3.2 Användningen av bromerade flamskyddsmedel**

#### *3.2.1 Den totala användningen*

Flödet av bromerade flamskyddsmedel i Sverige domineras sannolikt av förekomsten i importerade varor. Mängden som förs in i Sverige via importerade varor kan dock enbart uppskattas. En sådan uppskattning gjordes 1997 och baserades på att Sveriges BNP utgör ca 1 % av världens sammanlagda BNP (KemI 6/97). Om man räknar med att världproduktionen av bromerade flamskyddsmedel är drygt 200 000 ton/år (se kapitel 2.4.2), kan ca 2 000 ton/år antas komma in i Sverige med varor. Om man sätter den siffran i relation till den mängd som importerades till Sverige i form av kemiska produkter år 2001 (311 ton), kan man grovt uppskatta att drygt 85 % av den totala mängden i Sverige finns i importerade varor och att knappt 15 % importeras i form av kemiska produkter. Det sannolika är dock att mängden i importerade varor är större än så.

Den totala mängden bromerade flamskyddsmedel som registrerades i produktregistret år 2001 var 311 ton. De tre ämnena dekaBDE, TBBP-A och HBCDD stod tillsammans för ca 95 % av den totala användningen. I tabell 3 redovisas samtliga bromerade flamskyddsmedel som fanns registrerade i produktregistret för åren 2000 och 2001.

<i>Cas nr</i>	<i>Namn</i>	<i>Förkortning</i>	<i>Omsättning i ton år 2000</i>	<i>Omsättning i ton år 2001</i>
32534-81-9	Pentabromdifenyleter	PentaBDE	**	..<0.2
32536-52-0	Oktabromdifenyleter	OktaBDE	**	..<0.2
1163-19-5	Dekabromdifenyleter	DekaBDE	88	15
13654-09-6	Dekabrombifenyl	DekaBB	0	0
79-94-7	Tetrabrombisfenol A (TBBP-A)	TBBP-A	427	203
94334-64-2	TBBP-A karbonatoligomer	TBBP-A+derivat	**	**
6386-73-8	Tribrombisfenol A	..-	**	**
30496-13-0	Tetrabrombisfenol A	..-	**	**
21850-44-2	TBBP-A-bis(2,3-dibrompropyl)eter	..-	0	*
71342-77-3	TBBP-A carbonate oligomer	..-		**
32844-27-2	Tetrabrombisfenol A diglycidyl eter epoxy oligomer	..-		*
25637-99-4	Hexabromcyklododekan	HBCDD	0	**
3194-55-6	1,2,5,6,9,10-HBCDD	HBCDD	1	58
32588-76-4	N,N-etylenbistettabromoftalimid		0	*
57137-09-4	Bromerad polystyren			*
20566-35-2	TBPA diester/ether diol			<0.1
52907-07-0	Ethylene bis(5,6-dibromonorbonane-2,3-dicarboximide)			*
58965-66-5	Tetradecabromodiphenoxy benzene			**
59447-57-3	(Poly)pentabromobenzyl acrylate			**
68441-62-3	Brominated polyeterpolyol			2
88497-56-7	Brominated styrene			**
<b>Totalt</b>			549	311

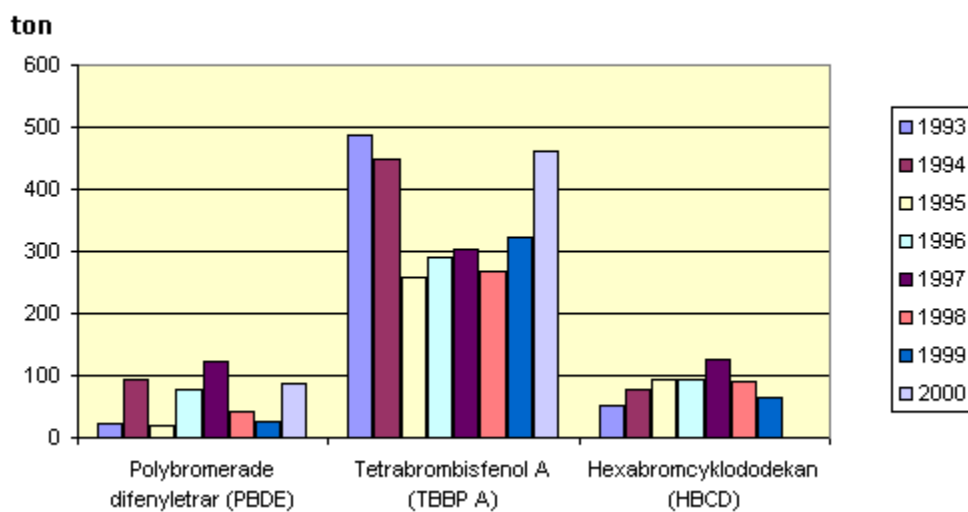
Tabell 3. Omsättning av bromerade flamskyddsmedel i kemiska produkter som registrerats i det svenska produktregistret åren 2000 och 2001 (KemI:s produktregister, 2002).

\* En eller flera produkter men inga kvantiteter är registrerade.

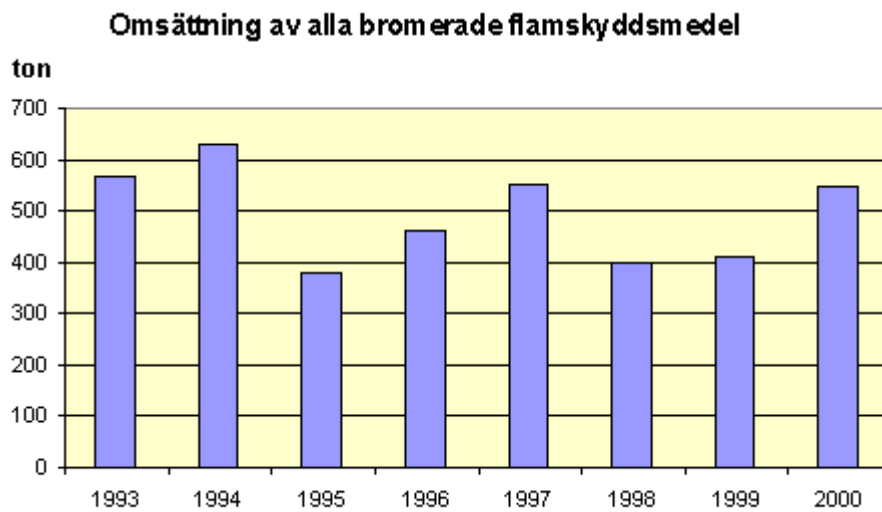
\*\* Omsättningen av ämnet är konfidentiell på grund av att färre än tre produkter finns registrerade som innehåller ämnet.

Minskningen som skedde mellan åren 2000 och 2001 kan inte tolkas som en nedgående trend, utan visar endast på en variation som förekommer från år till år. Att omsättningen kan variera mellan olika år framgår ännu tydligare i figurerna 2 och 3, som dels visar omsättningen av de tre stora ämnena/ämnesgrupperna och dels omsättningen av alla bromerade flamskyddsmedel mellan åren 1993-2000.

### Omsättning av bromerade flamskyddsmedel i kemiska produkter 1993-2000



Figur 2. Omsättningen av bromerade flamskyddsmedel i kemiska produkter 1993-2000 (KemI:s produktregister, 2001).



*Figur 3. Omsättningen av alla bromerade flamskyddsmedel 1993-2000 (KemI:s produktregister, 2001).*

### 3.2.2 Användningen av enskilda ämnen

I produktregistret framgår fördelningen av användningen av bromerade flamskyddsmedel mellan olika branscher. Den som är anmälningspliktig till produktregistret anger den bransch han eller hon säljer till eller, om han eller hon importerar för eget bruk, sin egen branschtillhörighet. Om produkten säljs vidare i flera led finns ingen information om detta i produktregistret.

I tabell 4 framgår fördelningen mellan branscher av den totala mängden bromerade flamskyddsmedel som ingår i kemiska produkter. I de följande avsnitten redovisas fördelningen för respektive ämne.

<i>Bransch</i>	<i>Mängd bromerade flamskyddsmedel i kemiska produkter (ton/år)</i>
Byggplast-, plastförpackning-och plastvaruindustri	190.7
Basplastindustri	63.4
Baskemikalieindustri (org)	49.0
Dator- och kontormaskinindustri	*
Gummivaru- och regummeringsindustri	3.04
Trävaruindustri	1.11
Textilindustri	*
Export	0.56
Elektroindustri	0.33
Båtbyggerier, cykel-, flygplan-, rälsfordonindustri	*
Detaljhandel, partihandel	0.03
Metallvaruindustri	*
Byggindustri	*
<b>Totalt</b>	<b>311</b>

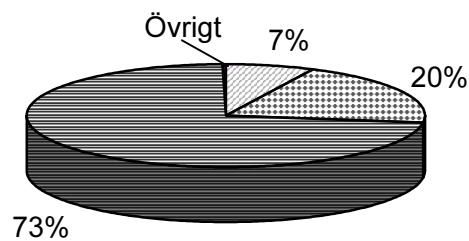
*Tabell 4. Fördelningen av kemiska produkter som innehåller bromerade flamskyddsmedel mellan branscher (KemI:s produktregister (2001))*





\* Mängden bromerade flamskyddsmedel är konfidentiell på grund av att mindre än tre produkter finns registrerade för dessa branscher.

#### *PBDE*

PBDE är en gemensam beteckning för penta-, okta- och dekaBDE. Användningen av respektive ämne kan inte specificeras. Den svenska användningen av PBDE går till plast-, gummi-, trä-, metallvaru- och elektronikindustrin. Fördelningen mellan de olika branscherna framgår i figur 4.

Användningen av penta- och dekaBDE inom textilindustrin upphörde under 1990-talet. Ämnena kan dock fortfarande komma in i landet genom importerade textilier (KemI 6/97).



	Byggplast-, plastförpackning- och plastvaruindustri	10.99 ton
	Gummivaru- och regummeringsindustri	3.04 ton
	Trävaruindustri	1.11 ton
	Metallvaruindustri, elektroindustri	*

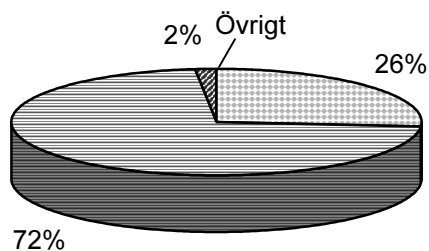
\* Omsättningen av ämnet är konfidentiell på grund av att mindre än tre produkter finns registrerade som innehåller ämnet





Figur 4. Summa PBDE i ton fördelat per tillverkande bransch år 2001 (KemI:s produktregister, 2001).

#### TBBP-A

I Sverige tillsätts TBBP-A bl.a. i epoxilaminat som huvudsakligen går till mönsterkortstillverkning (KemI 6/97). Mönsterkort ingår i de flesta elektriska och elektroniska produkter. Flamskyddad epoxi används också för att kapsla in elektriska komponenter. I figur 5 redovisas fördelningen mellan olika branscher.

Den omfattande spridningen i varor gör det svårt att uppskatta vilka mängder TBBP-A som kommer till Sverige med varuimport. Den stora importen av elektronikprodukter från Asien gör dock att man kan anta att import via varor är betydande för förekomsten av TBBP-A i Sverige (IVL, 2002).



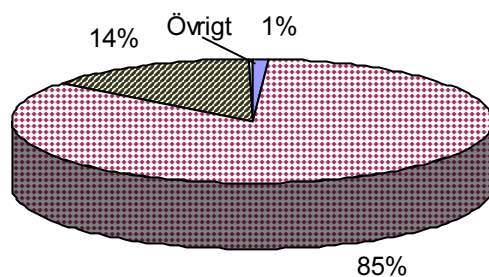
	Basplastindustri	59.80 ton
	Byggplast- plastförpackning- och plastvaruindustri	162.00 ton
	Dator- och kontormaskinindustri	*
	Båtbyggerier, cykel-, flygplan-, rälsfordonindustri, partihandel (kemiska produkter)	*





\* Omsättningen av ämnet är konfidentiell på grund av att mindre än tre produkter finns registrerade som innehåller ämnet.

*Figur 5. Summa TBBP-A i ton fördelat per tillverkande bransch år 2001 (KemI:s produktregister, 2001).*

#### *HBCDD*

Uppgifter i produktregistret anger att användningen av HBCDD i Sverige sker i baskemikalie-, plast-, textil- och exportinriktad industri. Fördelningen mellan branscherna framgår i figur 6.



	Baskemikalieindustri (org.)	49,00 ton
	Byggplast-, plastförpackning- och plastvaruindustri	8,13 ton
	Textilindustri	*
	Exportinriktad verksamhet	*

\* Omsättningen av ämnet är konfidentiell på grund av att mindre än tre produkter finns registrerade som innehåller ämnet.

Figur 6. Summa HBCDD i ton fördelat per tillverkande bransch (KemI:s produktregister, 2001).

#### Övriga ämnen

När det gäller övriga bromerade flamskyddsmedel som finns registrerade i produktregistret framgår fördelningen mellan användande branscher i tabell 5.

Byggplast-, förpackning- och plastvaruindustri	9,6 ton
Basplastindustri	3,6 ton
Elektroindustri	0,3 ton
Byggindustri	*
Export	*
Detaljhandel, partihandel	*

Tabell 5. Fördelningen av övriga bromerade flamskyddsmedel mellan användande branscher (KemI:s produktregister, 2001).

\* Omsättningen är konfidentiell på grund av att mindre än tre produkter finns registrerade som innehåller ämnena.

Utöver de ämnen som är registrerade i produktregistret finns det sannolikt ett flertal andra bromerade flamskyddsmedel i Sverige som har kommit in via varuimport. Alla de ämnen som används internationellt och tillsätts varor kan givetvis också finnas i Sverige. I syfte att ge en så heltäckande bild som möjligt av vilka dessa ämnen skulle kunna vara redovisas en lista över 47 kommersiellt använda bromerade flamskyddsmedel i bilaga 2. Listan inkluderar alla ämnen som används kommersiellt enligt IPCS 1997/2, samt ytterligare några ämnen som har introducerats efter upprättandet av IPCS lista (danska Miljöstyrelsen, 1999).

## 4. Vilka miljö- och hälsorisker är förknippade med bromerade flamskyddsmedel?

### 4.1 Inledning

I detta kapitel redovisas de miljö- och hälsorisker som är förknippade med de mest använda bromerade flamskyddsmedlen (penta-, okta-, dekaBDE, HBCDD och TBBP-A). Kunskapen om dessa ämnen är relativt stor. Övriga bromerade flamskyddsmedel berörs endast i korthet.

Uppgifterna är till övervägande del hämtade från de riskbedömningar som har gjorts eller görs inom EU:s program för existerande ämnen. Eftersom riskbedömningarna för oktaBDE, HBCDD och TBBP-A fortfarande är under bearbetning är inte alla bedömningar som redovisas definitiva.

### 4.2 PentaBDE

PentaBDE är ett additivt flamskyddsmedel som består av fem bromatomer i molekylen. Ämnet har låg flyktighet, låg vattenlöslighet och är mycket persistent. I den kommersiella blandningen av pentaBDE finns även vissa inslag av tetra- och hexaBDE. Den kommersiella blandningen är den blandning som saluförs och består alltså av olika difenyletrar. Det är svårt och få ett rent ämne och reningsstegen är kostsamma.

Vissa PBDE-föreningar påminner om PCB. Skillnaden är i första hand att klorer i PCB är utbytt mot brom. Bromföreningar är i regel även mindre vattenlösliga än klorföreningar. Eftersom det finns likheter mellan PCB och vissa PBDE när det gäller biologiska effekter, kemisk struktur samt förekomst i naturen, finns det risk att likartade skadeverkningar som PCB har orsakat även kan gälla för vissa PBDE-föreningar.

Lokala utsläpp av pentaBDE till miljön kan ske vid tillverkning samt vid behandling av flamskyddade produkter. Läckage av flamskyddsmedel från färdiga produkter kan sedan ske under hela produktens livslängd, genom förångning och genom förlust av partiklar. Utsläpp till miljön av pentaBDE kan även ske genom läckage från deponier.

Med den information som finns tillgänglig är det tydligt att pentaBDE under vissa förhållanden kan bilda polybromerade dibenzodioxiner (PBDD) och -furaner (PBDF). Dessa föreningar är giftiga för människor och djur bland annat för att de kan påverka immunsystemet, ge störningar på reproduktionen samt orsaka tumörer hos exponerade organismer.

Vissa dioxiner hör till de giftigaste ämnen man känner till idag. Bildningen av dessa biprodukter verkar vara större för lägre bromerade difenyletrar, såsom pentaBDE, än för högre bromerade difenyletrar. Uppkomsten av dessa föreningar kan ske vid förbränning, ofrivilliga bränder eller vid återvinning av plast eller metall som är skyddade med bromerade flamskyddsmedel. Det är dock svårt att avgöra i vilka mängder utsläpp sker.

PentaBDE har potential för långväga transport i luft och spår av flamskyddsmedlet har påträffats i olika delar i miljön, även långt ifrån tänkbara spridningskällor. PentaBDE har visats vara giftigt för vattenorganismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön. Studier visar att pentaBDE kan bioackumulera i fettvävnader och även ansamlas i näringskedjan, vilket är ett mycket viktigt fynd och som delvis ligger till grund för den slutliga bedömningen av pentaBDE inom EU.

PentaBDE har låg akut toxicitet för däggdjur och har inte uppvisats vara irriterande för hud eller ögon. Upprepad oral exponering hos råttor visar att levern är det främsta målorganet. Karakteristiskt symptom på dioxinförgiftning (klorakne) har observerats på hud efter upprepade exponering på kanin. Djurförsök har inte uppvisat några mutagena effekter av pentaBDE i levande organismer.

Med den information som finns tillgänglig kan man inte på vetenskaplig grund säga ifall det idag eller i framtiden finns risk för människors hälsa på grund av exponering från pentaBDE. Den kunskap som finns idag är dock tillräcklig för att motivera ett förbud mot pentaBDE. Ämnet har detekterats i bröstmjölk och det har uppmärksammats att halterna har ökat med tiden. Detta är ett alarmerande resultat.

### **4.3 OktaBDE**

OktaBDE är ett additivt flamskyddsmedel som innehåller åtta bromatomer i molekylen. Föreningen har mycket låg vattenlöslighet, är persistent och har låg flyktighet. I den kommersiella blandningen är den största komponenten heptaBDE, därefter oktaBDE. Inslag finns även av hexa-, nona- och dekaBDE.

Lokala utsläpp till miljön kan ske i första hand vid tillverkning av skumplast. Läckage av flamskyddsmedel från färdiga produkter kan ske under hela produktens livslängd, genom förångning samt genom förlust av partiklar. Med den information som finns tillgänglig är det tydligt att oktaBDE under vissa förhållanden kan bilda PBDD och PBDF. Bildningen av dessa föreningar kan ske vid förbränning, ofrivilliga

bränder eller vid återvinning av material som är skyddade med flamskyddsmedlet. Det är dock svårt att avgöra i vilka mängder utsläpp sker.

Baserat på befintlig information förefaller risken för förgiftning orsakad av exponering via näringskedjan från användning av ren oktaBDE som låg, dock råder det osäkerheter angående detta. OktaBDE har observerats i exempelvis fisk nedströms tillverkande industri i Storbritannien, vilket tyder på att ämnet kan bioackumulera. Hexa-komponenten i den kommersiella blandningen anses dock vara den förening som troligen har störst potential att biokoncentrera och därmed kan vara skadligast för organismer i miljön.

Det finns stora osäkerheter angående förgiftning orsakad av exponering via näringskedjan av den kommersiella oktaBDE-blandningen. De konventionella riskbedömningsmetoderna som idag används har ifrågasatts, eftersom det möjligen kan vara fel sätt att bedöma risker för denna typ av ämne. Skälet är att risker som orsakas av nedbrytningsprodukter kan förbises med den metoden. Möjligheten finns att oktaBDE kan brytas ner i miljön till lägre bromerade och mer toxiska föreningar som t.ex. pentaBDE. Detta kan inte uteslutas sett över ett längre tidsperspektiv. Kombinationen av osäkerheter leder till att skadliga långtidseffekter i miljön är svåra att förutsäga.

Skadliga effekter efter upprepad exponering av oktaBDE kan förekomma för yrkesarbetare. En utsatt yrkesgrupp är elektronikdemonterare. Vid en jämförelse med andra yrkesgrupper som sjukhusanställda och kontorister hade elektronikdemonterarna den högsta uppmätta halten av oktaBDE i blodet (Naturvårdsverket, 2000).

Exponeringsstudier på råttor har visat att oktaBDE är reproduktions-toxiskt. De effekter som har observerats är bland annat ökad fosterdödlighet och försenad skelettbildning. Även skador på levern har uppmärksamats vid låga exponeringsnivåer (KemI, 3/99). Den kommersiella blandningen har uppvisat låg akut toxicitet och har inte visat sig vara mutagen. Vid exponering har inducering av leverenzym påvisats hos försöksdjur (danska Miljöstyrelsen, 2000). Det råder osäkerhet beträffande omfattningen av oktaBDE-ansamling i bröstmjölk.

#### 4.4 DekabDE

DekaBDE är ett additivt flamskyddsmedel. Föreningen har mycket låg vattenlöslighet, är persistent och har låg flyktighet. DekabDE är fullt bromerad med tio bromatomer i molekylen. I den kommersiella blandningen ingår även vissa inslag av okta- och nonaBDE.

Lokala utsläpp till miljön kan ske vid tillverkning av flamskyddande plaster och vid behandling av t.ex. textilier. Förångning och läckage av flamskyddsmedlet kan ske under en produkts hela livslängd. Med den information som finns tillgänglig kan dekaBDE under vissa förhållanden bilda PBDD och PBDF. Bildningen av dessa föreningar sker i så fall vid förbränning, ofrivilliga bränder eller vid återvinning av material som är skyddade med flamskyddsmedlet. Det är dock svårt att avgöra i vilka mängder utsläpp sker, men det är troligen relativt begränsade i relation till den bildning av dessa biprodukter som lägre bromerade difenyletrar som pentaBDE kan ge upphov till. DekabDE kan läcka ut från avfallsupplag och därmed orsaka haltökningar i miljön med tiden.

Den information som finns tillgänglig indikerar att risken för förgiftning via näringskedjan är liten. Det råder dock osäkerheter angående detta. De konventionella riskbedömningsmetoderna som idag används har ifrågasatts eftersom det kan vara fel sätt att bedöma risker, för denna typ av ämne. Skälet är att risker som orsakas av dekaBDE:s nedbrytningsprodukter möjligen kan förbises med den metoden. Möjligheten finns att dekaBDE kan brytas ner i miljön till lägre bromerade och mer toxiska föreningar som t.ex. pentaBDE. Detta kan inte uteslutas sett över ett längre tidsperspektiv.

Forskare har funnit högbromerade flamskyddsmedel i pilgrimsfalkars ägg (SNF, 2002). Vilda falkar visade sig ha betydligt högre halter av bromerade flamskyddsmedel än burhållna falkar. Vissa falkar hade upp till 400 gånger högre halter än de som fått kontrollerat foder. Det var inte någon större skillnad i halterna mellan honor i norra respektive sydvästra Sverige, trots att de har olika slags fåglar som föda. Däremot är pilgrimsfalkarna flyttfåglar och övervintrar i kustområden i södra Europa, där de kan få i sig bromerade flamskyddsmedel. Även deras bytesdjur är flyttfåglar och kan sprida bromerade flamskyddsmedel till mer nordliga breddgrader. Sammantaget visar detta att även högbromerade flamskyddsmedel är biotillgängliga och kan vara bioackumulerande.

Övervakningsprojekt pågår för att undersöka om de rester av dekaBDE som har hittats hos pilgrimsfalkar, inklusive fågelägg, är allmänt förekommande. Studier av nedbrytningsprodukterna från dekaBDE är

under utförande och är viktiga för den slutliga bedömningen av ämnet. DekabDE har visats vara känslig för solljus och kan brytas ner till lägre bromerade PBDE, vilket kan göra att halveringstiden ger felaktig information. Fler toxicitetsstudier behöver genomföras, speciellt reproduktionsstudier på fågel.

DekaBDE har observerats i blodplasma hos olika yrkesgrupper som sjukhuspersonal, kontorister och elektronikdemonterare. De senare uppvisade de högsta halterna. Observationerna indikerar att ämnet kan absorberas in i kroppen, spridas och ansamlas i blod.

Djurstudier har visat att dekaBDE kan ge fosterskador i form av försämrad skelettbildning och sjukliga vätskeansamlingar (ödem) vid höga doser. Även effekter på reproduktionen har påvisats hos kanin vid höga doser (KemI, 3/99).

#### 4.5 HBCDD

HBCDD är ett additivt flamskyddsmedel. Föreningen har låg vattenlöslighet, låg flyktighet och är persistent. HBCDD är en cykloalifatisk förening, vilket innebär att det har en ringstruktur utan dubbelbindningar. Molekylen innehåller sex bromatomer.

Isoleringsmaterial i byggnader kan vara flamskyddat med HBCDD, men i Sverige är den användningen inte så stor. Vid exempelvis demontering eller rivning av byggnader är det möjligt att små partiklar av isoleringsmaterial sprids i miljön.

Bildningen av PBDD och PBDF från kommersiell HBCDD vid avfallsförbränning eller ofrivilliga bränder kan vara försumbar.

Långväga transport av HBCDD och efterföljande deposition är en möjlig väg för ämnet att hamna i jord och sediment. Institutet för tillämpad miljöforskning (ITM) och IVL Svenska Miljöinstitutet AB har gjort mätningar i svensk miljö och har funnit HBCDD i sina prover.

Ämnet är bioackumulerande och kan biokoncentrera i den akvatiska miljön. Det är också troligt att ämnet kan biomagnifiera, dvs. ansamlas i högre koncentrationer i organismer högre upp i näringskedjan. För vissa akvatiska organismer är HBCDD mycket giftig, vilket t.ex. en livscykelstudie på *Daphnia magna* (ett djurplankton) har visat. Det finns risk för att HBCDD kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön. Det finns även risk för att skadliga effekter i terrester miljö och

förgiftning orsakad av exponering via näringskedjan kan förekomma, vid vissa användningar av HBCDD.

Industrin arbetar med att ta fram mer data, framförallt avseende nedbrytning i vatten. Det är viktigt att få vetskap om HBCDD kan brytas ned i vatten och jord och i så fall hur snabbt samt vad nedbrytningsprodukten blir. Dessutom görs mätningar i luft och vatten utanför användande industrier för att kunna kvantifiera utsläppen.

HBCDD kan vid upprepad exponering ge negativa effekter på levern för dem som arbetar med tillverkning och användning av HBCDD. Det råder osäkerhet angående HBCDD:s potential att ansamlas i bröstmjolk samt vilka effekterna på människors hälsa blir efter en livstidsexponering.

#### **4.6 TBBP-A**

TBBP-A kan användas både som additivt och reaktivt flamskyddsmedel. Hela 90 % används dock reaktivt. Ämnet har fyra bromatomer i molekylen, har låg flyktighet, låg vattenlöslighet och förväntas vara persistent.

Utsläpp av TBBP-A till miljön kan förekomma under en produkts hela livslängd - från tillverkning och användning till avfallsledet. Av den information som finns tillgänglig är det tydligt att små mängder av PBDD och PBDF kan bildas vid ofullständig förbränning av TBBP-A. Den mängd TBBP-A som läcker ut från flamskyddade produkter bedöms vara mycket liten, men det finns osäkerheter kring detta.

IVL Svenska Miljöinstitutet AB har gjort en screeninganalys angående förekomst av TBBP-A i Sverige. Resultaten från deras undersökningar visar att föreningen är allmänt spridd i miljön och även i livsmedel som t.ex. grönsaker och fisk (IVL, 2002).

Enligt Storbritannien (rapportörlandet för TBBP-A inom EU) har TBBP-A visat sig vara nedbrytbar till bisphenol-A i förorenade marina sediment under vissa syrefria förhållanden. Ämnet är känt för att vara toxiskt och kan ge effekter på det endokrina systemet hos försöksdjur. Därmed skulle TBBP-A kunna ha potential att orsaka skadliga långtidseffekter på det marina ekosystemet. Effekterna av bisphenol-A på akvatiska organismer undersöks ytterligare av Storbritannien.

Den preliminära riskbedömningen som är gjord för den marina miljön inom EU:s program för existerande ämnen indikerar att skadliga effekter

på vatten- och sedimentlevande organismer för vissa användningar av TBBP-A kan förekomma. Studier visar att föreningen är bioackumulerande, dock inte tillräckligt för att möta de kriterier som diskuteras i kapitel 5. Det kan inte uteslutas att TBBP-A kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

Riskbedömningen av hälsoeffekter är ännu inte klar inom EU, varför inga resultat därifrån kan redovisas. Enligt en sammanställning som gjordes av den danska Miljöstyrelsen 2000, är föreningen dock svagt akut toxiskt enligt djurstudier. Irritation har uppvisats på ögon samt i andningsvägarna. Ämnet har inte visat sig vara irriterande på hud vare sig på hamster eller på människa. Inte heller har ämnet gett upphov till genmutationer i laboratorieförsök.

#### **4.7 Övriga bromerade flamskyddsmedel**

När det gäller bromerade flamskyddsmedel, andra än de fem som redovisas ovan, är kunskapsluckorna stora. För de flesta ämnena har inga uppgifter kunnat hittas i litteraturen. I de fall där lite information har hittats är studierna i vissa fall inte utförda enligt standardiserade riktlinjer. I andra fall anses studierna dock vara korrekta.

Undersökningar tyder på att vissa av de övriga bromerade flamskyddsmedlen kan vara persistenta. Andra kan vara bioackumulerande. Ett ämne (2,2-bis-(bromometyl)-propan-1,3-diol) har visats vara potentiellt carcinogen, medan andra föreningar har visats vara toxiska för t.ex. vattenlevande organismer. För vissa ämnen har inga negativa effekter observerats vid studier.

Detta visar att bromerade flamskyddsmedel är en spretig samling föreningar som har olika egenskaper och kunskapen om dem varierar. Det är därför inte möjligt att göra någon generell bedömning av alla ämnen.

## **5. Faller de bromerade flamskyddsmedlen för utfasningskriterierna?**

### **5.1 Inledning**

En del i uppdraget var att bedöma vilka av de bromerade flamskyddsmedlen som faller för utfasningskriterierna i den svenska kemikaliestrategin. I detta avsnitt görs även en bedömning av om de faller för de kriterier som har utarbetats inom EU. Målsättningen har varit att göra bedömningen för så många bromerade flamskyddsmedel som möjligt, inte bara de föreningar som används i Sverige. Eftersom det råder stor kunskapsbrist om flertalet ämnen har en bedömning dock endast kunnat göras för ett fåtal ämnen.

### **5.2 Den svenska kemikaliestrategin**

I regeringens proposition (2000/01:65) behandlas en kemikaliestrategi för att nå miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö. Målet innebär att miljön skall vara fri från ämnen och metaller som skapats i eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. För att försäkra sig om att målet med Giftfri miljö uppnås har regeringen och riksdagen satt upp delmål som skall nås under arbetets gång. Delmål 3 handlar om utfasning av särskilt farliga ämnen och anger att nyproducerade varor så långt det är möjligt skall vara fria från:

- cancerframkallande, arvsmassepåverkande och fortplantningsstörande ämnen senast år 2007 om varorna är avsedda att användas på ett sådant sätt att de kommer ut i kretsloppet;
- nya organiska ämnen som är långlivade och bioackumulerande så snart som möjligt, dock senast 2005. Övriga organiska ämnen som är mycket långlivade och mycket bioackumulerande senast år 2010;
- övriga organiska ämnen som är långlivade och bioackumulerande senast år 2015;
- kvicksilver senast 2003 samt kadmium och bly senast år 2010.

Delmålet anger vidare att dessa ämnen inte heller skall användas i produktionsprocesser om inte företaget kan visa att hälsa och miljö inte kan komma till skada.

### 5.3 Kriterier för särskilt farliga ämnen i Giffri miljö

För att delmålet skall kunna tillämpas praktiskt behöver gränser anges för när ett ämne är långlivat och bioackumulerande. Begreppen cancerframkallande, arvsmassepåverkande och fortplantningsstörande behöver också definieras.

I propositionen Giffri miljö gör regeringen bedömningen att följande kriterier bör gälla:

#### *Långlivade och bioackumulerande ämnen*

- Med ”mycket långlivade ämnen” avses ämnen som har en halveringstid som är längre än 26 veckor i simuleringstest vid 20° C.
- Med ”mycket bioackumulerande ämnen” avses ämnen som har en biokoncentrationsfaktor (BCF) högre än 5 000.
  
- Med ”långlivade ämnen” avses ämnen som har en halveringstid längre än 8 veckor i simuleringstest vid 20° C.
- Med ”bioackumulerande ämnen” avses ämnen som har en biokoncentrationsfaktor högre än 2 000.

#### *Cancerframkallande, arvsmassepåverkande och fortplantningsstörande ämnen*

De ämnen som skall omfattas av riktlinjen om cancerframkallande, arvsmassepåverkande och fortplantningsstörande ämnen (CMR) bör vara de ämnen som har klassificerats med avseende på dessa egenskaper inom kategori 1 eller 2 i rådets direktiv (67/548/EEG) om klassificering, förpackning och märkning av farliga ämnen.

### 5.4 Kriterier inom EU

Technical Guidance Document (TGD) är ett vägledningsdokument som används vid riskbedömningar av existerande och nya ämnen inom EU. För marin miljö har nya kriterier för riskbedömning arbetats fram som bygger på ämnens persistens, bioackumulerbarhet och toxicitet (PBT). Vidare har man arbetat fram kriterier för ämnen som är mycket persistenta och mycket bioackumulerande (vPvB). De är ännu inte beslutade, men har använts vid enstaka tillfällen.

För att PBT-kriterierna skall anses vara uppfyllda gäller följande:

- Ett ämne anses persistent om halveringstiden i saltvatten är längre än 60 dagar eller att halveringstiden i sediment från denna miljö är längre än 180 dagar.

- Ett ämne anses även persistent om halveringstiden i sötvatten är längre än 40 dagar eller att halveringstiden i sediment från denna miljö är längre än 120 dagar.
- Biokoncentrationsfaktorn är högre än 2 000.
- Den högsta undersökta koncentrationen utan påvisbar effekt (NOEC) från kronisk test är mindre än 0,01 mg/l eller att cancerogena, mutagena, reproduktionsstörande eller andra långtidseffekter (t.ex. hormonstörande) har observerats.

För att vPvB-kriterierna skall anses vara uppfyllda gäller följande:

- Halveringstiden är längre än 60 dagar i salt- eller sötvatten eller att halveringstiden är längre än 180 dagar i salt- eller sötvattensediment.
- Biokoncentrationsfaktorn är högre än 5 000.

### **5.5 Faller de bromerade flamskyddsmedlen för kriterierna?**

Tillräcklig kunskap, som möjliggör en heltäckande bedömning av huruvida de bromerade flamskyddsmedlen faller för kriterierna eller inte, finns endast för ett mindre antal av ämnena. De uppgifter som finns tillgängliga har använts för att göra en preliminär bedömning. I de fall informationen är bristfällig eller rent av saknas har resultat baserade på (Q)SAR (Quantitative Structure Activity Relationship) använts som komplement. (Q)SAR är matematiska modeller som används för att uppskatta vissa effekter eller egenskaper hos kemiska ämnen och är i huvudsak baserade på ämnets kemiska struktur. Framkomna resultat måste bedömas och värderas, men kan resultera i värdefull information om vad det är för typ av ämne och vilka egenskaper det besitter. De (Q)SAR-resultat som nämns i kapitlet är baserade på US Environmental Protection Agency's (USEPA) program "PBT-profiler", som används för att bedöma om ett ämne är en tänkbar PBT-kandidat.

#### **5.5 1 Ämnen som riskbedöms eller har riskbedömts inom EU**

De ämnen som riskbedöms eller har riskbedömts inom EU:s existerande ämnesprogram är de bromerade flamskyddsmedel man har störst kunskap om. Det är även från dessa riskbedömningar som de flesta uppgifter i denna redovisning är hämtade. Nedan redovisas i korthet huruvida pentaBDE, oktaBDE, dekaBDE, HBCDD och TBBP-A faller för kriterierna.

### *PentaBDE*

Persistens: Baserat på de studier som finns tillgängliga är pentaBDE inte lättnedbrytbart. Den totala halveringstiden (biotisk och abiotisk) av pentaBDE i sediment har uppskattats till 600 dagar i vatten och 150 dagar i jord baserat på QSAR-studier. De anses så trovärdiga att de uppfyller kriteriet för persistens.

Bioackumulering: Biokoncentrationsstudier har gjorts på fisk. BCF-värdet är 27 400, vilket ligger mycket över kriteriegränsen. Kriteriet för bioackumulerbarhet uppfylls därmed.

Toxicitet: PentaBDE uppfyller toxicitetskriteriet. Ämnet har följande klassificering enligt direktiv 67/548/EEG: farligt, risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom hudkontakt och förtäring samt kan skada spädbarn under amningsperioden. Mycket giftigt för vattenorganismer samt kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

CMR: PentaBDE är inte klassificerat som cancerogen, mutagen eller reproduktionsstörande.

### *OktaBDE*

Persistens: Data på halveringstid saknas. OktaBDE är inte lättnedbrytbart. Förekomst i framför allt sediment styrker dess persistens. Enligt QSAR-analys är halveringstiden så lång att föreningen bedöms vara persistent.

Bioackumulering: Experimentella resultat (BCF<50) indikerar att man inte kan förvänta sig någon biokoncentration av oktabromdifenyleter, om inte den kommersiella produkten innehåller stora mängder av lägre bromerade (≤6 brom) PBDE. Kriteriet för bioackumulering uppfylls inte för den tekniska produkten, men väl för några komponenter i den. Studier av falkägg har dock påvisat förekomsten av högre bromerade flamskyddsmedel (se kapitel 4.4). Detta visar att även högre bromerade PBDE är biotillgängliga och kan bioackumulera, även om inte kriterierna för bioackumulering uppfylls.

Toxicitet: Hög reproduktionstoxicitet i råttor (<sup>1</sup>NOAEL 2 mg/kg och dag) styrker dess toxicitet.

CMR: OktaBDE är klassificerad som reproduktionsstörande i kategori 2.

---

<sup>1</sup> NOAEL = nivå då ingen skadlig effekt observerades.

#### *DekaBDE*

Persistens: Data saknas för bestämning av halveringstider. Enligt QSAR-analys är halveringstiden i sediment så lång att föreningen väntas vara persistent.

Bioackumulering: De uppgifter som finns tillgängliga är bristfälliga, men tyder på låga BCF-värden (<50). Biokoncentrationsfaktorn är låg, eftersom en stor förening leder till lägre biotillgänglighet. Möjligheten finns att dekaBDE är så olöslig i vatten att BCF-värden kan vara svåra att bestämma experimentellt. Kriteriet för bioackumulering uppfylls inte i dagsläget. Samtidigt finns det belägg för att ämnet kan vara biotillgängligt och bioackumulerbart, även om inte kriterierna är uppfyllda. DekabDE kan även brytas ned till lägre bromerade föreningar, vilka i sin tur har större benägenhet att bioackumulera (se kapitel 4.4).

Toxicitet: En toxicitetsstudie på sedimentlevande organismer visade NOEC  $\geq 5\ 000$  mg/kg torr vikt. Kriteriet uppfylls inte.

CMR: DekabDE är inte klassificerad som cancerogen, mutagen eller reproduktionsstörande.

#### *HBCDD*

Persistens: Experimentella data på halveringstid saknas. Baserat på de studier som finns tillgängliga är dock HBCDD inte lättnedbrytbart. Ämnet har påträffats på många håll i miljön, vilket tyder på att nedbrytningen är låg. Enligt QSAR-analys är halveringstiden så lång att föreningen anses persistent.

Bioackumulering: Biokoncentrationsstudier har gjorts på fisk. BCF-värden 9 000 och 18 000 avslöjar att föreningen uppfyller detta kriterium. Att halter av HBCDD har påvisats i fisk, säl och fågelägg stödjer att bioackumulering äger rum.

Toxicitet: NOEC för *Daphnia magna* är 3  $\mu\text{g}$  HBCDD/l. Detta leder till att kriteriet för toxicitet uppfylls. I den pågående riskbedömningen föreslås följande klassificering: mycket giftigt för vattenlevande organismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön. Kan ge allergi genom hudkontakt samt kan ansamlas i kroppen och ge skador.

CMR: HBCDD är inte klassificerad som cancerogen, mutagen eller reproduktionsstörande.

#### *TBBP-A*

Persistens: Experimentella data saknas. Enligt QSAR-analys är halveringstiden så lång att föreningen anses persistent.

Bioackumulering: Bioackumuleringsstudier på fisk visar BCF-värde på 1 200. Föreningen är bioackumulerade, men faller inte för detta kriterium.

Toxicitet: Toxicitetskriteriet uppfylls. Föreningen bedöms eventuellt kunna brytas ner till bisfenol-A som kan orsaka hormonella effekter. I korttidstoxicitetstest på bland annat marina ryggradslösa djur, har låga EC<sub>50</sub>-värden observerats, värden som uppfyller kriterierna. Inom ramen för pågående riskbedömning föreslås följande klassificering: mycket giftigt för vattenlevande organismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

CMR: TBBPA är inte klassificerad som cancerogen, mutagen eller reproduktionsstörande.

#### *5.5.2 Övriga bromerade flamskyddsmedel*

För övriga bromerade flamskyddsmedel råder ännu större okunskap. Då det saknas tillgång till tillräckliga data, har istället QSAR-analyser använts. De uppgifter som diskuteras här är även hämtade från USEPA.

USEPA:s PBT-profiler identifierade några tänkbara PBT-ämnen. Resultaten tyder på att de flesta av de testade föreningarna är persistenta, några kan vara toxiska och eventuellt även bioackumulerande. Flertalet bedöms dock inte uppfylla PBT-kriterierna. Som tidigare nämndes (kap. 5.5) skall resultaten från PBT-profiler enbart användas för att identifiera potentiella PBT-ämnen som bör prioriteras för ytterligare studier. Detta betyder att man inte med säkerhet kan veta att de identifierade ämnena verkligen är PBT-ämnen, utan endast att det finns indikationer som tyder på det.

Av de övriga bromerade flamskyddsmedlen är det hittills endast vinylbromid som är klassificerad som cancerframkallande i direktiv 67/548/EEG.

För några bromerade flamskyddsmedel lämnade inte USEPA:s PBT-profiler några QSAR-uppskattningar.

## 5.6 Slutsats

Med den kunskap som finns tillgänglig kan man med säkerhet säga att pentaBDE faller för både de svenska PB-kriterierna samt för både PBT- och vPvB-kriterierna inom EU. OktaBDE faller för CMR-kriteriet genom att det är klassat som reproduktionsstörande. HBCDD uppfyller kriterierna för bioackumulerbarhet och toxicitet, men halveringstider från experimentella studier behövs för att säkerställa att föreningen faller för kriterierna. Halveringstider saknas för samtliga föreningar, utom för pentaBDE. OktaBDE, dekaBDE och TBBP-A uppfyller vissa av kriterierna. Det finns dock för lite data tillgängligt för att man skall kunna dra några helt sanningsenliga slutsatser. QSAR-analyserna tyder på att oktaBDE, dekaBDE, HBCDD och TBBP-A är persistenta och i vissa fall bioackumulerande och toxiska, men experimentella data krävs för att man skall kunna uttala sig om detta med säkerhet. Det kan dock inte uteslutas att dessa flamskyddsmedel kan visa sig falla för utfasningskriterierna, när väl all kunskap finns.

TBBP-A har i studier visats vara bioackumulerande. Enligt den analys som görs här anses dock TBBP-A inte vara tillräckligt bioackumulerande för att falla för kriterierna i Giftfri miljö. Även om varken oktaBDE eller dekaBDE faller för kriterierna för bioackumulering, har ämnena påvisats hos toppredatorer i miljön, exempelvis hos pilgrimsfalk. Det är därför inte helt korrekt att påstå att de inte är bioackumulerande. DekabDE kan även brytas ned till lägre bromerade PBDE, exempelvis pentaBDE, som faller för kriterierna. Experimentella data som styrker att ämnena har biomagnifierande egenskaper saknas dock.

När det gäller övriga bromerade flamskyddsmedel finns det endast QSAR-data att använda vid en bedömning. Eftersom dessa data inte är fullt tillförlitliga kan de inte ligga till grund för en definitiv kriteriebedömning. Resultaten av den bedömning som ändå har gjorts tyder dock på att vissa av ämnena kan vara potentiella PBT-ämnen som skulle behöva undersökas närmare och att flera av dem inte tycks vara PBT-ämnen.

Arbetet med att bedöma om ämnena faller för kriterierna eller inte har visat att det inte går att dra slutsatsen att ämnena utgör en enhetlig grupp, annat än att alla ämnen innehåller brom. Föreningarna skiljer sig åt strukturellt, vilket innebär att även deras egenskaper är olika. Man kan inte utgå ifrån att alla ämnen faller för kriterierna om ett eller ett fåtal ämnen gör det. För en helt acceptabel bedömning måste varje enskilt ämne bedömas för sig.

## 6. Pågående EU-arbete

### 6.1 Gällande förbud

Idag finns det användningsbegränsningar på EU-nivå för två bromerade flamskyddsmedel – tris-(2,3-dibromopropyl)-fosfat och PBB. Begränsningen innebär förbud mot att använda dessa ämnen i textilier som kommer i kontakt med hud. Förbudet regleras genom det s.k. begränsningsdirektivet (76/769/EEG) och är införlivat i svensk lagstiftning genom Kemikalieinspektionens föreskrifter (KIFS 1998:8) om kemiska produkter och biotekniska organismer.

### 6.2 EU:s program för existerande ämnen

Som existerande ämnen definieras de ämnen som finns upptagna på EINECS (The European Inventory of Existing Chemical Substances), vilket är en europeisk förteckning över de ämnen som ansågs finnas på den gemensamma marknaden mellan den 1 januari 1971 och den 18 september 1981. De ämnen som inte finns upptagna på EINECS betraktas således som nya.

Inom EU finns ett system för att utarbeta riskbedömningar och riskhanteringsstrategier för prioriterade ämnen, det s.k. existerande ämnesprogrammet. Programmet regleras genom rådets förordning (EEG) Nr 793/93 som innehåller bestämmelser om procedurer, tidsramar och ansvarsfördelning för bedömning och kontroll av risker med existerande ämnen. Kommissionen avgör - i samråd med medlemsstaterna - vilka av de ca 100 000 kemiska ämnen som har anmälts som existerande på marknaden som skall utvärderas. Som grund för urvalet av ämnen ligger bl.a. information om egenskaper, användningsvolym och användningssätt.

Riskhanteringsstrategierna ligger till grund för beslut om vilka åtgärder som bör vidtas i syfte att minska riskerna med respektive ämne. Det kan handla om allt från att försiktighetsmått skall vidtas av arbetsmiljöskalet till beslut om ett totalt användningsförbud.

Fem bromerade flamskyddsmedel utvärderas eller har utvärderats inom existerande ämnesprogrammet. Dessa ämnen är pentaBDE, oktaBDE, dekaBDE, HBCDD och TBBP-A.

Utvärderingen av pentaBDE är avslutad. Kommissionen lade 2001 fram ett förslag till användningsförbud inom ramen för begränsningsdirektivet (76/769/EG). Se vidare i kapitel 6.4.

Utvärderingen av oktaBDE har också avslutats. Riskhanteringsstrategin snabbbehandlades under sommaren 2002 och har därefter behandlats inom ramen för begränsningsdirektivet (se kapitel 6.4).

En riskbedömning av dekaBDE låg färdig 2002. Man enades om att genomföra ytterligare studier i syfte att med större säkerhet fastställa om ämnet utgör en miljörisk. Den första bedömningen fann ingen risk vare sig för hälsa eller för miljö, men uttryckte dock att fler tester krävdes bl.a. för att bestämma om ämnet kan brytas ner till mer toxiska produkter i miljön. Under tiden skall Storbritannien (rapportörlandet för dekaBDE) arbeta fram ett förslag till riskhanteringsstrategi. Strategin förväntas, liksom de kompletterande testerna, vara klar i mitten av 2003.

Utvärderingen av HBCDD väntas bli klar under 2003. Det är Sverige som är rapportör för det arbetet. Utvärderingen av TBBP-A, för vilken Storbritannien är rapportör, förväntas vara avslutad under 2004.

Inom programmet för existerande ämnen utvärderas dessutom sju icke-bromerade flamskyddsmedel.

### **6.3 Nya ämnen**

Innan ett nytt ämne (se inledningen av kapitel 6.2) får släppas ut på marknaden inom EES skall det vara anmält i enlighet med rådets direktiv 67/548/EEG. Dessa regler är införlivade i KIFS 1998:8. Anmälan skall omfatta en teknisk sammanställning med den information som krävs för att bedöma de förutsägbara risker, såväl omedelbara som fördröjda, som ämnet kan förväntas innebära för människan och miljön. All tillgänglig information som är relevant för en sådan bedömning skall bifogas. Kravet på testning av ämnet beror på hur stor mängd som skall släppas ut på marknaden. Kemikalieinspektionen kan även ålägga en anmälare av ett redan anmält ämne att utföra och redovisa kompletterande tester.

En förhandsanmälan lämnas av tillverkaren inom EU/EES eller importören. Inom EU förhandsanmäls totalt ca 350 nya ämnen per år. Riskbedömningar har gjorts för ca 1 000 ämnen.

Bromerade flamskyddsmedel kan komma att riskbedömas inom ramen för programmet för nya ämnen.

## 6.4 Begränsningsdirektivet

Kommissionen lade 2001 fram ett förslag till användningsbegränsning av pentaBDE inom ramen för begränsningsdirektivet (76/769/EG). Under förslagetets behandling i EU:s institutioner krävde EU-parlamentet att begränsningen även skulle omfatta okta- och dekaBDE. Efter förlikning mellan ministerrådet och parlamentet kunde man under hösten 2002 enas om ett förbud mot penta- och oktaBDE. Uppgårelsen innebär att penta- och oktaBDE inte får släppas ut på marknaden eller användas som ämne eller ingrediens i ämnen eller beredningar i högre halt än 0,1 viktprocent. Inte heller får varor eller flamskyddade delar till dessa som innehåller penta- eller oktaBDE i högre halt än 0,1 viktprocent släppas ut på marknaden. Förbudet träder i kraft i mitten av 2004.

I uppgörelsen ingår att kommissionen, så snart riskhanteringsstrategin för dekaBDE är klar i mitten av 2003, omedelbart bör utvärdera resultatet och föreslå lämpliga och stränga åtgärder för att hantera de risker som identifierats. Parlamentet och rådet bör snarast därefter behandla detta förslag. De begränsningar för saluföring och användning av dekaBDE som godkänts av gemenskapen skall träda i kraft utan ytterligare dröjsmål, såvida inte de pågående testerna skingrar de aktuella oklarheterna genom att visa att det inte finns skäl att oroa sig för ämnet.

## 6.5 EU:s nya kemikaliepolitik – REACH-systemet

År 2001 lade kommissionen fram ett förslag till strategi för den framtida kemikaliepolitiken i gemenskapen (KOM(2001)88 slutlig). Ett nytt system för kemikaliekontroll skall införas - det s.k. REACH-systemet (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals). Alla kemiska ämnen som tillverkas eller importeras till EU över en viss mängd skall registreras och riskbedömas av tillverkaren/importören eller i vissa fall av användaren (om användningen är en annan än den tillverkaren/importören har tagit med i beräkningen i sin bedömning).

Ämnen som har särskilt farliga egenskaper och ger anledning till särskild oro skall successivt omfattas av ett godkännandeförfarande på EU-nivå. Som förslaget ser ut idag kommer ämnen som är cancerframkallande, mutagena eller reproduktionsstörande (CMR-ämnen i kategori 1 och 2) att omfattas samt ämnen med POP-liknande egenskaper (Persistent Organic Pollutants). Sverige verkar för att även PBT- och vPvB-ämnen skall omfattas. Detta förutsätter dock att kriterier för PBT respektive vPvB fastställs på EU-nivå. Om dessa blir desamma som de kriterier som har utarbetats inom existerande ämnesprogrammet (se kapitel 5.2) kommer vissa bromerade flamskyddsmedel att falla för dessa kriterier.

Ämnen som faller för kriterierna kommer att godkännas endast under specifika omständigheter. Bland de omständigheter som främst skall vägas in är om exponeringen/risken är försumbar, tillgången till alternativt samt de socio-ekonomiska konsekvenserna av ett nej eller ja till godkännande.

Godkännandeförfarandet kommer sannolikt att innefatta användningen i varor, inklusive sådana som importeras till en EU-medlemsstat från tredje land.

Kommissionen avser att lägga fram lagförslag om hur den nya kemikaliepolitiken skall utformas under våren 2003.

## **6.6 Direktiv om elektrisk och elektronisk utrustning**

År 2000 lade kommissionen fram förslag till dels ett direktiv om avfall från elektriska och elektroniska produkter (WEEE) och ett direktiv om begränsning av vissa farliga ämnen i elektriska och elektroniska produkter (RoHS). Efter förlikningsförhandlingar mellan rådet och parlamentet kunde en överenskommelse uppnås under hösten 2002.

WEEE-direktivet syftar till att motverka uppkomsten av avfall och att minska avfallsmängden genom återanvändning eller återvinning. Enligt direktivet skall plast som innehåller bromerade flamskyddsmedel avlägsnas från allt separat insamlat avfall innan det får återanvändas eller återvinnas.

RoHS-direktivet föreskriver att ny elektrisk och elektronisk utrustning, som kommer ut på marknaden från och med 1 juli 2006, inte får innehålla vissa kemikalier, bl.a. de bromerade flamskyddsmedlen PBB och PBDE. Den kommitté som inrättas under direktivet skall dock med prioritet utvärdera om förbudet skall omfatta dekaBDE eller om ämnet skall undantas från förbudet.

## **6.7 Ramdirektivet för vatten**

Ramdirektivet för vatten (direktiv 2000/60/EG) syftar till att upprätta en ram för skyddet av inlandsytvatten, vatten i övergångszon, kustvatten och grundvatten. Bland annat skall Europaparlamentet och rådet besluta om särskilda åtgärder mot förorening av vatten genom enskilda förorenande ämnen eller grupper av förorenande ämnen som innebär en betydande risk. Åtgärderna skall syfta till en gradvis minskning av dessa ämnen och när det gäller prioriterade farliga ämnen, till att utsläpp och spill upphör eller stegvis elimineras.

Under direktivet har en lista upprättats över prioriterade ämnen som har valts ut bland sådana ämnen som innebär en betydande risk (beslut nr. 2455/2001/EG). I listan har dessutom prioriterade farliga ämnen angetts. PBDE är en prioriterad ämnesgrupp och pentaBDE är ett prioriterat farligt ämne.

Kommissionen skall regelbundet se över listan över prioriterade ämnen och lägga fram förslag om reglering.

### **6.8 Klassificering och märkning**

Inom ramen för direktivet (67/548/EEG) om klassificering, förpackning och märkning av farliga ämnen är pentaBDE klassificerat som hälsoskadligt och miljöfarligt. OktaBDE är klassificerat som reproduktionsstörande i kategori 2.

### **6.9 Översyn av ämnen med PBT-egenskaper**

På EU-nivå har nyligen inletts en översikt av samtliga nya och existerande ämnen med avseende på deras PBT-egenskaper. Potentiella PBT-ämnen kommer att undersökas närmare och vid behov kommer experimentella testdata att krävas från tillverkarna/importörerna. När det gäller ytterligare utvärdering av dessa ämnen (och andra potentiella PBT-ämnen från t.ex. nationella utvärderingar) diskuteras för närvarande möjligheten att föra in dessa ämnen i OECD:s högvolympprogram (se kapitel 7.1.1).

## **7. Aktiviteter på internationell och nationell nivå**

### **7.1 Inledning**

Utöver det arbete som pågår på EU-nivå har ett antal olika aktiviteter initierats i syfte att minska riskerna med bromerade flamskyddsmedel, både internationellt och på nationell nivå. Syftet med detta kapitel är att ge exempel på sådana aktiviteter, inte att lämna en fullständig redovisning.

### **7.2 Aktiviteter inom internationella organisationer**

#### **7.2.1 OECD**

År 1995 gjorde bromindustrin ett frivilligt åtagande inom ramen för OECD. Åtagandet innebar vissa riskhanteringsåtgärder för PBB, TBBP-A och PBDE. Bland annat förband sig industrin att inte tillverka eller använda PBB med undantag av dekaBB, att inte tillverka eller använda några andra PBDE än de tre ämnen som används kommersiellt i dag (penta-, okta- och dekaBDE) och att använda bästa tillgängliga teknik vid tillverkning av PBDE för att minimera föroreningarna. Industrin har avrapporterat hur arbetet med att efterleva åtagandet har utvecklats och OECD har kunnat konstatera en positiv utveckling i den delen. Produktionen av PBB har upphört.

Under 2002 genomfördes en enkätundersökning bland OECD:s medlemsländer och industrin i syfte att skapa en överblick av kunskapsläget beträffande pågående riskbedömningar och riskreduceringsstrategier. Resultatet skulle ligga till grund för eventuella förslag till ytterligare åtgärder.

Inom EU pågår ett arbete med att se över samtliga nya och existerande ämnen med avseende på deras PBT-egenskaper (se kapitel 6.9). För närvarande diskuteras möjligheten att föra in de ämnen som kommer att kräva ytterligare utvärdering i OECD:s högvolymprogram. Detta program är en global motsvarighet till existerande ämnesprogrammet inom EU (som i sig är en del av OECD:s program). En skillnad är dock att OECD framför allt fokuserar på farobedömningar.

#### **7.2.2 Esbjergdeklarationen, Fjärde Nordsjökonferensen**

Vid Nordsjökonferensen 1995, enades miljöministrarna om att arbeta mot det s.k. generationsmålet, dvs. att utsläpp av farliga ämnen upphör inom en generation, vilket tolkades som 25 år. Man enades vidare om att vidta

gemensamma åtgärder inom de internationella organisationerna för att ersätta bromerade flamskyddsmedel med mindre farliga ämnen där det finns alternativ.

### 7.2.3 OSPAR

År 1998 antog OSPAR - inom ramen för Esbjergdeklarationen - en strategi om farliga ämnen, i vilken ämnesgruppen bromerade flamskyddsmedel finns upptagen på ”*OSPAR List of Chemicals for Priority Action*”. För dessa ämnen skall utsläppen till Nordsjön minska. I *OSPAR Action Plan 1998-2003* finns bromerade flamskyddsmedel angivet som en grupp farliga ämnen för vilken åtgärdsprogram skall utvecklas.

### 7.2.4 UNEP/UNECE

De nordiska länderna verkar gemensamt för att nominera pentaBDE som en POP-kandidat (Persistent Organic Pollutant). Det finns två internationella avtal som begränsar användning och utsläpp av POP-ämnen - den globala Stockholmskonventionen antagen inom ramen för UNEP (United Nations Environment Programme) och POP-protokollet om fjärrtransporterade gränsöverskridande luftföroreningar, antaget inom ramen för UNECE (United Nations Economic Commission for Europe).

## 7.3 Aktiviteter i Sverige

### 7.3.1 Miljökrav vid offentlig upphandling

Den totala offentliga upphandlingen i Sverige uppgår till ca 300 miljarder kronor om året, varav ca 100 miljarder är varor och 200 miljarder är tjänster och entreprenader (Statskontoret, 2002). De miljökrav som ställs vid offentlig upphandling kan därför få stor genomslagskraft till fördel för miljön.

EKU-delegationen (delegationen för ekologiskt hållbar upphandling) hade i uppdrag av regeringen att driva på en ekologiskt hållbar upphandling inom offentlig sektor. Delegationen fick i uppdrag att ta fram ett för hela den offentliga sektorn gemensamt Internetbaserat verktyg, det s.k. EKV-verktyget. Tanken med EKV-verktyget är att det skall kunna användas som ett hjälpmedel av de offentliga organisationer som vill ta miljöhänsyn vid upphandling av varor, tjänster och entreprenader.

För närvarande finns miljökrav publicerade i EKU-verktyget för ca 70 produkter, mestadels varor. De förslag till miljökrav som finns i verktyget skall vara i linje med Sveriges och EU:s miljöpolitik, inte minst inom kemikalieområdet. EKU-verktyget ger förslag på vilka flamskyddsmedel (t.ex. PBB, PBDE och klorparaffiner) som inte skall finnas i olika produkter som upphandlas av den offentliga sektorn, s.k. obligatoriska krav. De obligatoriska kraven skall ligga över den miniminivå som lagstiftningen utgör. Kraven får dock inte vara för långtgående, då detta kan vara diskriminerande eller innebära att upphandlande enheter får för få anbud, vilket kan medföra stora fördyringar eller ett för snävt produktutbud.

Vidare ger EKU-verktyget förslag på vilka utvärderingskriterier som kan ställas för att bedöma det ekonomiskt mest fördelaktiga anbudet, dvs. kriterier som inte måste uppfyllas, men om de gör det så ges en extra fördel i den sammanvägda bedömningen. Detta ger en tydlig signal till marknaden att en stor kund, som den offentliga sektorn är, inte vill ha produkter med vissa farliga kemikalier. Miljökraven får dock inte medföra att produkter blir brandfarliga.

EKU-verktygets miljökrav skall kontinuerligt uppdateras. Ny teknik, ny och kommande lagstiftning och nya vetenskapliga rön skall successivt lyftas in i EKU-verktyget.

Statskontoret arbetar med de krav för bromerade flamskyddsmedel som i dag är aktuella vid upphandlingar av persondatorer och som kommer att ingå i uppdateringen av EKU-verktyget. De innebär bl.a. att halten bromerade flamskyddsmedel inte skall överstiga 1 000 ppm per ämne i plastdetaljer över 25 gram. En anbudsgivare som inte uppfyller skallkravet blir utslagen ur upphandlingen. De flamskyddsmedel som avses är PBB, pentaBDE, oktaBDE och dekaBDE. Utöver detta anges att halten TBBP-A och tetrabrombisfenol-A-karbonat-oligomerer inte bör överstiga 1 000 ppm per ämne i kretskort och mönsterkort.

### *7.3.2 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 redovisas användningen av PBB, PBDE, TBBP-A och andra flamskyddsmedel i kåpor, höljen, kretskort och andra plastdetaljer som överstiger 25 gram. År 2002 var över 1 800 produkter miljöredovisade. För persondatorer var ca 80 % 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, 2002).

Den svenska miljömärkningen TCO 99 (tidigare TCO 95) tillåter inte klorerade eller bromerade flamskyddsmedel i kåpor och höljen till datorer eller andra kontorsmaskiner. TCO-kraven följs av många tillverkare internationellt. TCO har uppskattat att var tredje bildskärm som såldes på den svenska marknaden 1998 var märkt med TCO 95/TCO 99 (KemI, 3/99).

Även andra miljömärkningssystem som nordiska Svanen och EU-blomman pekar ut bromerade flamskyddsmedel i sina kriterier.

### 7.3.3 *Green Flame*

Internationellt arbete pågår för att skapa ett nytt system där man samtidigt kan bedöma brand-, miljö- och hälsorisker hos en produkt. Systemet kallas *Green Flame* och utvecklas i samarbete mellan centrala myndigheter i Sverige (Räddningsverket med stöd av Kemikalieinspektionen och Naturvårdsverket) och USA (National State Fire Marshals och US Environmental Protection Agency). Ett företag som gör mer än vad gällande standard kräver och som kombinerar olika säkerhetsområden kan få sin produkt bedömd genom *Green Flame*. Denna bedömning kan användas i marknadsföringen av produkten.

### 7.3.4 *Avfallshantering*

En stor del av de flamskyddade varorna i byggnader (el-delarna), bilar och elektriska och elektroniska produkter skall enligt nya avfallsregler hanteras utsorterat från annat avfall. En betydande del av flamskyddsmedlen som hamnar i avfallsledet torde därför nu eller inom de närmaste åren hamna på ett färre antal slutstationer än tidigare (Naturvårdsverket, 2002).

Deponeringen har minskat kraftigt, liksom antalet deponier. Kontrollen över utläckage från deponierna ökar kraftigt. Från 2005 skall deponering av organiskt material, däribland flamskyddat avfall, i princip ha upphört. Istället har materialåtervinningen och förbränningen liksom den biologiska behandlingen av avfall ökat kraftigt.

Enligt Naturvårdsverket är följade av särskilt intresse när det gäller de bromerade flamskyddsmedlens slutliga öde som avfall:

- Förbehandling av allt el-avfall krävs från 2001. I kraven ingår att plast som kan innehålla PBB eller PBDE skall sorteras ut för särskilt omhändertagande. Denna plast förbränns normalt i avfallsförbränningsanläggningar.
- El-avfallet och bilar går sedan i huvudsak till fragmentering, där kvarvarande flamskyddsmedel hamnar i deponiresten, kallad "fluff". Denna fluff omfattas också av nämnda deponeringsförbud, senast 2005 och har även påverkats av en vidgad definition av begreppet *farligt avfall* från 2002. På sikt kommer sannolikt denna fluff, eller delar av den, att avfallsförbrännas tillsammans med annat avfall eller i särskilda anläggningar.
- En stor del av Europas ädelmetallrika el-avfall, exempelvis kretskort med TBBP-A, 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.

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. Pilotförsök indikerar att bildningen av bromerade dioxiner kan öka vid ökad förbränning av bromerade flamskyddsmedel, men också när bildningen av klorerade dioxiner minskar. Klorerade dioxiner kontrolleras i samtliga aktuella anläggningar, däremot inte de bromerade.

### **7.3.5 Brandförebyggande åtgärder vid hantering av elektronikskrot**

Räddningsverket har uppgett att bromerade dioxiner och –furaner kan frigöras vid brand där bromerade plaster lagras. Mot den bakgrunden finns en särskild reglering vars syfte är att minska spridningen i samband med brand i anläggningar som hanterar elektronikskrot, varigenom krav ställs på brandförebyggande åtgärder.

### 7.3.6. Räddningsverket

Ett övergripande arbete för Räddningsverket är att stödja arbetet med att minska eller få bort användningen av miljöfarliga flamskyddsmedel. Det är ett led i myndighetens del av sektorsarbetet och är kopplat till målet Giftfri miljö.

Räddningsverket leder projektet ”*Fire Prevention and other incidents*” som har initierats av EG-kommissionen. Projektet syftar till att tillsammans med Räddningsverkets motsvarigheter i andra länder hitta gemensamma problem förknippade med brand och att förbereda principer och vägledning för att hantera problemen. Ett annat syfte är att skapa ett nätverk mellan dessa myndigheter. En grund för arbetet är att brand ofta startar i produkter, men det finns inga europeiska vägledningsdokument, principer eller grupperingar som behandlar brandskydd som ett helhetskoncept som också inkluderar produkter och beteendefaktorer. Produkter är inblandade i brand både i hemmen och i offentliga miljöer. Producenterna agerar på den internationella arenan. Regler på miljö- och kemikalieområdet är också ofta internationella och påverkar brandsäkerheten. Bland alla de frågor som projektet har på dagordningen finns även frågan om flamskyddsmedel.

### 7.3.7 Exempel på initiativ inom svensk industri

Ett flertal aktiviteter har initierats inom svensk industri i syfte att begränsa användningen av bromerade flamskyddsmedel. I det följande lämnas exempel på detta.

Skanska Sverige AB arbetar för en utfasning på kort sikt av samtliga bromerade flamskyddsmedel i verksamheten. Under ett antal år har omfattande arbete bedrivits med att inventera förekomsten av bromerade flamskyddsmedel i byggprodukter, att diskutera alternativ med leverantörer och att upplysa leverantörer om problematiken kring bromerade flamskyddsmedel. Skanska har exempelvis under 2002 bedrivit ett projekt som syftat till att kartlägga förekomsten av bromerade flamskyddsmedel i byggprodukter, analysera möjligheten till att i förekommande fall undvika användning av dessa ämnen samt utreda den faktiska innebörden av rådande standarder och lagstiftning (Skanska, 2002).

I samarbete med andra ledande aktörer i branschen (NCC, JM och Peab) samt branschorganisationen Sveriges Byggindustrier bedriver Skanska också ett arbete för att fastställa gemensamma kriterier för oönskade ämnen som skall fasas ut som ett led i arbetet med Giftfri miljö. Här berörs bromerade flamskyddsmedel genom att egenskaper som bl.a.

persistens och bioackumulerbarhet kommer att vara urvalsgrund för vilka ämnen som skall fasas ut.

Inom Saab AB frågar man specifikt efter PBB, PBDE, TBBP-A och andra bromerade flamskyddsmedel i sina leverantörsdeklarationer. Detta ökar kunskapen om i vilka applikationer ämnena används, vilket är en förutsättning för ett aktivt substitutionsarbete.

Inom området kompositmaterial uppger Saab AB att det händer en hel del som kan få stor betydelse för utfasning av bromerade flamskyddsmedel, framför allt inom området nanoteknik och s.k. nanokompositer. Ett nationellt forskningsprogram - "*Nanokompositer i försvarstillämpningar*" – förbereds under ledning av Försvarets Materielverk och Totalförsvarets Forskningsinstitut. Saab AB planerar för ett deltagande i detta forskningsprogram. I programmet, där fokus kan komma att ligga på ballistisk skyddseffekt och andra strukturegenskaper, kommer även brandskyddsegenskaper hos nya nanokompositer att tas upp. Preliminära resultat från provning av intressanta nanotillsatser, bl.a. baserade på kisel och s.k. nanokolrör, har redan visat att brandhämmande egenskaper motsvarande vad som kan åstadkommas med bromerade flamskyddsmedel kan uppnås i laboratorieförsök.

Emerson bedriver ett projekt med en förstudie av möjligheten att producera bly- och halogenfria kretskort. En slutrapport planeras till första halvåret 2003. Inom detta projekt har man undersökt möjligheten att ersätta bromerade flamskyddsmedel i kretskort. Resultatet så här långt vittnar om att en ersättning är möjlig. Alternativ finns, i dagsläget till ett högre pris. Företaget har undersökt halogenfria mönsterkort från några olika leverantörer och med olika ytbehandling på korten.

Ett antal svenska företag har under flera års tid arbetat med att minska användningen av och inom vissa produktområden helt ersätta, bromerade flamskyddsmedel. Flera företag (ABB, Scania, SAAB, Flextronics, Volvo AB, Volvo Personvagnar, Atlas Copco, Ericsson, Emerson Energy Systems, Electrolux m.fl.) har genom företagsdirektiv - s.k. förbuds- och begränsningslistor – begränsat förekomsten av PBB och PBDE i sina produkter. I något fall har man även begränsat förekomsten av TBBP-A. Företagsdirektiven kommuniceras i samtliga fall till företagens leverantörer, både svenska och utländska. Detta har bidragit till utfasning av bromerade flamskyddsmedel hos leverantörerna. Metoder för att säkerställa att komponenter och material inte innehåller dessa ämnen varierar. Vissa koncerner har möjlighet att med hjälp av Internet-baserade materialdeklareringssystem kräva att leverantörerna redogör för det

kemiska innehållet i en produkt. Tekniken utvecklas och på vissa håll finns det väl fungerande system införda.

Textilimportörerna har i samarbete med IFP Research, Kemikalieinspektionen, postorder och detaljhandeln utarbetat en kemikaliemanual för att motverka introduktion av bl.a bromerade flamskyddsmedel i de textilprodukter som saluförs i butiker runt om i världen.

Delaval arbetar med att avveckla användningen av bromerade flamskyddsmedel i plastdetaljer, 85 % av användningen är utfasad idag och resterande 15 % skall fasas ut under 2003. Användningen i mönsterkort och kabelhöljen kvarstår dock. Omställningen berör formbundna plastdetaljer som exempelvis plastkåpor. Företaget har gått över till icke flamskyddande plaster, vilket inneburit kostnadsbesparingar p.g.a. billigare material. Dessutom har materialegenskaperna förbättrats genom ökad slagseghet och bearbetbarhet i jämförelse med material innehållande bromerade flamskyddsmedel, som inverkar försprödande på plasten. Tidigare införde man i vissa fall flamsäker plast i hög grad i onödan men tillsattes för säkerhets skull eller därför att sådan plast fanns tillgänglig i företagets materialstandard.

### *7.3.8 Naturskyddsföreningens kampanj mot bromerade flamskyddsmedel*

Under 2002 har Naturskyddsföreningen (SNF) bedrivit en kampanj mot användningen av bromerade flamskyddsmedel. SNF och Räddningsverket har vidare gått ut gemensamt och uttalat att bromerade flamskyddsmedel kan tas bort utan att brandsäkerheten äventyras. Kampanjen har bl.a. lett till att åtta organisationer och företag (LO, IKEA, Skanska, TCO-development, Fastighetsägarna, Hyresgästföreningen, Villaägarnas riksförbund och HSB) stödjer SNF:s krav på ett förbud mot alla bromerade flamskyddsmedel (Naturskyddsföreningen, 2002). Vidare har kampanjen visat på svårigheterna att genom kampanjarbete åstadkomma konsumentkraft för att påverka marknaden.

## **7.4 Aktiviteter i vissa andra länder samt hos utomsvensk industri**

### *7.4.1 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 problematiska bromerade flamskyddsmedel identifieras och avvecklas. Målet är vidare att alternativ till bromerade flamskyddsmedel skall värderas. Målet om en avveckling skall nå genom reglering i EU och andra internationella fora. Det första steget är att stoppa användningen av PBB och PBDE i den danska produktionen inom några år. Det skall därför undersökas om det är möjligt att inleda ett samarbete och att ingå avtal med industri, importörer och detaljhandeln.

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

### *7.4.2 Norge*

I maj 2002 överlämnade Statens föroreningstilsyn (SFT) i Norge ett förslag till handlingsplan för reduktion av utsläpp av bromerade flamskyddsmedel till Miljövrndepartementet.

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

SFT föreslår att det bör utarbetas förbud mot användning av pentaBDE från den 1 januari 2003 i enlighet med det förslagna EG-direktivet (så som det såg ut i en tidigare version) samt förbud mot användning av okta- och dekaBDE från den 1 januari 2005. Vidare föreslår man att nationell reglering av HBCDD och TBBP-A skall utredas om inte EG har vidtagit riskminskande åtgärder före den 1 januari 2004.

SFT har lagt ut ett konsultuppdrag för att ta fram en ämnesflödesanalys under året. Målet är att ta fram en så fullständig översikt som möjligt över användning och omsättning av bromerade flamskyddsmedel i Norge.

Huvudvikten ligger vid de fem mest använda ämnena, men användning av andra bromerade flamskyddsmedel skall också undersökas. Vidare ingår en värdering av utvecklingstendenser och möjliga ersättningsämnen. En slutrapport skall föreligga i december 2002.

#### 7.4.3 Nederländerna

År 1992 föreslog den nederländske miljöministern att PBDE och PBB inte skulle få sättas ut på marknaden. Inte heller varor som innehåller dessa ämnen skulle få saluföras. Förslaget, som anmäldes till EG-kommissionen mötte stort motstånd både nationellt från tillverkare och användare och internationellt. En ny riskbedömning utfördes som visade att riskerna var lägre än man först hade antagit. 1995 drog miljöministern därför tillbaka förslaget. Samtidigt gjorde industrin ett frivilligt åtagande om att fasa ut ämnena. Den uppmärksamhet som frågan fick ledde till att bromerade flamskyddsmedel fördes upp på agendan hos EU:s medlemsstater och hos kommissionen (personlig kommunikation med tjänsteman, Ministerie van VROM).

År 2001 fick ett företag i Nederländerna tillstånd att tillverka det bromerade flamskyddsmedlet TBBP-A, bis (FR-720). Miljöministern uppmärksammade att ämnets kemiska struktur liknar TBBP-A och att det därför kunde antas vara potentiellt persistent och bioackumulerande, dock inte akut toxiskt. Ministern uppmanade tillverkaren att lägga fram data som visade motsatsen, men någon sådan data fanns inte hos företaget. Ministern aviserade att ett förbud baserat på försiktighetsprincipen skulle införas, om inte företaget tog fram den data som behövdes, vilket företaget då åtog sig att göra.

Nederländerna anmälde förbudet i enlighet med gällande EG-regler och mötte motstånd från flera medlemsstater och kommissionen. Strax innan det s.k. *stand-still* gick ut i slutet av januari 2002, kom tillverkaren in med nya testresultat, som dock inte gav tillräckliga skäl för att ett förbud inte skulle införas. Det holländska parlamentet ställde sig bakom ett förbud och genom domstolsprocesser avslogs tillverkarens påstående att ett nationellt förbud var ett brott mot EG-reglerna.

Förbudet trädde i kraft i mars 2002 med det uttryckliga villkoret att om tillverkaren lämnade data som styrker deras uppfattning att flamskyddsmedlet inte ger orsak till oro, skall förbudet omedelbart dras tillbaka. Det som hände var dock att tillverkaren tog tillbaka sitt åtagande att utföra fler tester och flyttade produktionen till Israel.

Samtidigt inledde kommissionen ett överträdelseärende i juni. I december 2002 förväntas kommissionen fatta beslut om man skall fullfölja processen och föra den vidare till EG-domstolen.

#### 7.4.4 Storbritannien

Storbritanniens *Environment Agency* har låtit utföra en översyn av miljöfaran från flamskyddsmedel (National Centre for ecotoxicology & hazardous substances, utkast juli 2001). Arbetet beräknas vara avslutat i januari 2003. Syftet med studien är att lägga fram en översikt av användningen av flamskyddsmedel i Storbritannien och speciellt att identifiera de ämnen som kan behöva detaljerade överväganden när det gäller eventuella effekter på miljön. Studien bedömer dock inte nytta och 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.

Den preliminära slutsats man har dragit i arbetet är att - utöver pågående EU-utvärderingar - *Environment Agency* bör överväga att vända sig till industrin för att få den att frivilligt lämna ytterligare information om användning av och egenskaper hos flamskyddsmedel. Dessutom föreslår man att en mer omfattande miljöövervakning beträffande flamskyddsmedel bör göras i Storbritannien, eftersom sådan miljöövervakning endast görs i ringa omfattning idag.

#### 7.4.5 Bromine Science and Environmental Forum (BSEF)

BSEF är en intresseorganisation för bromindustrin. BSEF har genomfört s.k. product stewardship-program i samarbete med kundindustrin. Arbetet har gått ut på att samla in uppgifter om arbetsplatsvillkor, konsument-exponering och återvinning av slutprodukter. Programmet har nyligen breddats till att omfatta åtgärder som syftar till att minska industriutsläppen av bromerade flamskyddsmedel, i första hand dekaBDE och HBCDD. Enligt BSEF själva kommer huvuddelen av utsläppen till miljön från just tillverkning och bearbetning av bromerade flamskyddsmedel.

## 8. Alternativ till bromerade flamskyddsmedel

### 8.1 Inledning

I detta kapitel görs inga anspråk på att lämna en fullständig redovisning av alternativen till bromerade flamskyddsmedel. Syftet är endast att ge en övergripande bild av möjligheterna att gå över till andra lösningar.

De krav på brandskydd som finns innebär att man normalt inte kan ta bort ett flamskyddsmedel ur en produkt utan att man antingen ersätter flamskyddsmedlet med ett annat ämne eller modifierar varans konstruktion så att behovet av flamskydd undanröjs. Det finns dock inga krav på att just bromerade flamskyddsmedel måste användas i vissa sammanhang eller ens att flamskyddsmedel av något slag måste användas.

Ersättning av bromerade flamskyddsmedel kan ske på tre olika nivåer: ämnet byts ut mot ett annat flamskyddsmedel, materialet i produkten byts ut mot ett annat material som inte behöver flamskyddas eller produkten byts ut mot en annan produkt eller produktens funktion uppfylls genom en helt annan konstruktion.

På senare tid har synen på brandskydd börjat förändras i Sverige från att kemiskt flamskyddat material till en helhetssyn på produktens funktion och utformning. I stället för att flamskydda det lättantändliga materialet som en produkt är gjord av går man mer och mer över till tanken att i stället använda material som inte är lika lättantändliga eller till att förändra produktens design så att kemiskt flamskydd blir överflödigt.

Åren 1997-1999 genomförde Institutet för Verkstadsteknisk forskning (IVF) ett stort internationellt projekt om avveckling av halogenerade flamskyddsmedel i elektronikprodukter. Syftet med projektet var att visa på möjligheter och hinder med en avveckling av dessa flamskyddsmedel och tillgången på halogenfria material. Detta följdes under 2000-2001 av ett projekt där IVF och SP Brandteknik kartlade den internationella kunskapsfronten för brandsäkerhet i elektronik och vilka forskningsbehoven är. Resultaten från detta projekt presenteras i rapporten *FIRESEL: Fire safety in electronic and electrical products and systems*. En av slutsatserna från projektet är att man bör fokusera på brandsäkerhet istället för på flamskyddsmedel – dvs. tänka funktion istället för teknik.

Dagens lösningar grundar sig på 50 år gamla idéer och IVF menar att det är dags för ett nytt angreppssätt som innebär funktionsbaserad konstruktion. Ett exempel på ett sådant angreppssätt är utvecklingen av alternativa tekniska lösningar till tvättning av kretskort med CFC. Genom

att fokusera på den funktion som skulle uppnås – dvs. renhet - i stället för på tvättning, lyckades man i ett nordiskt samarbetsprojekt 1988-1991 utveckla alternativa tekniska lösningar som var enklare och billigare och som gav lika rena eller renare kretskort.

Det svenska funktionsbaserade regelverket kring brandskydd av byggnader tillåter att t.ex. användning av produkter med sämre brandegenskaper (exempelvis sådana som inte är flamskyddade) kompenseras genom olika brandtekniska lösningar. Det innebär att bromerade flamskyddsmedel kan undvikas i alla tillämpningar inom byggnation och ändå uppfylls rådande brandkrav. Undantaget är krav på produkter på komponentnivå, exempelvis elektriska och elektroniska apparater och installationer (Skanska, 2002). I flera tillämpningar ser Skanska också att användning av bromerade flamskyddsmedel helt kan undvikas, genom att använda ett funktionsbaserat angreppssätt i utformning av en byggnad ur brandskyddssynpunkt. Bl. a. kan brandtekniska system installeras. Fokus bör ligga på att så långt som möjligt identifiera denna typ av lösningar, istället för att fokusera på alternativa flamskyddsmedel.

## 8.2 Helhetssyn på brandskydd

### 8.2.1 Allmänt

Räddningsverket 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 fasas ut. I promemorian *Alternativ till vissa flamskyddsmedel* (2002) redogör Räddningsverket övergripande för de alternativa lösningar som står till buds. En stor del av det som redovisas i det följande är hämtat ur den promemorian.

En brand startar ofta i en produkt eller i inredning och kan sedan spridas vidare. Därför behöver den lösa inredningens brandskydd uppmärksammas. 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, t.ex. trä, metall eller andra naturmaterial och de kan göra säkrare konstruktioner. Brandskyddet är en helhet vars slutresultat beror på val av material, samt på produktens utformning och användning.

### 8.2.2 Varför uppstår en brand?

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 elledningarna 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 – tillämpligt även vid elektronik, använda material som vid uppvärmning bildar ett tjärliknande luftavskiljande skikt eller göra lamellkonstruktioner med obrännbart yttre.

### 8.2.3 Materialval påverkar brandskyddet

Plaster är i allmänhet lätt antändbara, de utvecklar normalt mycket rök och droppar ofta när de brinner. En brand i plast måste därför hejdas i ett tidigt skede. Om detta inte lyckas uppstår en stor brand som kan spridas till annan inredning eller till hela rummet. Flamskyddsmedel används för att minska antändligheten, brännbarheten eller rökutvecklingen. Plasternas egenskaper varierar sinsemellan. Ett alternativ kan därför vara att välja en ”säkrare” plast. Även utan tillsats av flamskyddsmedel kan plaster tillverkas så att de blir mer svårantändliga, mindre droppande eller mindre rökalkstrande.

Räddningsverket bedriver ett projekt under rubriken ”*Plast – bättre brandegenskaper*”. Syftet är att genom försök visa att någon eller några vanliga plaster kan tillverkas med bättre brandegenskaper och med minskad användning av ifrågasatta flamskyddsmedel utan att göra avkall på kvaliteten. En första fas av projektet avrapporterades under 2001 i rapporten *State of the study for the flame-retardancy of polymeric materials with some experimental results*. Den andra fasen genomförs under 2002.

Olika material utvecklas för att bli lättare och starkare. Olika material kan blandas. Även produktionsmetoderna förbättras så att det blir lättare att konkurrera med många plaster. Ett exempel är att obrännbara fyllnader blandas in i plaster, varvid mängden brännbart material minskas. Med särskilda konstruktioner kan brännbart och obrännbart material kombineras. Liknande kombinationer förekommer där metallfolier, bestrykningar eller andra skyddande ytskikt kan ge brandskydd.

I bilaga 3 redovisas exempel på halogenfria material som finns tillgängliga på marknaden.

#### *8.2.4 Förändrad design*

När en produkt planeras kan formgivaren påverka olika säkerhetskrav. Brandsäkerheten är ett sådant viktigt krav. De flesta provningsmetoder är småskaliga där man testar de ingående materialen. Dessa prov ger dock sällan en bra bild av den färdiga produktens beteende vid brand. Utveckling av funktionsbaserade testmetoder som omfattar hela produkten kommer att ge formgivarna större möjligheter att påverka brandprestanda. Materialvalet är troligen viktigast, men även mängden och materialets tjocklek påverkar produktens beteende vid en brand.

Konstruktionens utformning påverkar i huvudsak risken för att brand ska uppstå. Valet av material påverkar brandens omfattning. Genom att jämföra med andra material kan olika fördelar, inklusive brandskydd, föras fram. Vid formgivningen är funktionsförmåga och tillförlitlighet viktigast. Hänsyn tas till resursutnyttjande och miljöpåverkan samt kostnaderna.

#### *8.2.5 Alternativa flamskyddsmedel*

Alternativ till de bromerade flamskyddsmedlen utvecklas runt om i världen. Det råder delade meningar om huruvida det finns kommersiellt gångbara alternativ för alla tillämpningar där bromerade flamskyddsmedel används idag. Många menar att bromerade flamskyddsmedel för närvarande är oersättliga i exempelvis elektroniska komponenter på kretskort. Andra menar att det finns alternativ för alla 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 alternativa flamskyddsmedel kan vara att kunskapen om deras miljö- och hälsoegenskaper i allmänhet är mycket bristfällig. Det är företagen 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.

År 2000 lät den danska Miljöstyrelsen utarbeta en översyn av miljö- och hälsoeffekterna för tolv alternativa flamskyddsmedel (Working Report No. 17/2000). Rapporten visar att de flesta av dessa alternativ har

negativa miljö- och hälsoegenskaper. Tillgången på data visade sig ofta vara mycket begränsad. Rapporten ger en överblick över alternativens miljö- och hälsoegenskaper, men visar inte om alternativen är bättre än de bromerade flamskyddsmedlen i den specifika användningen.

I Storbritannien pågår en studie av flamskyddsmedel – både bromerade och icke-bromerade – som bl.a. syftar till att identifiera de flamskyddsmedel som kan behöva mer detaljerade överväganden vad gäller eventuella miljöeffekter (se kapitel 7.4).

I bilaga 3 redovisas exempel på halogenfria flamskyddsmedel i kommersiellt tillgängliga material.

### **8.3 Slutsats**

Det finns idag många alternativ till bromerade flamskyddsmedel på marknaden – både i form av alternativa material och alternativa flamskyddsmedel – och utvecklingen av nya material och förändrad produktdesign pågår kontinuerligt. Det råder dock delade meningar om huruvida det finns kommersiellt gångbara alternativ för alla tillämpningar där bromerade flamskyddsmedel används idag. Ett problem när man övergår från ett flamskyddsmedel till ett annat är att alternativet inte med nödvändighet är bättre ur miljö- och hälsosynpunkt. Det är dock varje företags ansvar att ha tillräcklig kunskap om de kemikalier de använder och att förvissa sig om att ämnena inte är miljö- eller hälsoskadliga.

Det funktionsbaserade synsättet på produkters brandsäkerhet tycks vinna alltmer gehör i Sverige. Genom att i ökande grad fokusera på produkters funktion och utformning ökar också möjligheten att komma ifrån användningen av flamskyddsmedel i åtminstone vissa tillämpningar.

## **9. Möjligheten till nationellt förbud i ett juridiskt perspektiv**

### **9.1 Allmänna förutsättningar för en rent nationell reglering i en medlemsstat i EU**

EG:s sekundärrätt ställer på vissa områden upp stränga begränsningar mot rent nationella åtgärder. Direktiv eller förordningar som avser att harmonisera tekniska föreskrifter kan innebära närmast absoluta hinder för nationella förbud.

När man vill undersöka möjligheterna till ett nationellt förbud förefaller det därför lämpligt att först undersöka EG:s sekundärrätt. På produktområden där förbud är möjligt utan hinder i sekundärrätten undersöks det därefter om förbudet är möjligt med hänsyn till EG:s primärrätt. Medlemsstaternas möjligheter att besluta om förbud som inskränker de fria varurörelserna har nämligen övergripande begränsningar i EG-fördraget.

Om ett nationellt förbud bedöms som möjligt blir bestämmelser i sekundärrätten åter aktuella innan förbudet beslutas. Direktiv 98/34/EG förpliktar medlemsstaterna att anmäla sina nationella tekniska regler till EG-kommissionen redan som utkast. Anmälningsproceduren skall 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.

#### *9.1.1 Begränsande bestämmelser i EG:s sekundärrätt*

De sekundärrättsakter som ställer minimikrav för yttre miljö, avfall och arbetsmiljö har sin legala bas i fördragets artikel 175. Fördraget anger för det fallet uttryckligen att medlemsstaterna skall vara oförhindrade att behålla eller införa strängare skyddsåtgärder i överensstämmelse med fördraget i övrigt.

Annorlunda förhåller det sig med gemenskapsbestämmelser som särskilt syftar till harmonisering av medlemsstaternas produktkrav. Sådana direktiv eller förordningar kan vara mer eller mindre begränsande för medlemsstaternas möjligheter att ställa upp egna restriktioner.

Rättsakter som harmoniserar produktkrav har i allmänhet artikel 95 i EG-fördraget som legal bas och syftar därför till total harmonisering. I de frågor som är reglerade i rättsakten har medlemsstaterna ytterst begränsade möjligheter att ställa andra krav, vare sig kraven är strängare

eller lindrigare. Det är dock under vissa förhållanden möjligt för en medlemsstat att behålla eller införa nationella bestämmelser enligt artikel 95.4-5 i EG-fördraget.

Ett bekymmer i dessa sammanhang är att avgöra exakt vilka frågor som rättsakten avser att harmonisera. Det är svårt att se något tydligt och enhetligt mönster som rättsakterna kunde vara utformade efter. Därför beskrivs produkt direktiv ofta felaktigt som om de skulle förplikta medlemsstaterna att inte hindra produkter som överensstämmer med produkt direktivets krav. Särskilt vanligt är detta i fråga om direktiv enligt den s.k. nya metoden. Problemet är emellertid långt mer komplicerat än så. Varje direktiv måste studeras för sig innan det går att ha en uppfattning om vad direktivet avser att harmonisera och vilket utrymme är för medlemsstater att meddela nationella föreskrifter som berör produkten utan att det hindras av produkt direktivet. Det är inte tillräckligt att direktivet, som produkt direktiv ofta gör, innehåller en klausul om fri rörlighet. Den måste i sin tur tolkas mot bakgrund av att produkt direktivets väsentliga säkerhetskrav i första hand reglerar omedelbara säkerhetsrisker som uppträder vid användningen av produkten. Produkt direktiven bör därför inte heller anses harmonisera åtgärder med syfte att skydda mot långsiktiga hälso- och miljörisker.

Av EG-domstolens praxis framgår att direktiv 70/156/EEG om typgodkännande av motorfordon hindrar att begränsningar införs enbart nationellt. Hindret gäller personbilar fr.o.m. årsmodell 1996 som omfattas av EG-typgodkännande. För äldre personbilar och för andra fordon än personbilar hindrar inte direktivet medlemsstaterna att införa egna nationella begränsningar. Med EG-typgodkännande avses det förfarande genom vilket en medlemsstat intygar att en fordonstyp uppfyller de tekniska kraven enligt sär direktiv och de kontrollkrav som anges i typgodkännandeintyget. Ett typgodkännande som har meddelats i ett land är giltigt i hela gemenskapen. Medlemsstaterna får inte förbjuda eller begränsa utsläppandet på marknaden av typgodkända fordon av andra skäl än omedelbar trafikfara.

I fråga om övriga produkt direktiv finns inga avgöranden som lämnar ett klart besked på samma sätt som för personbilar med EG-typgodkännande.

Några gällande rättsakter kommer på olika sätt i beröring med bromerade flamskyddsmedel. Ett exempel är direktiv 76/769/EEG om begränsning av användning och utsläppande på marknaden av vissa farliga ämnen. Där finns bestämmelser om polybromerade bifenyl (PBB) och om tris-(2,3-dibromopropyl)-fosfat. Dessa föreningar får inte användas i textilvaror som är avsedda att komma i direkt kontakt med huden, t.ex.

kläder, underkläder och sängkläder. Detta förbud på gemenskapsnivå gäller också mot att ämnena används som flamskyddsmedel i de nämnda textilvarorna. Direktivet i sig avser emellertid inte att ställa upp hinder för medlemsstaterna att förbjuda användningen av dessa ämnen i andra varor.

#### *Överväganden*

En särskild fråga är om det finns rättsakter som kräver att bromerade flamskyddsmedel skall användas i vissa varor. Rimligt att döma finns inga sådana krav, inte ens på att kemiskt flamskydd skall användas. Produktkrav i rättsakterna bör nämligen vara utformade med största möjliga frihet för producenten att välja lösningar.

EG-regler på varuområdet som har en sådan harmoniserande effekt att ett svenskt förbud mot bromerade flamskyddsmedel inte är möjligt finns alltså i vart fall ifråga om nyare personbilar. Det är inte uteslutet andra produktdirektiv också kan ha en sådan effekt. Utgångspunkten för den fortsatta framställningen är emellertid att det för annat än personbilar inte finns harmoniserade produktkrav som hindrar ett nationellt svenskt förbud. Nästa steg blir därför att undersöka ett förbuds förenlighet med EG-fördraget.

#### *9.1.2 Begränsande bestämmelser i EG:s primärrätt*

Det övergripande hindret för nationella restriktioner mot de fria varurörelserna finns i EG-fördragets artikel 28: Kvantitativa importrestriktioner och åtgärder med motsvarande verkan skall vara förbjudna mellan medlemsstaterna. Som åtgärder med motsvarande verkan räknas enligt EG-domstolens praxis allt som kan utgöra ett hinder, direkt eller indirekt, faktiskt eller potentiellt, för handeln inom gemenskapen.

Artikel 28 skall dock inte hindra nationella restriktioner som grundas på hänsyn till intresset att skydda människors hälsa, förutsatt att restriktionerna inte utgör ett medel för godtycklig diskriminering eller en förtäckt begränsning av handeln. Detta framgår av artikel 30.

En ytterligare förutsättning för att en nationell restriktion skall vara tillåtlig ligger i den proportionalitetsbedömning som krävs enligt EG-domstolens praxis. Tre steg måste vara uppfyllda. Restriktionen skall kunna uppnå sitt syfte, vara nödvändig för att uppnå syftet och den skall stå i skälig proportion till syftet.

## 9.2 Överväganden kring proportionalitetsbedömningen

Viktiga omständigheter i detta sammanhang är att det går att kontrollera efterlevnaden av ett nationellt förbud och att det går att utforma ett förbud så begripligt att det går att efterleva.

Sverige ingår fr.o.m. år 1995 i en tullunion som består av medlemsstaterna i EU. Svenska tullmyndigheter svarar för gränskontrollen vid Sveriges gränser mot tredje land. Denna kontroll avser i huvudsak sådant som är reglerat i det omfattande regelsystem inom gemenskapsrätten som gäller tullavgifter, kontroll av personer, narkotika, krigsmateriel, vapen, importlicenser, import/exportförbud m.m.

Dessutom kan tullmyndigheternas kontroll vid yttre gränsen också omfatta sådana rent nationella import/exportförbud som är förenliga med EG-rätten. Motsvarande kontroll görs dock naturligtvis inte vid andra unionsländers yttre gränser. Till medlemsstater som inte råkar tillämpa motsvarande nationella importförbud passerar varorna istället fritt och kan nå alla medlemsstaterna via deras inre gränser.

Medlemsstaternas tullmyndigheter har visserligen kontrollbefogenheter också vid de inre gränserna, men dessa är starkt begränsade. Också här är det fråga om kontrollåtgärder med hög angelägenhetsgrad, dels på gemenskapsnivå, dels också på nationell nivå, som t.ex. de svenska bestämmelserna om införsel av sprit, vin och öl. Se lag (1996:701) om Tullverkets befogenheter vid Sveriges gräns mot ett annat land inom Europeiska unionen (befogenhetslagen). Inom Regeringskansliet övervägs utredningsdirektiv som gäller förändringar av befogenhetslagen.

Överträdelser av import/exportförbud bestraffas som smuggling. Av stor betydelse för effektiviteten i gränskontrollen är också tullmyndigheternas individuella tvångsmedel, t.ex. att hålla kvar gods.

Det är tydligt att ett förbud mot import från tredje land blir effektivt bara om det upprätthålls vid hela tullunionens yttre gräns. När det gäller förbud för införsel från andra medlemsstater kan knappast sådana ändringar i befogenhetslagen påräknas att kontroll som gäller bromerade flamskyddsmedel skulle få ske vid Sveriges inre gräns. Om bestämmelser utformas som förbud mot införsel måste det därför konstateras att någon gränskontroll som kunde bidra till kontroll av efterlevnaden av förbudet inte kan upprätthållas.

När åtgärder enbart i Sverige övervägs bör dessa alltså begränsas till det som sker här i landet.

En betydande andel av de varor som innehåller bromerade flamskyddsmedel tillverkas utanför Sverige. Varorna är i sin tur sällan homogena, utan sammansatta av komponenter. Ett förbud mot varor som innehåller eller har behandlats med flamskyddsmedel är därför komplicerat att reglera. Det är känt att vissa varugrupper ofta innehåller flamskyddsmedel, men det finns sällan några yttre kännetecken som visar om en vara innehåller något visst ämne, än mindre om det i så fall är bromerat och används som flamskyddsmedel. Att detta försvårar en kontroll av efterlevnaden torde vara uppenbart.

Förbudsbestämmelser kan utformas så att de riktar sig till den som tillverkar, släpper ut på marknaden eller använder ett eller flera bromerade ämnen. Den absoluta merparten av ämnena når dock Sverige via varor från utlandet. Ett förbud bör då rimligen riktas också mot dem som yrkesmässigt släpper ut sådana varor på marknaden som har behandlats med eller innehåller dessa ämnen.

Särskilda problem uppkommer dock om ett förbud behöver avgränsas till fall där dessa föreningar används till ett visst ändamål. Erfarenheterna, inte minst från tillämpningen av bestämmelserna om kadmium, visar på stora svårigheter att kontrollera efterlevnaden av regler som förbjuder att ett ämne används för visst ändamål. I vart fall gäller detta kontroll som inriktas på det färdiga resultatet av användningen. Även om kontrollen görs hos den användande tillverkaren kan det dock möta svårigheter att utreda om ämnet används för flamskydd eller för något annat, tillåtet ändamål. För att uppnå sitt syfte behöver ett förbud riktas mot de bromföreningar man vill komma bort från, oavsett om de används som flamskyddsmedel eller till något annat.

Vad som uppfattas som proportionellt kan förändras över tiden. Särskilt gäller detta om syftet med åtgärden får ett brett stöd. Det finns därför ingen anledning att kategoriskt konstatera att ett nationellt svenskt förbud mot bromerade flamskyddsmedel inte skulle kunna stå sig i en framtida prövning i EG-domstolen. Ju fler uppgifter som kommer fram som visar på risker för hälsa och miljö desto större är sannolikheten att förbudet skulle kunna godtas som förenligt med EG-rätten, om tillåtligheten av förbudet skulle prövas i EG-domstolen. Erfarenheterna i fråga om det svenska förbudet mot trikloretylen pekar i den riktningen. Den regleringen var dock avsevärt mindre komplicerad från EG-rättsliga utgångspunkter. Den gällde uteslutande svenska företags användning av ett enda ämne, vilket påverkade handeln med ämnet negativt. Regleringen av trikloretylen behövde inte innefatta några hinder som berörda varor från utlandet som hade behandlats med ämnet.

### **9.3 Anmälningproceduren enligt direktiv 98/34/EG**

Om ett nationellt förbud bedöms som möjligt blir bestämmelser i sekundärrätten åter aktuella innan förbudet beslutas. Direktiv 98/34/EG förpliktar medlemsstaterna att anmäla alla utkast till nationella tekniska regler. Det bör i sammanhanget observeras att dessa förpliktelser gäller inte bara förbud, utan alla åtgärder som kan hindra handeln mellan medlemsstaterna, direkt eller indirekt, faktiskt eller potentiellt. Jämför vad som sagts om EG-fördragets artikel 28 under 9.1.2.

Direktivet ställer särskilda krav om avsikten med utkastet framför allt är att begränsa avsättningen eller användningen av ett kemiskt ämne eller flera kemiska ämnen av hänsyn till folkhälsan eller av konsument- eller miljöskyddshänsyn. Då skall medlemsstaterna också överlämna antingen en sammanfattning av eller hänvisningar till alla relevanta uppgifter om kända och tillgängliga ersättningsämnen, om sådana uppgifter finns tillgängliga. De skall också ange vilka effekter åtgärden förväntas ha på folkhälsan och konsument- och miljöskyddet.

Mest långtgående är kravet att medlemsstaten för varje ämne som utkastet avser skall lämna en riskanalys. Riskanalyserna skall ha 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. Sådana principer har antagits genom kommissionens förordning (EG) nr 1488/94.

Medlemsstaterna får i sådana fall som är i fråga här inte anta den tekniska föreskriften innan vissa på förhand bestämda tider har gått. Hur långa dessa blir beror på hur utkastet bemöts av kommissionen och andra medlemsstater.

Nationella bestämmelser får inte tillämpas mot enskilda om bestämmelserna har beslutats utan att anmälningsskyldigheten har fullgjorts, se EG-domstolens dom i mål nr C-194/94. De som lider skada till följd av en medlemsstats nationella föreskrifter som på så sätt strider mot fördraget kan vara berättigad till skadestånd från medlemsstaten.

## 10. Konsekvensanalys

### 10.1 Inledning

Analysen av konsekvenser har utförts parallellt med det övriga utredningsarbetet för att integreras i underlaget till slutsatserna i kapitel 11. Med konsekvenser avses generellt både negativa och positiva aspekter. I arbetet med konsekvensbedömningen har nationella användare, branschorganisationer, återvinningsföretag samt företag som gått ifrån användning av bromföreningar i flamskyddande syfte kontaktats för att bl.a. i form av enkätsvar ge en bred bild av nationella företags uppskattade konsekvenser av olika scenarion som har ställts upp. Även BSEF har kontaktats. I bilaga 1 återfinns en förteckning över kontaktade aktörer. I arbetet med att inhämta synpunkter och information om konsekvenser har också Simplexförordningens tolv punkter använts.

Konsekvensbedömningen skall enligt uppdraget omfatta en beskrivning av effekterna på svenska företags konkurrensvillkor, effekterna på mindre företag enligt förordningen (1998:1820) om en särskild konsekvensanalys av reglers effekter för små företags villkor, de samhällsekonomiska konsekvenserna samt eventuella statsfinansiella effekter och effekter för företag och enskilda. Om analysen visar på konsekvenser i form av statsfinansiella kostnader skall även förslag till finansiering lämnas.

### 10.2 Analys av konsekvenser

Baserat på uppdragets utformning har tre scenarier ställts upp för vilka konsekvenserna har analyserats. Gemensamt för scenarierna och utgångspunkten för denna analys är behovet av riskreducerande åtgärder. Analysen av konsekvenser baseras på följande scenarier:

0. 0-alternativet (ingen förändring sker med avseende på reglering)
1. Nationellt förbud mot bromerade flamskyddsmedel
2. Harmoniserad reglering EU-nivå

Konsekvenserna av scenarierna har analyserats utifrån följande parametrar:

#### **Effektivitet**

Regeringen har gett Kemikalieinspektionen i uppdrag att utreda förutsättningarna för ett förbud mot alla bromerade flamskyddsmedel. Inspektionen har tolkat detta som att målet är en utfasning av de bromerade flamskyddsmedlen. Varje scenarios effektivitet i att uppnå detta mål har prövats. Någon särskild bedömning av konsekvenser för

miljö och hälsa av de olika scenarierna har inte gjorts. Dessa aspekter är dock en del av parametern för effektivitet, i så måtto att en åtgärd som inte är effektiv kommer att medföra att de hälso- och miljöproblem som beskrivs i kapitel 4 kommer att bestå eller med tiden förvärras.

#### **Genomförbarhet och efterlevnad**

Med hjälp av denna parameter analyseras åtgärdernas eventuella genomförbarhet och ikraftträdande, för att se hur och om de kan utföras inom nuvarande regelsystem och samhällsstruktur. En åtgärds uppföljningssystem och dess kontrollfunktioner analyseras också, då detta är centralt för att bedöma framgången av riskreducerande åtgärder. Denna parameter har ett nära samband med parametern för effektivitet, men har också ett längre tidsperspektiv som grund. Medan denna parameter fokuserar på hur en åtgärd genomförs och kan träda ikraft, betonar parametern för effektivitet att en åtgärd införs och om åtgärden leder till den effekt man vill uppnå.

#### **Brandskydd och säkerhet**

Bromerade flamskyddsmedel används för att brandskydda produkter, material och komponenter. Detta grundar sig bl.a. på de krav som ställs på brandskydd, exempelvis i form av olika standarder (se kapitel 2.2). Denna parameter används för att se huruvida brandskyddet och säkerheten påverkas positivt eller negativt i de olika scenarierna och åtgärderna.

#### **Ekonomi och konkurrensvillkor**

I uppdraget efterfrågas en analys av svenska företags konkurrensvillkor, effekterna på mindre företag, de samhällsekonomiska konsekvenserna samt eventuella statsfinansiella effekter och effekter för företag och enskilda.

##### *10.2.1 Scenario 0: Dagens situation*

Detta scenario har ställts upp för att analysera vilka konsekvenser som kan följa av att ingen vidare reglering eller annan förändring sker utöver det som redan pågår enligt bl.a. kapitel 6 och 7. Det innebär att dagens reglering av bromerade flamskyddsmedel samt andra pågående aktiviteter och åtgärder som diskuteras skulle stanna vid dagens nivå med dess inriktning och omfattning. 0-scenariot är ur den bemärkelsen inget alternativ av det slag som övriga två scenarier är. Scenariot är dock ett alternativ i den bemärkelsen att det kan vara ett val att inte vidta några ytterligare åtgärder.

### *Effektivitet*

Idag pågår en rad riskbegränsande aktiviteter inom EU där grunden utgörs av en harmoniserad kemikalielagsiftning. Tolv olika flamskyddsmedel utreds inom existerande ämnesprogrammet, av vilka fem är bromerade. Detta har bl.a. resulterat i användningsförbud för penta- och oktaBDE inom ramen för begränsningsdirektivet. Förbudet börjar gälla i mitten av 2004. PentaBDE har vidare klassificerats som hälso- och miljöfarligt och oktaBDE som reproduktionsstörande under direktiv 67/548/EEG. Bromerade flamskyddsmedel har även uppmärksammats i arbetet med andra direktiv som WEEE, RoHS och ramdirektivet för vatten. Därutöver tillkommer diskussionerna om och arbetet med det nya REACH systemet (se kapitel 6).

De fem bromerade flamskyddsmedel som antingen har begränsats under begränsningsdirektivet eller utreds inom existerande ämnesprogrammet står för 95 % av dagens totala användning av bromerade flamskyddsmedel i Sverige. Dessa ämnen utgör också sannolikt den största andelen av de bromerade flamskyddsmedlen i importerade varor. För tre av dessa ämnen har dock något beslut om riskbegränsande åtgärder ännu inte fattats.

Nationellt utgör målen för arbetet med Giftfri miljö grunden för pågående riskbegränsande aktiviteter. Utöver regelarbetet inom EU pågår idag frivilliga riskminskande aktiviteter både internationellt och nationellt inom olika organisationer, myndigheter och företag. Det finns en medvetenhet om att riskreducerande åtgärder behöver vidtas. Kunskapen om vilka flamskyddsmedel som ingår i vilka varor är dock begränsad, vilket bl.a. kan bero på avsaknaden av kraftfulla incitament att redovisa innehållet av kemiska ämnen i varor och komponenter. Detta visar på ett behov av fortsatt riskminskande arbete och att de pågående aktiviteterna inte är tillräckligt effektiva ur riskminskningssynpunkt.

En annan indikator på att ytterligare riskbegränsande aktiviteter behövs är uppgifter från användare av bromerade flamskyddsmedel om att man avvaktar förslag till lagstiftning istället för att vidta frivilliga åtgärder. En anpassning till marknadens och kunders krav på utfasning av bromerade flamskyddsmedel kommer i andra hand. Orsaken till detta anges vara en bristande kunskap om tillgängliga alternativ samt en oro för att gå först i substitutionsarbetet. Detta visar på behovet av vidare åtgärder för att bl.a. uppmuntra till substitutionsarbete. Det visar också att detta scenario inte är tillräckligt effektivt.

#### *Genomförbarhet och efterlevnad av åtgärderna i 0-alternativet*

Eftersom 0-alternativet utgör dagens situation och några åtgärder därför inte föreslås, är en bedömning av genomförbarhet och efterlevnad inte tillämplig.

#### *Brandskydd och säkerhet*

Utan vidare föreslagna åtgärder förblir brandskyddet och säkerheten enligt dagens nivå. Idag har alla företag i Sverige ett ansvar att förebygga brand och skydda egendom och medarbetare.

#### *Ekonomi och konkurrensvillkor*

Eftersom 0-alternativet utgör dagens situation och några åtgärder därför inte föreslås, påverkas inte ekonomi och konkurrensvillkor.

### **10.2.2 Scenario 1: Nationellt förbud mot bromerade flamskyddsmedel**

Detta scenario har ställts upp mot bakgrund av att det i uppdraget anges att förutsättningarna för ett nationellt förbud mot gruppen bromerade flamskyddsmedel skall utredas. Ett sådant förbud skulle kunna innebära en reglering av alla bromerade flamskyddsmedel med avseende på tillverkning, användning eller utsläppande på marknaden av bromerade flamskyddsmedel och utsläppande på marknaden av varor som har behandlats med eller innehåller sådana ämnen.

#### *Effektivitet*

Ett förbud mot alla bromerade flamskyddsmedel skulle begränsa exponeringen av dessa ämnen nationellt och förhindra att utbyte sker från ett bromerat flamskyddsmedel till ett annat. Detta skulle således vara en åtgärd som förbättrar hälsan och miljön i Sverige på längre sikt. Hur stor effektiviteten av ett nationellt förbud skulle vara beror dock på efterlevnaden. Möjligheten att kontrollera efterlevnaden av ett förbud mot tillverkning, användning och utsläppande på marknaden av bromerade flamskyddsmedel i form av kemiska produkter torde vara god. Ett förbud som bara inskränker sig till kemiska produkter är dock begränsat i sin effektivitet, eftersom merparten av de bromerade flamskyddsmedlen kommer till Sverige via varor. Möjligheterna till efterlevnad och kontroll av ett förbud riktat mot varor är mer begränsade, eftersom det idag inte finns något system för informationsöverföring beträffande det kemiska innehållet i varor. Ett förbud skulle därför i hög grad bygga på att

företagen måste fråga sina leverantörer om innehållet och att de uppgifter som dessa lämnar är korrekta.

För att påverka sammansättningen av de varor som idag innehåller bromerade flamskyddsmedel och som produceras utomlands, t.ex. i Asien, behövs kundkrav från en tillräckligt stor marknad. Den svenska marknaden för olika produkter bedöms sannolikt i de flesta fall vara liten. Om gemensamma krav skulle komma från hela EU:s marknad skulle sannolikt företag i länder även utanför EU i högre grad vara intresserade av att utveckla produkter utan bromerade flamskyddsmedel.

Ett nationellt förbud måste anmälas enligt direktiv 98/34/EG (se kapitel 9). Effektiviteten hos ett nationellt förbud bör därför också ses mot bakgrund av möjligheten för Sverige att genom en anmälan väcka frågan inom EU. Att genom anmälan av nationella förbud påverka övriga EU-länder kan vara effektivt. Hur effektiv en anmälan är i det avseendet är dock beroende av var eventuella pågående EU-processer befinner sig samt vilken inställning kommissionen och andra medlemsstater har till frågan. Frågan finns redan på dagordningen för de fem bromerade flamskyddsmedel som tillsammans står för den största volymen i Sverige, liksom inom EU. Man måste därför överväga om ett dubbelarbete med anmälan av ett nationellt förbud jämte agerande inom EU är det mest optimala sättet att arbeta.

#### *Genomförbarhet och efterlevnad*

Det finns stöd för ett nationellt förbud mot alla bromerade flamskyddsmedel hos ett antal organisationer och företag i Sverige, bl.a. mot bakgrund av att varken konsumentkraft eller internationella förhandlingar anses tillräckliga för att en utfasning skall kunna nås. Ett nationellt förbud skulle samtidigt kunna medföra problem för svenska företagare. Det kan därför finnas anledning att ge utrymme till undantag om ett förbud skulle införas. Hur stort utrymme som behöver ges för undantag beror dock på när ett förbud skulle införas. Ju längre fram i tiden det läggs, detso större blir utrymmet för produktutveckling, vilket minskar behovet av undantag.

Genomförbarheten av ett förbud anses av många vara god när det gäller tillgång till bromfria varianter av flertalet material och komponenter. I vissa avseenden, exempelvis när det gäller elektroniska komponenter på kretskort, bedöms genomförbarheten vara svårare (se kapitel 8).

Det är osäkert vilka reaktioner en anmälan av ett eventuellt svenskt förbud skulle väcka hos EG-kommissionen och andra medlemsstater. En

anmälan skulle vidare kunna kräva stora insatser från myndigheternas sida med omfattande arbete för att motivera agerandet.

#### *Brandskydd och säkerhet*

Det råder delade meningar om huruvida ett nationellt förbud skulle påverka brandsäkerheten i Sverige. Bedömningen hänger bl.a. samman med om det finns kommersiellt gångbara alternativ tillgängliga (se kapitel 8). Räddningsverket ansvarar för brandsäkerheten i samhället och har gjort bedömningen att det finns en rad fungerande alternativ till bromerade flamskyddsmedel och att dessa flamskyddsmedel därför kan fasas ut.

Om ett förbud skulle införas kan det finnas behov av att anpassa tiden för införandet. Tid kan behövas för att krav skall kunna ställas på leverantörer och för att fortsatt forskning som bidrar till utveckling av alternativ skall kunna bedrivas. Vissa säkerhetskritiska applikationer kan behöva en längre övergångsperiod. Det kan även finnas behov av undantag från ett förbud, som medger att bromerade flamskyddsmedel får användas i material där de tillgängliga alternativen inte möter rådande brandsäkerhetsstandarder.

#### *Ekonomi och konkurrensvillkor*

En nationell reglering av bromerade flamskyddsmedel skulle på sikt kunna vara fördelaktigt för svenska företag, om förbudet efter en tid skulle komma att ersättas av ett förbud på EU-nivå. Därigenom skulle de svenska företagen ha ett försprång gentemot konkurrenterna i andra EU-länder, eftersom de redan har anpassat sig till och ställt om sin verksamhet i enlighet med den gemensamma regleringen.

Den svenska marknaden för elektriska och elektroniska produkter utgör en liten del av den globala marknaden. Om ett nationellt förbud införs kan företag komma att anse att det inte är ekonomiskt försvarbart att utveckla specialkonstruerade produkter för enbart den svenska marknaden. Detsamma gäller för elektronikkomponenter. Om ett nationellt förbud införs utan att alternativa tekniska lösningar finns framtagna, skulle det kunna leda till ett försäljningsstopp av vissa elektriska och elektroniska produkter i Sverige. För företag som använder elektroniska komponenter i sin produktion kan svårigheter uppstå med leveranser av de komponenter som de behöver, vilket skulle påverka deras möjligheter till fortsatt produktion.

I vissa fall skulle företagets verksamhet kunna komma att läggas ner i Sverige och produktionen flyttas utomlands, vilket skulle kunna medföra exempelvis förlorade arbetstillfällen.

För företag som exporterar merparten av de produkter man tillverkar kan följderna av ett nationellt förbud bli att deras kunder istället vänder sig till andra marknader än Sverige, om de där erhåller produkter som uppfyller önskvärda högre standarder till ett lägre pris.

När nya - sämre beprövade - tekniker börjar användas kan utvecklingskostnader uppstå. Ökade kostnader skulle även kunna avse exempelvis anpassning av produkterna för en enskild marknad, utbildningsinsatser, kostnader för marknadsföring av ny teknik och information till kunder om alternativ.

Det finns företag som tror att en nationell reglering skulle medföra små effekter i form av högre produktpris. Initialt skulle kostnader för att optimera processer visserligen kunna tillkomma. Utöver det anser vissa att ett förbud endast skulle medföra mindre åtgärder för små och medelstora företag, såsom att administrativa, praktiska eller andra åtgärder måste vidtas.

Nya innovativa företag skulle kunna komma att gynnas om ett nationellt förbud infördes. Det kan finnas fördelar med att utveckla alternativa tekniker som kan testas i mindre produktserier, samtidigt som tillverkningsprocesserna mognar och blir konkurrenskraftiga. Ett nationellt förbud skulle kunna driva på utvecklingen, genom att alternativ görs tillgängliga på marknaden. Detta skulle kunna medföra nya marknadsandelar för svenska företag och möjlighet till ökad export av svensk miljöteknik. Detta är dock beroende av betalningsviljan för miljöprestanda hos utländska kunder.

Ett förbud mot bromerade flamskyddsmedel kan ge lägre kostnader i avfallsledet, eftersom utsortering av flamskyddat material inte skulle behöva göras, såsom idag.

#### 10.2.4 Scenario 3: Ett EU-harmoniserat förbud

I detta scenario analyseras konsekvenserna av ett förbud enbart på EU-nivå.

##### *Effektivitet*

Med en harmoniserad reglering inom EU skulle de positiva konsekvenserna för hälsa och miljö beröra ett större geografiskt område. Möjligheten att påverka leverantörer både inom och utom unionens gränser skulle öka. Åtgärden skulle därför vara mer effektiv än en nationell reglering och ha större möjlighet till genomslagskraft än ett nationellt förbud, eftersom leverantörskedjan oftast sträcker sig utanför Sveriges gränser.

##### *Genomförbarhet och efterlevnad*

Genomförbarheten underlättas av att en harmoniserad reglering på EU-nivå skulle kunna ge ett tillräckligt stort kundunderlag för alternativa produkter. Därmed skulle de tekniska åtgärderna som företag måste vidta som en anpassning till nya regler kunna bli mindre kostnadskrävande och en snabbare materialutveckling hos leverantörer och deras underleverantörer skulle kunna ske, jämfört med om en nationell reglering infördes. Detta skulle på längre sikt kunna leda till framtagande av bra alternativa material. En reglering på EU-nivå skulle också kunna underlätta informationsinhämtande från leverantörer om förekomst av bromerade flamskyddsmedel i produkter.

Genomförbarheten påverkas av längden på den tidsfrist som bör medges innan ett förbud träder ikraft. Företagen bör ges en rimlig möjlighet att ställa om sin verksamhet och produktion till de kommande reglerna. En alltför kort tidsfrist skulle kunna orsaka tekniska och ekonomiska problem för industrin, om alternativ saknas vid tidpunkten för ikraftträdande.

##### *Brandskydd och säkerhet*

Liksom i scenario 1 kan det finnas behov av att anpassa tiden för införandet av ett eventuellt förbud för att krav skall kunna ställas på leverantörer och för att fortsatt forskning som bidrar till utveckling av alternativ skall kunna bedrivas. Det kan även finnas behov av undantag. Det beror framför allt på om det finns kommersiellt gångbara alternativ framme.

### *Ekonomi och konkurrensvillkor*

Om det finns tillgängliga alternativ - som är bättre ur hälso-, miljö- och teknisk synpunkt - vid tidpunkten för införandet av ett eventuellt förbud på EU-nivå, skulle svenska företag knappast påverkas ekonomiskt i större utsträckning än konkurrenterna inom EU. Ett förbud skulle då inte heller påverka utbudet eller priset i lika stor utsträckning som om enbart en nationell reglering infördes. Svenska företag skulle sannolikt inte heller uppleva några konkurrensnackdelar. Svenska företag skulle till och med komma att få vissa konkurrensfördelar, i form av försprång, p.g.a. det pådrivande arbete man bedriver gentemot vissa konkurrenter inom EU när det gäller bromerade flamskyddsmedel.

Svenska företags konkurrenskraft utanför EU skulle dock kunna påverkas negativt av en harmoniserad reglering. Med ökade krav ökar också företagens kostnader, vilket i och för sig även skulle gälla för andra företag på EU-marknaden. Dyrare europeiska komponenter skulle kunna öka kostnaden för företag och konsumenter. Samtidigt skulle ett förbud även kunna medföra en lägre miljöbelastning, som i sig kan vara kostnadsbesparande för samhället och för enskilda företag på längre sikt.

Utveckling och verifiering av alternativa materiallösningar kan vara en kostsam process som i vissa fall bara kan motiveras ur ett företags-ekonomiskt perspektiv om den framtida marknaden är tillräckligt stor. En reglering på EU-nivå skulle kunna medföra en tillräckligt stor efterfrågan på alternativ som i sin tur kan förbättra prisbilden.

Om alternativa tekniker finns tillgängliga kan det som gäller inom EU i stor utsträckning komma att styra världsmarknaden, eftersom företag vill undvika dubbla lösningar och dubbla produkter, förutsatt att kostnaderna är ungefär desamma. Om tillgången till alternativ däremot är dålig kan en tänkbar konsekvens bli att marknaden splittras mellan den USA-ledda, mer bromvänliga, och den EU-ledda, med olika produkter på marknaden. Detta skulle kunna innebära ett dubbelt kostnadsdrivande arbete för företagen med dyra tekniska lösningar och kostnader för dubbla produktprogram som följd.

## 11. Bedömningar och slutsatser

### 11.1 Inledning

Bromerade flamskyddsmedel är ämnen som, mot bakgrund av att flera av dem potentiellt kan ge allvarliga miljö- och hälsoeffekter, under senare år har fått stor uppmärksamhet. Det är angeläget att vidta åtgärder för att minska riskerna med användningen. Störst genomslag skulle givetvis en reglering på global nivå få. Möjligheten att åstadkomma en sådan reglering får dessvärre ses som mycket liten inom överskådlig framtid.

Flera förändringar i positiv riktning har skett på senare tid. Bland annat bedrivs ett frivilligt utfasningsarbete inom industrin, miljömärkning och miljövarudeklarationer har lett till en minskad användning av PBDE och utvecklingen av bromfria alternativ går framåt. Med frivilliga insatser kan man komma en bra bit på väg, men det har hittills inte varit tillräckligt.

Enligt den svenska kemikaliestrategin skall åtgärder i första hand vidtas på EU-nivå för att målet om en giftfri miljö skall uppnås. EU:s kemikalielagstiftning är i stort sett totalharmoniserad. En begränsning av användningen av bromerade flamskyddsmedel inom EU skulle få stor effekt och möjligheten att påverka andra stora marknader skulle öka.

Regeringen har uttalat att arbetet med att förbjuda bromerade flamskyddsmedel inom EU går alltför långsamt. Med utgångspunkt i de tidigare avsnitten i denna rapport lämnas här en sammantagen bedömning av förutsättningarna för en nationell reglering samt Kemikalieinspektionens slutsatser.

### 11.2 Grundläggande förutsättningar

Förutom när det gäller personbilar finns det inga harmoniserande regler i EG:s sekundärrätt på varuområdet som förhindrar ett nationellt förbud. Att förbjuda varor som innehåller eller har behandlats med bromerade flamskyddsmedel är dock komplicerat. En betydande del av dessa varor tillverkas utanför Sverige och är sällan homogena, utan är sammansatta av många olika komponenter. Detta försvårar en kontroll av efterlevnaden.

Sverige ingår i en tullunion tillsammans med övriga medlemsstater i EU. Ett förbud mot import av bromerade flamskyddsmedel från tredje land blir endast effektivt om förbudet upprätthålls vid hela tullunionens yttre gräns. Ett förbud mot införsel av bromerade flamskyddsmedel från andra

medlemsstater blir inte heller effektivt, då någon kontroll vid Sveriges inre gräns knappast skulle tillåtas.

Om det skulle bli aktuellt att överväga nationella åtgärder bör dessa begränsas till användningen i Sverige och utsläppande på den svenska marknaden av bromerade flamskyddsmedel och varor som har behandlats med eller innehåller sådana ämnen.

En förutsättning för att en nationell restriktion skall vara tillåtlig ligger i den proportionalitetsbedömning som krävs enligt EG-domstolens praxis vid tillämpningen av artikel 28 och 30 i EG-fördraget (se kapitel 9). Restriktionen skall kunna uppnå sitt syfte, vara nödvändig för att uppnå syftet och den skall stå i skälig proportion till syftet.

### **11.3 Är det möjligt att införa ett svenskt förbud mot gruppen bromerade flamskyddsmedel?**

I bedömningen av möjligheten att införa ett förbud mot alla bromerade flamskyddsmedel är den centrala frågan i första hand om alla ämnen kan anses utgöra en enhetlig grupp.

I uppdraget har regeringen särskilt angett att en bedömning skall göras av vilka bromerade flamskyddsmedel som faller för utfasningskriterierna i Giftfri miljö. I kapitel 5 redovisas försöken att göra en sådan bedömning. Där redovisas även en bedömning av huruvida ämnena faller för kriterier som har utarbetats på EU-nivå. Av bedömningen går det inte att dra slutsatsen att alla bromerade flamskyddsmedel utgör en enhetlig grupp. Kunskapen om ämnena varierar, men är på det hela taget mycket bristfällig. Endast för ett fåtal ämnen har uppfyllelsen av kriterierna kunnat bedömas utan större osäkerheter. Analyserna tyder visserligen på att flera ämnen - oktaBDE, dekaBDE, HBCDD och TBBP-A - kan vara persistenta och i vissa fall bioackumulerande och toxiska, men experimentell data krävs för att en säkrare bedömning skall kunna göras. Bedömningen av kriterier har därför inte gett något underlag för att alla bromerade flamskyddsmedel kan betraktas som en enhetlig grupp.

I sammanhanget är det givetvis viktigt att inte bortse från att vissa bromerade flamskyddsmedel faktiskt har återfunnits i olika organismer, bl.a. i toppredatorer som pilgrimsfalk. Vissa ämnen kan med andra ord vara persistenta och bioackumulerande, även om de inte faller för uppställda kriterier utgående ifrån resultat av konventionella testmetoder.

Om ett nationellt förbud mot alla bromerade flamskyddsmedel skulle övervägas måste anmälningsproceduren enligt direktiv 98/34/EG följas

(se kapitel 9.3). Därigenom är Sverige förpliktat att bl.a. lämna en analys av riskerna för varje ämne förbudet avser samt genomföra en proportionalitetsbedömning i förhållande till EG-fördraget. Om det inte finns tillräckliga data för varje enskilt ämne måste bedömningen av riskerna utgå från andra uppgifter, t.ex. resonemang baserade på kemiskt strukturella likheter. Kemikalieinspektionen ser svårigheter med detta, då strukturerna hos de olika bromerade flamskyddsmedlen skiljer sig åt relativt mycket.

Sammantaget är det svårt att finna sannolika skäl för att man kan dra slutsatser för hela gruppen bromerade flamskyddsmedel på grundval av den kunskap som finns tillgänglig för ett fåtal ämnen. Ett svenskt förbud mot alla bromerade flamskyddsmedel bedöms därför inte vara rimligt.

Utöver detta ställningstagande bedömer Kemikalieinspektionen att sannolikheten för att ett nationellt förbud mot bromerade flamskyddsmedel skulle få acceptans hos kommissionen och övriga medlemsstater är liten. Nederländernas förbud mot tillverkning av ett bromerat flamskyddsmedel pekar på detta (kapitel 7.4). Även om detta är Kemikalieinspektionens bedömning idag, går det inte att kategoriskt konstatera att ett nationellt svenskt förbud mot bromerade flamskyddsmedel inte skulle stå sig i en framtida prövning i EG-domstolen (kapitel 9.2). Svar på detta får man först när frågan har prövats av EG-domstolen.

## **11.4 Är det möjligt att införa ett svenskt förbud mot enskilda ämnen?**

### *11.4.1 Utgångspunkter*

Utgångspunkten i denna bedömning är att det i första hand är relevant att beakta de ämnen som utgör de stora volymerna på marknaden, dvs. de ämnen som står för den största användningen. Det är dock viktigt att även titta på övriga bromerade flamskyddsmedel, eftersom det finns fog för att anta att användningen av dessa kan komma att öka när vissa andra ämnen förbjuds, även om det finns bromfria alternativ.

### *11.4.2 Ämnen som utgör de stora volymerna på marknaden*

De bromerade flamskyddsmedel som står för de största användningsvolymerna i Sverige är TBBP-A, HBCDD, penta-, okta- och dekaBDE. Dessa ämnen/ämnesgrupper utgör ca 95 % av den totala användningen enligt uppgifter i produktregistret. Dessa ämnen sammanfaller också med de bromerade flamskyddsmedel som utvärderas

eller har utvärderats inom EU:s program för existerande ämnen. Bakgrunden till att dessa ämnen utvärderas är att de har negativa miljö- och hälsoegenskaper eller används i stora volymer.

Det framförs ofta kritik mot att arbetet inom EU med att begränsa farliga ämnen går för långsamt. När det gäller bromerade flamskyddsmedel har processen fram till idag förvisso tagit lång tid, mot bakgrund av att ämnenas egenskaper började ifrågasättas för över tio år sedan. Idag befinner vi oss dock i ett skede där arbetet har kommit långt och börjat ge resultat i form av riskbegränsande åtgärder.

Rådet och parlamentet har nyligen beslutat att inom ramen för begränsningsdirektivet förbjuda användningen och utsläppandet på marknaden av penta- och oktaBDE (kapitel 6.4). Förbudet träder i kraft i mitten av 2004. Det finns inget skäl att införa ett ensidigt svenskt förbud mot dessa ämnen dessförinnan.

För övriga tre ämnen varierar beredningsläget. En riskhanteringsstrategi för dekaBDE beräknas vara klar i mitten av 2003. Kommissionen skall omedelbart därefter föreslå åtgärder för att hantera identifierade risker. Begränsningar för saluföring och användning av dekaBDE skall beslutas och träda i kraft utan dröjsmål (kapitel 6.4).

Riskbedömningarna av HBCDD och TBBP-A väntas bli klara under 2003 respektive 2004. Därefter kommer riskhanteringsstrategier att utarbetas.

Gemensamma åtgärder inom EU får en långt större effekt än ensidigt nationella åtgärder och möjligheten att påverka andra marknader blir då också stor. Arbetet med riskbedömningar och i vissa fall riskhanteringsstrategier inom EU är redan i gång och för två ämnen har beslut om förbud redan fattats. Det är därför rimligt att Sverige satsar sina ansträngningar på att medverka till att det pågående arbetet i EU blir så bra som möjligt, snarare än att i det här läget påbörja ett parallellt arbete.

Ett nationellt förbud förutsätter bl.a. en anmälan till kommissionen, varigenom det nationella initiativet måste styrkas med riskbedömningar. Det är just den sortens underlag som nu arbetas fram inom EU. Kemikalieinspektionen har inte gjort någon uppskattning av hur lång tid det skulle kunna ta innan ett eventuellt svenskt förbud kan träda i kraft. Det är dock rimligt att anta att det inte skulle finnas något att vinna rent tidsmässigt på att i detta läge "gå före" med ett nationellt förbud. Ett ensidigt svenskt förbud mot något av de fem ämnen som behandlas inom EU bedöms därför inte vara rimligt.

Kemikalieinspektionens bedömning är med andra ord att det mest effektiva sättet att få till stånd nödvändiga restriktioner mot de fem mest använda bromerade flamskyddsmedlen, är att bidra till och driva på frågan inom ramen för pågående EU-arbete. Den kan vara lämpligt att följa upp resultatet av detta arbete om två-tre år. Om arbetet inom EU inte har gett önskvärt resultat i relation till vad som krävs för att t.ex. ambitionerna i Giftfri miljö skall kunna nås, bör ytterligare åtgärder övervägas då.

### 11.4.3 Övriga ämnen

De övriga bromerade flamskyddsmedel som enligt produktregistret används i Sverige idag utgörs av tämligen små mängder. Hur stora mängderna är som kommer in via varor från utlandet går inte att säga. Även om det finns bromfria alternativ, är det ändå rimligt att anta att användningen av vissa bromerade flamskyddsmedel kan komma att öka när andra bromerade flamskyddsmedel förbjuds.

Som redan har konstaterats finns det, förutom för personbilar, inga produktdirektiv inom EU som förhindrar att Sverige inför nationella restriktioner. Mot bakgrund av bl.a. den låga användningsvolymen av dessa ämnen i Sverige och bristen på kunskap om ämnenas egenskaper är det i dagsläget dock svårt att motivera en så långtgående restriktion som förbud för något ytterligare ämne.

Om man ändå skulle vilja gå fram med ett svenskt förbud måste, som redan nämnts, anmälningsproceduren enligt direktiv 98/34/EG följas och en proportionalitetsbedömning lämnas. Eftersom kunskapsbristen för dessa ämnen är stor krävs stora insatser att på vetenskapliga grunder belägga skälen till ett förbud. Om ett förbud enbart riktas mot nationell användning skulle effekten bli begränsad. För att åstadkomma större effekt bör ett förbud därför också riktas även mot varor på den svenska marknaden. Svårigheterna med att efterleva och kontrollera ett förbud mot bromerade flamskyddsmedel i varor har berörts i kapitel 9.2.

Även om Kemikalieinspektionen inte förordar förbud, är inspektionen dock av uppfattningen att andra åtgärder bör övervägas. I sammanhanget bör man dock vara medveten om att alla åtgärder av medlemsstaterna - inte bara förbud - som kan hindra handeln mellan EU:s medlemsstater måste anmälas till kommissionen (se kapitel 9.3).

Det är industrin som bär ansvaret för att riskerna med de kemikalier de använder bedöms. Detta blir inte minst tydligt när det nya REACH-

systemet blir verklighet inom EU om några år (se kapitel 6.5). REACH-systemet kommer att innebära krav på företag som tillverkar eller använder kemiska ämnen att registrera sin användning och att riskbedöma den. Särskilt farliga ämnen kommer att vara föremål för ett godkännandesystem.

I avvaktan på att REACH-systemet introduceras kan det vara rimligt att vissa åtgärder vidtas, exempelvis informationsinsatser riktade mot industrin.

Användningen av bromerade flamskyddsmedel kan vidare påverkas i samband med t.ex. upphandlingsarbete. En förutsättning för såväl yrkesmässiga som privata konsumenter skall kunna påverka är att information om huruvida en vara innehåller bromerade flamskyddsmedel finns tillgänglig. Delmål 2 i Giftfri miljö behandlar från om informationssystem för varor. Att utforma ett fungerande system för detta kräver ett omfattande utredningsarbete. Det är angeläget, inte minst med tanke på de bromerade flamskyddsmedlen, att ett sådant arbete kommer till stånd.

## Förkortningar

BCF	Biokoncentrationsfaktor
BSEF	Bromine Science and Environmental Forum
CEN	European Committee for Standardisation
CMR	Cancerframkallande, arvsmassepåverkande och fortplantningsstörande
CFC	Klorfluorkolföreningar eller freoner
DekaBDE	Dekabromdifenyleter
EC <sub>50</sub>	Effekt koncentration för 50 % av den studerade populationen
HBCDD	Hexabromcyklododekan
HeptaBDE	Heptabromdifenyleter
HexaBDE	Hexabromdifenyleter
IEC	International Electrotechnical Commission
IPCS	International Programme on Chemical Safety
ISO	International Organization for Standardisation
NonaBDE	Nonabromdifenyleter
NOAEL	Nivå då ingen skadlig effekt observeras
NOEC	Den högsta undersökta koncentrationen utan påvisbar effekt
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
OktaBDE	Oktabromdifenyleter
OSPAR	Oslo-Paris Conventions for the Prevention of Marine Pollution of the North East Atlantic
PBB	Polybromerade bifenyler
PCB	Polyklorerade bifenyler
PBDD	Polybromerade dibenzodioxiner
PBDE	Polybromerade difenyletrar
PBDF	Polybromerade dibenzofuraner

PBT	Persistent, bioackumulerbart och toxiskt
PentaBDE	Pentabromdifenyleter
QSAR	Quantitative structure activity relation
TBBP-A	Tetrabrombisfenol-A
TetraBDE	Tetrabromdifenyleter
UL	Underwriter Laboratories Inc.
vPvB	Mycket persistent och mycket bioackumulerande

## Referenslista

BSEF, Bromine Science and Environmental Forum (2000). *An introduction to Brominated Flame Retardants*.

Danska Miljöstyrelsen (1999). *Brominated Flame Retardants. Substance Flow Analysis and Assessment of Alternatives*. Rapport nr. 494/1999.

Danska Miljöstyrelsen (2000). *Alternatives to brominated flame retardants*. Working Report No. 17/2000

Danska Miljöstyrelsen (2001). *Handlingsplan for bromerede flammehæmmere*.

European Union Risk Assessment report (2000). *Diphenyl ether, pentabromo derivate (pentaBDE)*. Final report of August.

European Union Risk Assessment report (2002). *Diphenyl ether, octabromo derivate (oktaBDE)*. Updated draft report, July.

European Union Risk Assessment report (2002). *Bis(pentabromophenyl) ether (dekaBDE)*. Final draft report, August.

European Union Risk Assessment report (2002). *Hexabromocyclododecane (HBCDD)*. Draft, October.

European Union Risk Assessment report (2002). *Tetrabromobisphenol-A (TBBP-A)*. Draft, October.

IVL Svenska Miljöinstitutet AB (2002). *Screening av triclosan och vissa bromerade fenoliska ämnen i Sverige*. B1477.

KemI (1990). *Begränsningsuppdraget – redovisning av ett regeringsuppdrag*. Rapport 10/90.

KemI (1994). *Flamskyddsmedelsprojektet – Brandtekniska krav som styr användningen av flamskyddsmedel*. PM nr 8/94.

KemI (1995). *Flamskyddsmedelsprojektet. Slutrapport*. Rapport 16/95.

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

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

KemI (2000). *Flamskyddsmedel – ett brännande problem. Faktablad.*

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

*Kemikalieinspektionens produktregister*

*Kemikaliestrategi för Giftfri miljö* (2000), Regeringens proposition 2000/01:65

National Centre for ecotoxicology & hazardous substances (2001). *Review of environmental hazards of flame retardants. Draft, July.*

Naturvårdsverket (2000). *Brominated Flame Retardants. Rapport 5065.*

Skanska Sverige AB (2002). *Bromerade flamskyddsmedel i byggindustrin.*

SNF, Svenska naturskyddsföreningen (2002). *Bromerade flamskyddsmedel (PBDEs) funna i ägg av pilgrimsfalkar (Falco Peregrinus) häckande i Sverige.*

Statens Räddningsverk (1997). *Bromerade flamskyddsmedel. Miljöeffekter vid brand. FoU rapport.*

Statens Räddningsverk (2002). *Alternativ till vissa flamskyddsmedel.*

STF, Statens forurensningstilsyn (2002). Norge. *Forslag til handlingsplan for reduksjon av utslipp av bromerte flammehemmere.*

Svenska miljömål (1997). *Miljöpolitik för ett hållbart Sverige. Regeringens proposition 1997/98:145.*

TGD, *Technical Guidance Document* (2002). *In support of commission directive 93/67/EEC on risk assessment for new notified substances and commission regulation (EC) No 1488/94 on risk assessment for existing substances, Draft, May.*

Övriga referenser som nämns i rapporten hänför sig till remissvar från eller personlig kommunikation med medverkande intressenter. Dessa återfinns i bilaga 1.

## **Bilaga 1. Myndigheter, organisationer och andra intressenter som har medverkat i genomförandet av uppdraget**

Arbetsmiljöverket  
Boverket  
Kommerskollegium  
Konsumentverket  
Naturvårdsverket  
Sjöfartsverket  
Statens Räddningsverk  
Statskontoret  
Stockholms universitet, Institutionen för miljökemi  
Stockholms universitet, Institutet för tillämpad miljöforskning  
Vägverket

Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut  
IFP Research AB (Institutet för fiber och polymerteknik)  
IVF Industriforskning och Utveckling AB

BilSweden  
Branschföreningen för Storköksleverantörer  
Bromine Science and Environment Forum  
IT-Företagen  
Plast- och Kemibranscherna  
Svensk Handel  
Svenska Naturskyddsföreningen  
Sveriges Verkstadsindustrier  
Världsnaturfonden, WWF

ABB Group Services Center AB  
Atlas Copco  
Canon  
Delaval  
Emerson Energy Systems AB  
Flextronics  
Fujitsu Siemens  
Hewlett Packard Sweden  
Hgl  
Isaberg-Rapid AB  
Kinnarps AB  
LM Ericsson  
Network Technical AB

Partnertech  
Ragn Sells Metall AB  
SAAB AB  
Scania  
Skanska Sverige AB  
Stena Fragmentering AB  
Stena Metall  
Stena Technoworld AB  
Univar AB  
Volvo Car Cooperation  
Volvo Technology AB  
Xerox AB

## Bilaga 2. Bromerade flamskyddsmedel

Denna lista är hämtad från danska Miljöstyrelsens rapport Brominated Flame Retardants. Substance Flow Analysis and Assessment of Alternatives (1999). Listan inkluderar alla bromerade flamskyddsmedel som är i kommersiell användning enligt IPCS 1997/2. Miljöstyrelsen har lagt till några nyligen introducerade ämnen. Uppgifterna om användningsområden härrör från IPCS 1997. Ämnena är listade efter CAS-nummer.

### **Tetrabromobisphenol A (TBBP-A)**

CAS registry number: 79-94-7

Use as flame retardant: Intermediate for epoxy, unsaturated polyester and polycarbonate resins. ABS, phenolic resins.

### **Pentabromotoluene (SBT)**

CAS registry number: 87-83-2

Use as flame retardant: PE, PP, PS, unsaturated polyesters, SBR-latex, textiles, rubbers

### **Tetrabromophtalic anhydride (TBPA)**

CAS registry number: 632-79-1

Use as flame retardant: Reactive intermediate for polyols, esters, imides, paper, textiles, epoxides

### **Decabromodiphenyl ether (DeBDE)**

CAS registry number: 1163-19-5

Use as flame retardant: HIPS, Thermoplastic polyesters, PA, textiles

### **Dibromopentyl glycol (DBNPG)**

CAS registry number: 3296-90-0

Use as flame retardant: Unsaturated polyesters, rigid PUR foams, intermediates, elastomers

### **Decabromobiphenyl (DeBB)**

CAS registry number: 13654-09-6

Use as flame retardant: ABS, polystyrene

**Hexabromocyclododecane (HBCDD)**

CAS registry number: 25637-99-4 or 3194-55-6

Use as flame retardant Expanded polystyrene, latex, textiles, coating, HIPS, unsaturated polyesters

**Pentabromodiphenyl ether (PeBDE)**

CAS registry number: 32534-81-9

Use as flame retardant: Textiles, PUR

**N,N'-Ethylene bis(tetrabromophthalimide)**

CAS registry number: 32588-76-4

Use as flame retardant: HIPS, PE, PP, thermoplastic polyesters, PA, rubbers, PC, ethylene copolymers, ionomer resins, textiles

**Tetradecabromodiphenoxy benzene**

CAS registry number: 58965-66-5

Use as flame retardant: Thermoplastic polyesters, PC, PA

**Brominated polyetherpolyol**

CAS registry number: 68441-62-3

**TBBPA carbonate oligomer (BC58)**

CAS registry number: 71342-77-3

Use as flame retardant: PE, PP, ABS, PA, polyesters, PC, epoxy resins, unsaturated and linear polyester, phenolic resins

**Brominated styrene**

CAS registry number: 88497-56-7

Use as flame retardant: -

**TBBPA carbonate oligomer (BC52)**

CAS registry number: 94334-64-2

Use as flame retardant: -

**2,4,6 – Tribromophenol**

CAS registry number: 118-79-6

Use as flame retardant: Epoxy, phenolic and polyester resins, polyolefins

**Vinyl bromide (VBr)**

CAS registry number: 593-60-2

Use as flame retardant: Modacrylic fibers

**Pentabromophenol**

CAS registry number: 608-71-9

Use as flame retardant: Epoxy, phenolic and polyester resins, polyolefins

**2,4 – Dibromophenol**

CAS registry number: 615-58-7

Use as flame retardant: Epoxy, phenolic and polyester resins, polyolefins

**Tetrabromocyclooctane**

CAS registry number: 3194-57-8

Use as flame retardant: Textiles, paints, EPS

**2,3-Dibromo-2-butene-1,4-diol**

CAS registry number: 3234-02-4

Use as flame retardant: Intermediate for production of flame retardants

**Tribromophenyl allylether**

CAS registry number: 3278-89-5

Use as flame retardant: Expanded polystyrene

**2,2-Bis(bromomethyl)-1,3-propanediol**

CAS registry number: 3296-90-0

Use as flame retardant: UP

**1,2-Dibromo-4-(1,2 dibromomethyl) cyclohexane**

CAS registry number: 3322-93-8

Use as flame retardant: Expanded polystyrene

**TBBPA bis (2-hydroxyethyl oxide)**

CAS registry number: 4162-45-2

Use as flame retardant: Unsaturated and linear polyesters, epoxy resins, PUR

**TBPA diester/ether diol (TBPA Diol)**

CAS registry number: 20566-35-2

Use as flame retardant: PVC, rubber, PUR, coatings, thermoplastics

**TBBPA bis(2,3-dibromopropyl ether)**

CAS registry number: 21850-44-2

Use as flame retardant: Polyolefin resins

**TBBPA bis(allyl ether)**

CAS registry number: 25327-89-3

Use as flame retardant: EPS, polystyrene foam

**Tetrabromophthalic acid, Na salt**

CAS registry number: 25357-79-3

Use as flame retardant: Reactive intermediate for polyols, esters, imides, paper textiles, opoxides.

**Polydibromostyrene**

CAS registry number: 31780-26-4

Use as flame retardant: Styrenic polymers, engineering plastics

**Octabromodiphenyl ether (OcbDE)**

CAS registry number: 32536-52-0

Use as flame retardant: ABS

**Tribromoneopentyl alcohol**

CAS registry number: 36483-57-5

Use as flame retardant: Rigid and flexible PUR foams. Intermediate for flame retardants

**1,2-Bis (2,4,6-tribromophenoxy)ethane**

CAS registry number: 37853-59-1

Use as flame retardant: ABS, HIPS

**TBBPA dimethyl ethyl**

CAS registry number: 37853-61-5

Use as flame retardant: Expanded polystyrene

**Tetrabromobisphenol S**

CAS registry number: 39635-79-5

Use as flame retardant: Intermediate for production of flame retardants

**Ethylene bis(5,6-dibromonorbonane-2,3-dicarboximide)**

CAS registry number: 41291-34-3 and 52907-07-0

Use as flame retardant: PP

**1,2,5-tris(2,3-dibromo-propoxy)-2,4,6-triazine**

CAS registry number: 52434-59-0

Use as flame retardant: PP

**Poly-tribromostyrene (brominated polystyrene)**

CAS registry number: 57137-10-7

Use as flame retardant: PE, epoxy and unsaturated polyester resins, PA, ABS

**(Poly)pentabromobenzyl acrylate**

CAS registry number: 59447-55-1 (polymer)  
59447-57-3

Use as flame retardant: PA, thermoplastic polyesters, ABS, PP, PS, PC

**Tribromophenyl maleimide**

CAS registry number: 59789-51-4

Use as flame retardant: Styrene polymers and copolymers, including ABS, thermoset resins systems and polyolefin elastomers.

**Decabromodiphenyl ethane**

CAS registry number: 61262-53-1

Use as flame retardant: HIPS, ABS, PP, PA, polyester, cotton

**1,3-Butadiene homopolymer, brominated**

CAS registry number: 68441-46-3

Use as flame retardant: Elastomers

**Poly(2,6-dibromophenylene oxide)**

CAS registry number: 69882-11-7

Use as flame retardant: PA, thermoplastic polyesters, PS, PA, PC, ABS

**Brominated epoxy**

CAS registry number: 68928-70-1

Use as flame retardant: HIPS, ABS

**Brominated epoxy resin end-capped with tribromophenol**

CAS registry number: 135229-48-0

Use as flame retardant: HIPS, ABS

**Brominated trimethylphenylindane**

CAS registry number: 155613-93-7

Use as flame retardant: Styrenic and engineering thermoplastics

**Dibromostyrene grafted**

CAS registry number: 171091-06-8

Use as flame retardant: Polyolefins

**Modified epoxy resin**

CAS number Not established

Molecular weight 1650-1750

### Bilaga 3. Alternativ till bromerade flamskyddsmedel

Källa: Pm om alternativ till vissa flamskyddsmedel, Räddningsverket, 2002 (med den ursprungliga källa: Handlingsplan för bromerad flammhämmare, danska Miljöstyrelsen 2001)

#### Relativa priser och tillgänglighet för alternativ (2001)

<i>Produkt</i>	<i>Finns halogenfria material på marknaden</i>	<i>Pris jämfört med bromerat material</i>	<i>Halogenfri produkt på marknaden</i>
Epoxybaserade kretskort	Ja	Mer än dubbelt så dyrt <sup>3</sup>	Ja
Fenol/pappersbaserade kretskort	Ja	Ungefär samma	Ja
Höljen till elektronik	Ja	Dyrare	Ja
Inkapsling av elektroniska produkter	Finns till några tillämpningar	Dyrare	Ja
Komponenter av PBT/PET	Nej		Finns inte
Komponenter av polyamid	Ja	Ungefär samma	Finns till några tillämpningar
Stickkontakter och kopplingsdon	Ja	Dyrare	Ja
Gummikabel	Finns till några tillämpningar	Dyrare	Ja
Andra kablar	Ja	Dyrare	Ja
Fästen till glödlampor och lysrör	Ja	Dyrare	Ja

Isolering, kylrum m.m.	Ja	Ungefär samma	Finns till några tillämpningar
Isolering av byggnader	Ja	Ungefär samma	Ja
Skyddskläder	Ja	Varierar	Ja
Möbeltyger	Ja	Varierar	Ja
Skumplast till möbler	Ja	Ungefär samma	Ja

<sup>3)</sup> förväntas inom kort finnas alternativ som endast är ca 30 % dyrare.

*Kommentar: Priser sjunker ofta om marknaden ökar, detta pris är bara en del av varans tillverkningskostnad.*

Klorhaltiga produkter ses inte som en ersättning eftersom de vid brand avger giftiga och korrosiva gaser. En del är också skadliga för miljön. Miljöstyrelsen har översiktligt undersökt 12 alternativa föreningar och skriver att få av dem är helt invändningsfria. Det saknas mest fakta kring den viktigaste parametern – nedbrytningen. Alternativ utan klor och brom uppdelas i tre huvudgrupper:

- Organiska fosforbaserade flamskyddsmedel
- Kväveinnehållande flamskyddsmedel
- Oorganiska flamskyddsmedel

### Halogenfria flamskyddsmedel i kommersiellt tillgängliga material

<i>Material</i>	<i>Användningsområde för material i flamskyddad kvalitet</i>	<i>Halogenfria flamskyddsmedel i kommersiella material</i>	<i>Alternativa material. Obrännbara eller med halogenfritt medel</i>
Epoxy	Kretskort, inkapsling av komponenter, tekniska laminater	Kväve/fosforföreningar. Ammoniumpolyfosfat och aluminiumtrihydroxid	Polyfenylsulfid
Fenolblandningar	Kretskort till hemelektronik	Kväve/fosforföreningar Aluminiumtrihydroxid	
Omättad polyester	Tekniska laminat och plastdelar i fordon	Ammoniumpolyfosfat och aluminiumtrihydroxid	
ABS	Höljen till elektroniska produkter	Ingen	PC/ABS-blandningar eller PPE/PS-blandningar med organiska fosforföreningar
Polystyren	Höljen till elektronik. Delar av installationer	Organiska fosforföreningar. Magnesiumhydroxid	
PBT/PET	Kontakter, Kopplingar, delar en elektriska maskiner	Ingen, alternativ på försöksstadiet	Till vissa föremål polyamid, polyketon, keramik eller självsläckande plaster
Polyamid	Delar av elektriska och elektroniska apparater	Magnesiumhydroxid, röd fosfor, melamin-Cyanurat, melaminpolyfosfat	

Polykarbonat	Delar av elektriska och elektroniska apparater	Organiska fosforföreningar	
Polypropylen	Takfolier	Ammoniumpolyfosfat	
Expanderad polystyren	Isolering	Ingen	Inga brandkrav i Danmark
Hård polyuretan	Isolering av kyl/frys, byggnader, rör	Ammoniumpolyfosfat och röd fosfor	Till vissa föremål, mineralull eller andra tekniska lösningar
Mjuk polyuretan	Möbler, fordonsinredning	Ammoniumpolyfosfat, melamin, organiska fosforföreningar	
Bomulls-textiler	Möbler	Ammoniumpolyfosfat, diammonium-fosfat	
Syntetiskatextilier	Möbler, överdrag	Reaktiva fosforföreningar	