

---

Delprojektet pågår 15 maj - 30 augusti 1996

## Delprojektets syfte

Kontrollera vilka tillsatser (additiv) som används av eller förekommer i plastråvaror hos termoplastindustrierna i länet, främst för att skapa medvetenhet hos företagen om vilka additiv som ingår och påminna om skyldigheten att söka mindre farliga alternativ, när sådana finns eller kan tänkas finnas (utbytesregeln). Delprojektet syftar inte till att försöka dokumentera totala användningen av olika additiv i länet.

## Bakgrund

### Regler

Regler som är uttryckligen inriktade på just plastadditiv saknas, med undantag för några regler om förbud/begränsningar av ett fåtal ämnen<sup>1</sup>. Men de generella reglerna om aktsamhet, information m m i kemikalielagstiftningen gäller naturligtvis. Bland dessa kan nämnas reglerna om

- försiktighetsmått, bl.a. utbytesregeln (LKP 5 §)
- kunskapskrav (LKP 6 §)
- klassificering och produktinformation (LKP 8 §, KemIs föreskrifter om klassificering och märkning av kemiska produkter KIFS 1994:12, ändrad och omtryckt 1996:5, KemIs föreskrifter om varuinformationsblad KIFS 1994:13, med allmänna råd 1994:2)

### Avvecklingsplaner, målsättningar

KemI har bedrivit ett plastadditivprojekt, slutredovisat i rapporten 15/95 *Tillsatser i plast*. I rapporten 6/96 *Additiv i PVC, märkning av PVC* har KemI avrapporterat ett regeringsuppdrag. I dessa båda rapporter redogörs för de ur hälso- och miljösynpunkt viktigare additiven, avvecklingsplaner för vissa ämnen, alternativ m.m. I många fall råder stor osäkerhet om hälso- och miljöfara och om lämpliga alternativ. I bilagan ges närmare upplysningar om en del av det som rapporterna tar upp.

### Termoplaster

Denna handledning avser endast termoplaster. Termoplaster är plaster som mjuknar vid uppvärmning och stelnar vid avsvälning. De kan därför smältas och ges ny form flera gånger.

Se vidare bilagan till denna handledning.

Det torde vara nödvändigt att orientera sig om bilagens innehåll för att kunna arbeta med denna handledning.

---

<sup>1</sup> Se sista sidan i bilagan.

# Tillsyn

Vissa termoplastindustrier ligger under Länsstyrelsens tillsyn, och ska därför inte besökas av miljökontoret. Länsstyrelsen gör motsvarande kontroller hos dessa.

## Förberedelser

Ta reda på vilka tillsynsobjekt som finns i kommunen. De flesta eller alla kommuner torde redan ha heltäckande förteckningar över dessa.

Det kan röra företag med produktion av t.ex. kabel, rör, presenningar, förpackningar.

## Inspektion

Företag som miljökontoret känner väl till genom att de nyligen besökts i samband med miljötillsyn behöver kanske inte inspekteras på plats. Miljökontoret kan då i stället välja att be att få förteckningar över vilka plastråvaror som används, och varuinformationsblad eller annan information om dessa som visar vilka tillsatser som ingår.

I andra fall görs förannmält besök, så att det finns möjlighet att tala med en kunnig representant för företaget.

1. Börja gärna besöket, efter en kort rundvandring för att få en överblick, med att gå igenom Frågeformulär för systemtillsyn i Handledning för kemikalietillsyn på industrier och hos andra användare av kemiska produkter (Kemikalieprojekt Älvsborg 1995)
2. Gör tillsammans med företaget en systematisk genomgång av vilka plastråvaror som förekommer och tillsatserna i dessa. Granska varuinformationsblad och eventuell annan produktinformation. Använd checklistan som medföljer denna handledning.
3. Betona för företaget att ni knappast kan bedöma vilka av de additiv de använder som kan bytas ut mot mindre farliga. Men upplys när så är möjligt om miljö- och hälsofara med påträffade additiv som har sådana egenskaper.
4. Om kadmium påträffas ska en kontroll av om användningen är tillåten, d.v.s. omfattas av de undantag som Naturvårdsverket medgett, göras med hjälp av SNFS 1987:5 (senaste lydelse 1992:15).
5. Uppmana företaget att:
  - vid behov ställa krav på bättre varuinformation från leverantören
  - efterfråga alternativ med mindre farliga tillsatser
  - på andra sätt aktivt sträva efter mindre farliga produkter, t.ex. genom att försöka byta till plastsorter som inte kräver så mycket tillsatser, eller kanske avstå från vissa av de egenskaper som additiven ger (bör ibland kunna vara möjligt beträffande exempelvis flamskydd och pigment).

## Rapportering och uppföljning

Insatserna rapporteras till projektledaren på en särskild blankett som skickas ut senare.

Uppgifter som kommer att efterfrågas är sådana som har noterats på checklistan samt antal besökta företag, nedlagd arbetstid och liknande uppgifter.

## Frågor ?

Kontakta

Lasse Lind, projektledare tel o fax: 0532-714 47 e-post: lasse.lind@mailbox.swipnet.se

Sten Wolme, Länsstyrelsen tel 0521-27 01 86 fax 0521-27 01 96 e-post mvsw@p.lst.se

Frågor om olika ämnen etc. bör ställas till Kemikalieinspektionen, tel 08-730 57 00, tala t.ex. med Eva Ljung, e-post eval@kemi.se.

Naturvårdsverket: Heléne Zachrison, tel: 08 -698 11 86

## Litteratur och material att använda

- Material från Kemikalieprojekt Älvsborg:
- Handledning delprojekt Märkning av kemiska produkter (1996)
- Handledning för kemikalietillsyn på industrier och hos andra användare av kemiska produkter (1995)
- Information angående flamskyddsmedel 1996-09-10.
  
- Litteratur från Kemikalieinspektionen (KemI)
- Regelbok, februari 1997, se under författningar nedan.
- KemI rapport 15/95 Tillsatser i plast.
- KemI rapport 6/96 Additiv i PVC, märkning av PVC
- Miljön, hälsan och tillsatser i PVC-plast. Skrift från KemI och Naturvårdsverket som sammanfattar bl.a rapport 6/96.
- KemI pm 1/94 Flamskyddsmedelsprojektet - en förstudie.
- KemI rapport 16/95 Flamskyddsmedelsprojektet, slutrapport.
- Flamskyddsmedel hotar miljön. Kort skrift från KemI 1995, tar främst upp PBB och PBDE.
- Begränsningslistan
- OBS-listan
- Ämnesredovisningar, bilaga till rapport 10/90 (Begränsningsuppdraget). Ger data om en del ämnen som används som plastadditiv, bl.a. klorparaffiner, ftalater och bromerade flamskyddsmedel.
  
- Författningar
- Regelbok, februari 1997. I stort sett alla lagar och förordningar om kemikalier, samt KemIs föreskrifter och allmänna råd. Dock inte föreskrifterna om klassificering och märkning. Några i Regelbok ingående författningar av intresse i detta delprojekt:
  - Lag om kemiska produkter, SFS 1985:426
  - Förordning om kemiska produkter, SFS 1985:835
  - Förordning om kadmium, SFS 1985:839
  - KemIs föreskrifter om begränsning av vissa kemiska produkter, KIFS 1992:7.
  - KemIs föreskrifter om varuinformationsblad, KIFS 1994:13 (med Allmänna råd 1994:2)
- KemIs föreskrifter om klassificering och märkning av kemiska produkter, KIFS 1994:12, ändrad och omtryckt 1996:5
- Kungörelse om avsteg från förbud att använda kadmiumämne för ytbehandling eller som stabilisator eller som färgämne, SNFS 1987:5, ändrad och omtryckt 1992:15.
  
- Litteratur från Naturvårdsverket
- Plaster, materialflöden i samhället. Naturvårdsverkets rapport 4505 1996.
- Branschfakta: Bearbetning av termoplaster (ges ut under 1997, ännu inte publicerad 6/5 -96).
  
- Internet
- Design inSite, Dansk materialdatabas, <http://www.designinsite.dk/htmsider/inspmat.htm>. Korta uppgifter om bl.a. olika plastmaterial.
- An Introduction to Plastics, <http://www.lexmark.com/ptc/book.html>, en kort lärobok i fulltext som finns under Plastics Technology Center, PTC, <http://www.lexmark.com/ptc/ptc0.html>, där man bl.a. också kan finna en förkortningslista för plaster.
  
- Checklista - Frågeformulär, medföljer denna handledning.
  
- Bilaga till denna handledning med orientering om termoplaster och tillsatser.

# Checklista - Frågeformulär. Miljösamverkan Älvsborg delprojekt Plastadditiv

FÖRETAGETS NAMN	TEL	BESÖKSDAG
	FAX	INSPEKTÖR
ADRESS		KONTAKTPERSON PÅ FÖRETAGET
		E-POST
VERKSAMHET		

## Översikt över vilka termoplastmaterial som används och till vad

Material	ton/år	för tillverkning av
<input type="checkbox"/> PVC, polyvinylklorid		
<input type="checkbox"/> PE, polyeten <input type="checkbox"/> PELD, LD, LD-PE, lågdensit. <input type="checkbox"/> PEHD, PEMD, hög- o medeld.		
<input type="checkbox"/> PP, polypropen		
<input type="checkbox"/> PS, polystyren <input type="checkbox"/> SB, S/B (HIPS) Slagtålig PS <input type="checkbox"/> SAN, styrenakrylnitril <input type="checkbox"/> ABS, akrylnitril/ butadien/styren <input type="checkbox"/> EPS, expanderad PS		
<input type="checkbox"/> PA, polyamid		
<input type="checkbox"/> POM, acetalplast		
<input type="checkbox"/> PC, karbonatplast		
<input type="checkbox"/> PMMA, akrylplast		
<input type="checkbox"/> PET, polyetylentereftalat <input type="checkbox"/> PBT, polybutylenetereftalat		
<input type="checkbox"/> .....		
<input type="checkbox"/> .....		

**Förekommer egen compounding** eller annan hantering av "lösa" additiv?

Ja

Nej

Om ja, beskrivning:

Varuinformationsblad för dessa additiv

saknas

finns

bra

bristfälliga/gamla

**Förekommer blåsmedel** som kan ge utsläpp i samband med produktionen

Ja

Nej

Om ja, ämne och utsläpp per år:

Redovisa också blåsmedel som additiv under uppgifter om använda plastmaterial.

**Uppgifter om använda plastmaterial** fylls i på följande två sidor

#### **Produktval / utbyte**

Har företaget av miljö- eller hälsoskäl undersökt / planerat / genomfört utbyte av något additiv?

Ja

Nej

Om ja beskrivning:

#### **Kadmium på träffat**

Ja

Nej

Om ja beskrivning och kommentar om godkänd användning eller ej:

**Summering** av inspektionen, ev. brister som bör tas upp skriftligt etc.

Plastmaterial (PVC, PE etc.) :		
Råvarutyp <input type="checkbox"/> Compound <input type="checkbox"/> Masterbatch <input type="checkbox"/> Halvfabrikat:..... <input type="checkbox"/> Annat:.....		
Varuinformationsblad <input type="checkbox"/> saknas <input type="checkbox"/> finns <input type="checkbox"/> bra <input type="checkbox"/> bristfälligt/gammalt		
Additiv, ämnesnamn	Additiv, funktion	% i materialet

Plastmaterial (PVC, PE etc.) :		
Råvarutyp <input type="checkbox"/> Compound <input type="checkbox"/> Masterbatch <input type="checkbox"/> Halvfabrikat:..... <input type="checkbox"/> Annat:.....		
Varuinformationsblad <input type="checkbox"/> saknas <input type="checkbox"/> finns <input type="checkbox"/> bra <input type="checkbox"/> bristfälligt/gammalt		
Additiv, ämnesnamn	Additiv, funktion	% i materialet

Plastmaterial (PVC, PE etc.) :		
Råvarutyp <input type="checkbox"/> Compound <input type="checkbox"/> Masterbatch <input type="checkbox"/> Halvfabrikat:..... <input type="checkbox"/> Annat:.....		
Varuinformationsblad <input type="checkbox"/> saknas <input type="checkbox"/> finns <input type="checkbox"/> bra <input type="checkbox"/> bristfälligt/gammalt		
Additiv, ämnesnamn	Additiv, funktion	% i materialet

Plastmaterial (PVC, PE etc.) :		
Råvarutyp <input type="checkbox"/> Compound <input type="checkbox"/> Masterbatch <input type="checkbox"/> Halvfabrikat:..... <input type="checkbox"/> Annat:.....		
Varuinformationsblad <input type="checkbox"/> saknas <input type="checkbox"/> finns <input type="checkbox"/> bra <input type="checkbox"/> bristfälligt/gammalt		
Additiv, ämnesnamn	Additiv, funktion	% i materialet

Plastmaterial (PVC, PE etc.) :		
Råvarutyp <input type="checkbox"/> Compound <input type="checkbox"/> Masterbatch <input type="checkbox"/> Halvfabrikat:..... <input type="checkbox"/> Annat:.....		
Varuinformationsblad <input type="checkbox"/> saknas <input type="checkbox"/> finns <input type="checkbox"/> bra <input type="checkbox"/> bristfälligt/gammalt		
Additiv, ämnesnamn	Additiv, funktion	% i materialet

Plastmaterial (PVC, PE etc.) :		
Råvarutyp <input type="checkbox"/> Compound <input type="checkbox"/> Masterbatch <input type="checkbox"/> Halvfabrikat:..... <input type="checkbox"/> Annat:.....		
Varuinformationsblad <input type="checkbox"/> saknas <input type="checkbox"/> finns <input type="checkbox"/> bra <input type="checkbox"/> bristfälligt/gammalt		
Additiv, ämnesnamn	Additiv, funktion	% i materialet

## Plaster och elastomerer

Termoplaster är plaster som mjuknar vid uppvärmning och stelnar vid avsvälning. De kan därför smältas och ges ny form flera gånger. Termoplaster står för ca 95 % av plastråvaruförbrukningen i Sverige.

Den andra stora gruppen plaster, som saknar denna egenskap, kallas hårdplaster. Exempel på några hårdplaster: Polyuretan (PUR), Omättad polyester (UP), Epoxy (EP), Melamin-formaldehydplast (MF), Urea-formaldehydplast el. aminoplast (UF). Armerad plast (AP) kan beteckna UP eller EP som är armerad med glasfiber.

En annan grupp av polymera material är elastomerer / syntetiskt gummi, som till skillnad från plasterna är elastiska. Elastomererna kan på motsvarande sätt som plasterna delas in i två huvudgrupper. Exempel på beteckningar på elastomerer är EPDM, EPM, EVA.

I det följande handlar denna bilaga, liksom handledningen, endast om termoplaster.

## Termoplaster och tillsatser

På följande båda sidor ges en översikt över termoplaster, deras användningsområden och vanligare typer av additiv i dessa plaster.

Därefter går additiv igenom på följande sidor:

Mjukningsmedel	4
Hälsa och miljö	5
Stabilisatorer	5
Hälsa och miljö	7
Pigment / färgämnen	8
Hälsa och miljö	9
Flamskyddsmedel	9
Hälsa och miljö	11
Smörjmedel	11
Fyllmedel	12
Antistatmedel	12
Jäs-/blåsmedel	12
Hälsa och miljö	13
Utsläpp vid plastindustrin	13
Några förbud som berör plastadditiv	14

Termoplastprodukterna tillverkas i formar, eller genom strängsprutning, d.v.s. plastmassan trycks ut genom ett munstycke. Sådan plast kallas extruderad.

Expanderad är en plast som "jästs" till cellplast. Se vidare under Jäs-/blåsmedel sid 12.

En plastprodukt kan vara både extruderad och expanderad samtidigt.

Kalandrering är en metod att tillverka bl.a mjuka plastfolier genom extrudering följt av valsning. Beläggning av väv m.m. med plast sker också med hjälp av sprutmaskin och valsverk.

### Utgångsprodukter som levereras till termoplastindustrin

Compound: En kemisk produkt som består av plastråvara som blandats med additiv. Compound levereras i form av pulver eller pellets. Varje compound är i princip skräddarsydd för viss användning. Stora förbrukare av PVC compounderar själva sin PVC som de får i pulverform.

Masterbatch: En kemisk produkt som är en koncentrerad blandning av additiv i plastråvara. Den vanligaste användningen av masterbatch är vid infärgning av termoplaster. Den är då en granulatformad blandning av polymer och pigment där pigmenthalten varierar mellan 10 och 60 %. Vid infärgning sätts 1 - 5 % masterbatch till det ofärgade granulatet.

Halvfabrikat: T.ex. plattor, stav, folie och plastbelagd väv som säljs för vidare förädling till slutprodukter. Räknas som varor och inte som kemiska produkter.

Termoplaster - högvolymlaster				
Förkortning	Namn	Användning	Vanliga additiv procent av färdig produkt	Konsumtion i Sv. kton/år
PVC PVC-U PVC-P	Polyvinylklorid Styv PVC Plasticerad PVC, d.v.s. mjukgjord	Styv PVC: Rör, rörkopplingar, extruderade profiler, styv film och folie m.m. Mjukgjord PVC: Kabelisolering, golv, väggbeklädnad, slang, mjuk film och folie m.m.	Värmestabilisatorer 0,2 - 5 % Mjukningsmedel 0 - 50 % Pigment 0 - 5 % Smörjmedel 0,1 - 2 % Fyllmedel 1 - 50 % Slagsegghets tillsatser 0 - 10 %	98
PE PELD, LD, LD-PE PELLD PEMD PEHD	Polyeten Lågdensitets polyeten Linjär- o lågdensitets PE Medeldensitets PE Högdensitets PE	PELD: Livsmedelsförpackningar, hushållsprodukter, kabelisolering, byggfolier, plastpåsar, säckar, beläggning av papper och aluminiumfolie. PEHD: Backar, behållare, flaskor, hushållsprodukter, sportartiklar, film till plastpåsar och kassar, dränerings- tryck- och gasrör.	Antioxidanter 0,05 - 0,2 % Metalldeaktivatorer 0,05 - 0,5 % Ljusstabilisatorer 0,1 - 0,5 % Pigment 0 - 5 % Smörjmedel 0 - 5 % Fyllmedel 0 - 40 % Flamskyddsmedel 0 - 30 %	195 58
PP	Polypropen	Fordonskomponenter, rör, rördelar, medicinska artiklar som flaskor och behållare, komponenter till el- och elektronik, tågvirke, snören, emballagefilm, påsar, säckar, livsmedelsförpackningar, hushållsprodukter.	Antioxidanter 0,1 - 0,3 % Ljusstabilisatorer 0,1 - 1,0 % Pigment 0 - 5 % Smörjmedel 0 - 5 % Fyllmedel 0 - 40 % Flamskyddsmedel 0 - 30 %	56
PS SB, S/B, HIPS SAN ABS  EPS, XPS	Polystyren Styrenbutadien <sup>1</sup> Styrenakrylnitrilplast <sup>2</sup> Akrylnitril/ Butadien/Styrenplast <sup>3</sup> Expanderad polystyrenplast (XPS tycks ibland användas för extruderad EPS)	PS: Förpackningar, engångsartiklar, hushållsprod. S/B: Tekniska artiklar, möbeldetaljer, kylskåpsinredningar m.m. SAN: Hushållsprodukter och ackumulatorkärl. ABS: Konstruktionsplast till hushållsapparater, kontorsmaskiner, fordonskomponenter m.m. EPS: Isoleringsmaterial inom byggindustrin, under vägbeläggningar, förpackningar.	Antioxidanter 0,5 - 2 % Ljusstabilisatorer Pigment 0 - 5 % Smörjmedel 0 - 5 % Fyllmedel 0 - 50 % Flamskyddsmedel 0 - 24 %	50

<sup>1</sup> PS sampolymeriserad med butadien eller blandad med butadien-gummi. Kallas även slagttålig eller slagsegmodifierad PS.

<sup>2</sup> PS sampolymeriserad med akrylnitril

<sup>3</sup> PS sampolymeriserad med akrylnitril och butadien

Termoplaster - tekniska plaster / konstruktionsplaster				
Förkortning	Namn	Användning	Vanliga additiv procent av färdig produkt	Konsumtion i Sv. kton/år
PA	Polyamider	Konstruktionsmaterial i kuggjul, lager, hävarmar i fordonskomponenter, hushållsapparater, kontorsmaskiner.	Redovisas inte här	} 25
POM	Acetalplast, polyoximetylen	I stället för metaller i kullager, remskivor, skruvar m.m.		
PC	Karbonatplast, polykarbonat	Tekniskt formgods, okrossbar armatur, fönster.		
PMMA	Akrylplast, polymetylmetylmetakrylat	Fordonskomponenter, hushållsapparater, fönster m.m.		
PET PBT	Termoplastiska esterplaster: Polyetylentereftalat Polybutyilentereftalat	PET: Textilfibrer, flaskor för kolsyrade drycker, röntgenfilm m.m. PBT: kontorsmaskiner, symaskiner, kontaktskenor, dosor, kabeldon		
<b>Övriga termoplaster</b>				

# Additiv

## Mjukningsmedel

### FUNKTION

80 - 85 % av världsproduktionen av mjukningsmedel går till PVC<sup>4</sup>. Ren PVC är styv. Molekylerna i mjukningsmedlet skiljer PVC-kedjorna så de kan röra sig i förhållande till varandra. Lite mer än hälften av PVC-råvaran i Sverige går till mjukgjorda plaster.

### OLIKA ÄMNEN SOM ANVÄNDS

Typiska mjukningsmedel är di- och trisyrastrar såsom ftalater och adipater.

De viktigaste mjukgörarna är ftalater, de står för 95 % av användningen i Sverige.

Andra mjukningsmedel är organiska fosfater, klorerade paraffiner, epoxiderade vegetabiliska oljor och polymera mjukningsmedel (polymera adipater och polymera ftalater).

Kortkedjiga ftalater (1 - 4 kol) används som lösningsmedel inom plastindustrin, inte som mjukningsmedel.

Förkortning (CAS-nr)	Namn	Användning i Sverige 1994, ton
<b>Ftalater</b>		
DEHP (117-81-7)	diethylhexylftalat	14200
DINP (28553-12-0)	diisononylftalat	300
DIDP (26761-40-0)	diisodecylftalat	7600
BBP (85-68-7)	butylbenzylftalat	1200
610P (68515-51-5), 79P, 911P, DUP	Blandningar av ftalater. T ex 610P består av blandning av ftalater med raka kolkedjor på 6 - 10 kol	2000
<b>Adipater</b>		
DEHA (103-23-1)	Di(2-etylhexyl)adipat	850
<b>Trimellitater</b>		
TOTM (3319-31-1)	Tris(2-etylhexyl)trimellitit, tri(7-9)trimellitit.	300
<b>Organiska fosfater</b>		
TEHP (78-42-2)	Tris(2-etylhexyl)fosfat	400 - 500 <sup>5</sup>
TPP (115-86-6)	Trifenylfosfat	
CP	Klorparaffiner <sup>6</sup>	250
<b>Polymera mjukningsmedel</b>		
<b>Epoxiderade vegetabiliska oljor</b>		

<sup>4</sup> Resten går till andra polymerer för att underlätta bearbetningen av dessa.

<sup>5</sup> Inkluderar användning rubricerad som flamskyddsmedel

<sup>6</sup> Klorparaffiner, förkortas CP, är klorerade n-alkaner med kedjelängd i intervallet 10 - 30 C. Följande CAS-nr representerar klorparaffiner: 61788-76-9, 85422-92-0, 97553-43-0 (C>10), 85535-84-8 (kortkedjiga CP, C10 - 13), 85535-85-9 (C14 - 17), 63449-39-8 (C>17), 85535-86-0 (C18 - 28).

## HÄLSA OCH MILJÖ

Ftalater. Djurförsök har visat att relativt höga halter av ftalater kan ge reproduktionsskador. Misstankar om hormonliknande effekter finns. DEHP, DINP och DIDP utreds inom EUs program för existerande ämnen. Riskbedömning väntas vara klar 1998, innan dess är det svårt att ange vad som bör göras. DEHP finns i tämligen höga halter i sediment i sjöar och vattendrag nära större städer och nära industrier som bearbetar plast. Adipater anses vara mindre farliga, och har ersatt ftalater i folie för ost m.m. PVC används dock alltmer sällan till livsmedelsfolie. Trimellitater och polymera mjukningsmedel avgår (migrerar) inte lika lätt ut ur plasten som ftalater. Adipater migrerar lättare än ftalater.

Klorparaffiner. Dokumenterat miljöfarliga ämnen. Målsättningen är att de ska avvecklas till år 2000 enligt prop. 1990/91:90. Användningen som mjukgörare har minskat, men de förekommer fortfarande i bl.a. speciella typer av golv för offentlig miljö. Används dessutom som flamskyddsmedel.

### KEMIS SLUTSATSER OCH ÖVERVÄGANDEN I RAPPORTERNA 15/95 OCH 6/96

- De diffusa emissionerna och halterna i miljön av DEHP bör minska.
- Minskade emissioner bör kunna uppnås genom övergång till mindre migrerande mjukningsmedel och/eller övergång från mjuk PVC till andra material. I den mån nya mjukningsmedel ersätter de som används idag åligger det industrin att försäkra sig om att dessa migrerar mindre och är mindre miljö- och hälsofarliga än dagens.

## Stabilisatorer

### FUNKTION

Ökar plastens livslängd när den utsätts för värme, ljus, mikroorganismer och/eller metaller. Värmestabilisatorer används i högre halter än övriga stabilisatorer.

### OLIKA ÄMNEN SOM ANVÄNDS

Grupp ämnen (CAS-nr)	Användningsområde	ton/år i plast i Sverige 1992
Värmestabilisatorer	Används endast i PVC-plast. Måste användas i PVC-plast.	C:a 2600
blyföreningar	div. rör o kablar, isolator	1520
barium/zinkföreningar	flexibla o halvstyva profiler, golv Ersätter blystabilisatorer inom alltfler områden	615
organiska tennföreningar mono- o dibutyltennföreningar dioktyltennföreningar t ex dioktyltennklorid	styva profiler, artiklar med hög transparens	285
kalcium/zinkföreningar	flexibla o halvstyva profiler, många godkända för kontakt med livsmedel Ersätter blystabilisatorer inom alltfler områden	100
barium/kadmiumföreningar	(i huvudsak förbjudet i plast i Sverige)	0

Co-stabilisatorer	är organiska ämnen som inte kan användas ensamma men har synergistisk effekt tillsammans med en metallisk stabilisator	
dipentaerytriol (126-58-9)	(Anv. utom i plast också i färg och lack)	312
pentaerytriol (115-77-5)	(Anv. utom i plast också i/som bindemedel, syntesråvara, färg och lim)	260
sorbitol (50-70-4)	(Anv. utom i plast också i livsmedel och läkemedel)	133
epoxiderad sojabönsolja	(Anv. utom i plast också i färg, lack)	95
Antioxidanter	Används i PE främst för att undvika missfärgning och ändring av smältindex. Måste användas i PP som annars bryts ner. Ren PS kan i många fall användas utan antioxidanter, men anv. har ökat i PS p.g.a återanvändning av avfall och recirkulering av expanderad PS. Även i PVC kan antioxidanter förekomma	
Tetrakis (6683-19-8)	(Anv. utom i plast också i gummiindustri)	122
BHT (128-37-0)	(Anv. utom i plast också i smörjmedel, livsmedelstillsats)	109
Epoxiderad sojabönsolja (8013-07-8)	(Anv. utom i plast också i färg, lack)	95
Propylfenolfosfit (31570-04-4)	(Anv. utom i plast också i livsmedelsindustri)	88
Octadecyl (2082-79-3)	(Anv. utom i plast också i/som syntesråvara, gummiindustri)	79
Tiobisfenol (96-69-5)	(Anv. utom i plast också i kemisk industri)	67
Tris(nonylfenol)fosfit (26523-78-4)	(Anv. utom i plast också i färgindustri)	28
Bisfenol A (80-05-7)	(Anv. utom i plast också i färgindustri, glas, keramik)	16
Bensofenon (1843-05-6)		11
(UV-) Ljusstabilisatorer	Absorberar UV-strålning och förhindrar därigenom nedbrytning och missfärgning.	
hindrade aminer (HALS)		
bensofenoner	bensofenon används till 90 % i PELD, till 10 % i PP	
bensotriazoler		
metallkomplex med svavelinnehållande föreningar som dialkylditiokarbamat	används i mindre mängder i PP-film	

Metalldeaktivatorer	Motverkar att metaller verkar som katalysatorer vid oxidativ nedbrytning. Används i bl.a. PE-isolering till elektriska kopparledare och vattenledningar.
hydrazinderivat	
oxamider	
Biocider / Biostabilisatorer	Motverkar mikrobiell nedbrytning och missfärgning. Mikrobiell nedbrytning är problem främst för mjukgjord PVC. Andra material som angrips är polyuretan (hårdplast), silikonprodukter och fiberprodukter baserade på PP och polyamid (främst missfärgning men också bidrag till sprickbildning).
OBPA (oxybisfenoxarsin)	
oktylisotiazolon	

#### HÄLSA OCH MILJÖ

För många ämnen är dataunderlaget mycket sparsamt anger KemI, som i rapporterna därför endast kunnat ge uppgifter om vissa ämnen. Också om dessa ämnen är det ofta mycket knapphändiga uppgifter. Nedan redovisas endast några av de uppgifter som KemI tagit med i rapporterna.

Värmestabilisatorer och andra metallinnehållande additiv. (Metaller kan också ingå i pigment, flamskyddsmedel, fyllmedel, antistatmedel och processhjälpmedel).

Blyinnehållande ämnen. Riksdagen har redan angett som mål att bly ska avvecklas, p.g.a. dess hälso- och miljöfarlighet. Bly kan skada hjärna, nervsystem och njurar. Bly är mycket giftigt för vattenlevande organismer.

Tennstabilisatorer i PVC är mindre giftiga än de som används i antifoulingfärger. Upprepade doser av vissa föreningar har gett fosterskador i djurförsök. Oktyltennföreningar är mycket giftiga för vattenlevande organismer.

Zink är ett ämne som människan behöver, men som är skadligt i överskott. Är lätttröligt i mark och mycket giftigt för vattenlevande organismer.

Co-stabilisatorer. *Epoxiderad sojaolja* kan ge hudirritation. Pentaerytritol och dipentaerytritol har troligen båda låg giftighet. Dipentaerytritol förefaller vara svårnedbrytbar.

Antioxidanter. *BHT* är godkänd livsmedelstillsats., kan förväntas vara bioackumulerbart.

*Bisfenol A* är irriterande på hud, ögon och luftvägar. Ett antal fall av sensibilisering har rapporterats. Vid djurförsök har ämnet gett bl.a. nedsatt fertilitet. Har förhållandevis hög toxicitet för vattenlevande organismer. Bioackumuleringen är låg till måttlig.

*Tiobisfenol* förefaller kunna ge allergisk dermatit hos känsliga personer. Kan möjligen bioackumuleras.

*Tetrakis* är inte irriterande eller sensibiliserande. Låg giftighet. Låg akvatisk toxicitet. Inte lättnedbrytbar, troligen bioackumulerbart.

*Octadecyl* har låg akut toxicitet och ingen irriterande effekt är påvisad. Låg akvatisk toxicitet. Inte lättnedbrytbar, troligen bioackumulerbart.

*Trisnonylfenolfosfit* kan innehålla en del fri nonylfenol som har dokumenterat hälso- och miljöfarliga effekter.

Ljusstabilisatorer. Inga uppgifter

Metalldeaktivatorer. Inga uppgifter

Biocider / Biostabilisatorer. Inga uppgifter

KEMIS SLUTSATSER OCH ÖVERVÄGANDEN I RAPPORTERNA 15/95 OCH 6/96

- Användningen av bly i plast bör fasas ut, tennorganiska föreningar bör inte användas som ersättning till bly.
- I PVC bör användning av blystabilisatorer ha minskat med 90 % till 2005 jämfört med 1994.
- Angeläget att industrin utreder möjligheterna för återvinning av metallinnehållande plast och att möjligheterna till återvinning beaktas vid val av stabilisatorsystem.
- Inom grupperna antioxidanter och co-stabilisatorer finns flera ämnen med miljö- och hälsofarliga egenskaper, bristen på exponeringsdata omöjliggör dock en riskbedömning.

## Pigment / färgämnen

FUNKTION

Plaster färgas för att göra produkten attraktiv, men också för märkningsändamål. Genom infärgning kan också plastens livslängd ökas genom att pigmentet tjänar som stabilisator.

Pigment: Olösliga i bindemedel eller lösningsmedel

Färgämne: Är lösligt i den plast där de används.

OLIKA ÄMNEN SOM ANVÄNDS

Grupp ämnen (CAS-nr)	Användningsområde	ton/år i plast i Sverige 1992
Metallinnehållande pigment, baserade på		
Titan, t.ex. titandioxid		1390
Kalcium, t.ex. kalciumkarbonat		850
Zink, t.ex. zinkoxid, zinkstearat, zinksulfid		815
Järn, t.ex. järnoxid		130
Krom, t.ex. kromoxidgrönt, blykromatsulfat, blykromat		265
Bly, t.ex. blykromatsulfat, blykromat, blymolybdat, blykromat/molybdat		155
Barium, t.ex. bariumsulfat		55



Organiska färgämnen  
baserade på bl.a.

azoföreningar

ftalocyaniner

naftalener

antrakinon

Lämpligare till klara och färgstarka nyanser  
samt för transparenta artiklar.

#### HÄLSA OCH MILJÖ

Metallinnehållande pigment:

Bly, tenn och zink: se också ovan under stabilisatorer. Dagens användning av metaller i plast kan förväntas ge bidrag till halterna i miljön långt fram i tiden eftersom många produkter har lång livslängd. Det finns ett tydligt samband mellan metallernas naturliga bakgrundshalt och deras giftighet. I näringsfattiga sjöar kan som exempel effekter på vattenlevande organismer förekomma redan vid 2 - 5 gångers förhöjning av bakgrundshalten av t.ex. bly, krom, koppar, zink.

Organiska färgämnen:

Inga uppgifter i rapporterna. Azoföreningar är p.g.a. allergirisker förbjudna som livsmedelstillsatser i Sverige.

#### KEMI'S SLUTSATSER OCH ÖVERVÄGANDEN I RAPPORTERNA 15/95 OCH 6/96

Se ovan under stabilisatorer.

### Flamskyddsmedel

Flamskyddsmedel behandlas inte närmare i rapporterna 15/95 och 6/96, eftersom ett särskilt projekt om flamskyddsmedel bedrivs vid KemI. Det följande är huvudsakligen baserat på KemI pm 1/94, KemI rapport 16/95 och på Kemikalieprojekt Älvsborgs Information angående flamskyddsmedel 1996-09-10.

Plaster är den materialgrupp där flamskyddsmedel används mest.

Som framgår av översikten av olika termoplaster på sid 2 kan flamskyddsmedel förekomma i de flesta termoplaster. PVC är i sig självsläckande, men det förekommer att tillsatser används för att uppnå ytterligare flamskydd också i PVC.

De plastmaterial som oftast flamskyddas är konstruktionsplaster och lättplaster (isolermaterial). Beträffande EPS så tillverkas den endast flamskyddsbehandlad. Det innebär att även EPS som används under vägbeläggningar är flamskyddad, trots att flamskydd där är helt obehövligt.

#### FUNKTION

Förhindrar uppkomst eller spridning av brand. Gör dock inte materialen obrännbara, men minskar antalet situationer då de kan brinna.

#### OLIKA ÄMNEN SOM ANVÄNDS

I tabellen har också medtagits flamskyddsmedel som huvudsakligen eller endast används i andra material än plaster.

Grupp ämnen (CAS-nr)	Användningsområde, exempel på plaster. Många används i fler än de här angivna. (anv. i <i>hårdplaster</i> som polyuretan och epoxy redovisas här inom parentes, eller inte alls)
<b>Halogenerade organiska föreningar</b>	
Polybromerade difenyletrar, PBDE (90193-67-2)	Ofta tillsammans med diantimontrioxid i nedanstående samt i bl.a. PET, PBT, ABS, PA, PP, PVC
dekabromodifenyleter, dekaBDE, DBDE (1163-19-5)	PE, PS, SB, EPS
oktobromodifenyleter oktaBDE (32536-52-0)	HIPS
pentabromodifenyleter pentaDBE (32534-81-9)	
<b>Polybromerade bifenyler, PBB</b>	
dekabrombifenyl (13654-09-6)	Används inte i Sverige men kan finnas i importerade produkter, främst elektriska/elektroniska apparater.
<b>Övriga bromerade</b>	
Tetrabrombisfenol A, TBBP-A (79-94-7)	ABS, PBT, PS. Tänkbart som alternativ till PBDE i flera plaster. (Anv. också i epoxyplaster)
Hexabromocyklododekan HBCD (25637-99-4)	PS, EPS. Tänkbart som alternativ till PBDE i bl.a PE, ABS, PS.
Tetrabromoftalsyraanhydrid, TBPA(632-79-1)	
N,N'-Etylenbistetraabromoftalimid, TBPI (32588-76-4)	Konstruktionsplaster. Tänkbart som alternativ till PBDE i bl.a PE
Tris(2,3-dibrompropyl)fosfat (126-72-7) synonym: Tris(bromoetyl)fosfater, TRIS	Cancerogen, kraftigt hudirriterande m.m. Vissa förbud. Används ej numera.
<b>Klorerade</b>	
Klorparaffiner, CP <sup>7</sup>	PE, i PVC som samtidig mjukgörare och flamskydd. Tänkbart som alternativ till PBDE i PVC.
Halogenerade trialkylfosfater. TCEP (115-96-8), TCPP (13674-84-5), TDCP (13674-87-8)	(Används i polyuretanskum . Migrerar lätt ur materialet)
<b>Icke-halogenerade organiska föreningar</b>	
Fosfatestrar (triaryl- och alkylarylfosfater)	I PVC som flamskyddande mjukgörare, ofta kombinerade med klorparaffiner.
Fosfonater (ex tetrakis)	

<sup>7</sup> Se fotnot nr 6 på sid 4

## Oorganiska föreningar

Aluminiumhydroxid	PVC, PE. Måste användas i höga halter.
Diantimontrioxid (1309-64-4) (benämns även antiomontrioxid)	PBT, PE, PP, SB. Mycket effektivt i kombination med halogener och tillsätts ofta tillsammans med bromföreningar. I PVC fungerar det synergistiskt tillsammans med kloreten i PVC.
Zinkborat	
Magnesiumhydroxid	PE

### HÄLSA OCH MILJÖ

- De bromerade aromatiska föreningarna har pekats ut som de mest miljöskadliga. Tidigare var PBB viktigast men byttes i stor utsträckning ut mot PBDE efter en stor giftkatastrof. Både PBB och PBDE har hittats i sediment över hela världen. Risk för dioxinbildning vid förbränning av PBB och PBDE. Vid extrudering i 250 °C bildas polybromerade dibensofuraner om PBDE används ihop med antiomontrioxid.
- Alternativen HBCD och TBBP-A har hög potential för bioackumulation och har hög giftighet för vattenlevande organismer.
- För TBPI och TBPA är faktaunderlaget mycket begränsat. Ämnena tycks inte bioackumuleras. TBPA kan troligen orsaka hudallergi och vara irriterande.
- Klorparaffiner är dokumenterat miljöfarliga (bl.a. bioackumulerbara och har hög giftighet för flera organismer). Målsättningen är att de ska avvecklas till år 2000 enligt prop. 1990/91:90.
- Halogenerade trialkylfosfater kan ge upphov till dibensodioxiner och andra klorerade föreningar vid brand. Toxiska för fisk och inte lätt nedbrytbara.
- Fosfonater: Tetrakis är fisktoxiskt medan övriga är mindre toxiska. I allmänhet svårnedbrytbara.
- Antimontrioxid är klassificerad som frätande och irriterande och bedöms som möjlig carcinogen.

### KEMIS STÄLLNINGSTAGANDE

KemI verkar för att användningen av PBB och PBDE ska upphöra. HBCD och TBBP-A har satts upp på obs-listan. Klorparaffiner ska avvecklas.

## Smörjmedel

### FUNKTION

Smörjmedel är processhjälpmedel som inarbetas i plastmaterial för att underlätta flytningen genom minskning av friktionen mot formytorna och för att hindra att den fastnar i formen

### OLIKA ÄMNEN SOM ANVÄNDS

Vanliga smörjmedel är fettsyror och estrar, t.ex. stearinsyra, metalltvålar, t.ex. kalciumstearat, vaxer av kolväten, amider och estrar.

### HÄLSA OCH MILJÖ

Inga uppgifter i KemIs rapporter.

## Fyllmedel

### FUNKTION

Fyllmedel och förstärkare används för att dryga ut plastråvaran, uppnå speciella fysikaliska egenskaper, påverka färgen eller öka motståndet mot brand.

### OLIKA ÄMNEN SOM ANVÄNDS

Många olika ämnen kan användas. Tabellen ger några exempel.

Grupp	Exempel på användningsområde
Karbonater, som kalk och dolomit	
Kaolin (lermineral)	Golvplattor av PVC för att öka nötningsbeständigheten
Sand	
Aluminiumhydroxid	
Glasfiber	
Trämjöl, malda skal av kokos- eller cashewnöt	I PP och polyvinylmaterial till inredningsdetaljer i bilar m.m.

### HÄLSA OCH MILJÖ

Inga uppgifter i KemIs rapporter.

## Antistatmedel

### FUNKTION

Motverkar elektrostatisk uppladdning av plasten vid bearbetning och hantering.

Externa medel tillsätts genom sprutning eller doppning och har därför bara kortvarig verkan.

Interna antistatmedel blandas in i plastmaterialet (additiv) varifrån de långsamt migrerar till ytan och ger en långvarig effekt.

### OLIKA ÄMNEN SOM ANVÄNDS

Grupp	Användningsområde
Etoxylerade alkylaminer	Polyolefiner (PE, PP), PS
Fettsyraestrar	Polyolefiner (PE, PP), PVC, PS
Alkylsulfonater	PVC, PS

### HÄLSA OCH MILJÖ

Inga uppgifter i KemIs rapporter.

## Jäs-/blåsmedel

Har inte behandlats i KemIs plastadditivprojekt. Blåsmedlen gör att plasten expanderar, blir en cellplast

## FUNKTION OCH ÄMNEN

Celler bildas genom t.ex. ett lättflyktigt kolväte som finns i plastmassan när den är under tryck, och sedan expanderar när trycket sjunker. Andra gasavgivande ämnen kan också användas. Som blåsmedel användes tidigare CFC, vanligt numera är bl.a. pentan. (Också härdplaster kan jäses på liknande sätt vid tillverkningen). Blåsmedlet kan avgå till omgivningen i samband med tillverkning och annan hantering.

## HÄLSA OCH MILJÖ

Användningen av kolväten som blåsmedel kan sannolikt medföra inte obetydliga utsläpp, som bidrar till den totala VOC-belastningen i området, med betydelse bl.a för oxidantbildning.

### **Utsläpp vid plastindustrin**

Det kan vara av visst intresse att kunna bedöma om utsläpp av tillsatser från tillverkningen/bearbetningen på den enskilda plastindustrin kan utgöra ett (lokalt) miljöproblem.

Uppgifter om detta är knapphändiga. Det har inte funnits tid att gå närmare in på frågan.

Här är några uppgifter som påträffats, som kan ge några ledtrådar:

#### Allmänt

- “Bearbetning av termoplaster har inte någon större miljöpåverkan. De miljöstörningar som dock kan inträffa, främst i arbetsmiljön, orsakas framförallt av utsläpp till luft. I samband med beläggning av mjukgjord PVC förekommer luftutsläpp av tillsatser och därför behövs vanligtvis luftrening. Till vatten sker normalt sett inga utsläpp.”<sup>8</sup>
- För metaller såsom bly och för ftalater finns gränsvärden för exponeringen i arbetsmiljön. Genom att tillsätta additiven i form av masterbatch eller compound i stället för i pulverform kan exponeringen minskas.

#### Stabilisatorer:

- Styv PVC binder additivet och därför avgår endast små mängder. (Denna uppgift syftar inte specifikt på avgång vid bearbetning).
- Emissioner av blyföreningar vid tillverkning och användning av golv/väggmattor av PVC producerade i Sverige torde vara försumbara.

#### Mjukningsmedel.

- Trimellitater och polymera mjukningsmedel avgår (migrerar) inte lika lätt ut ur plasten som ftalater, adipater migrerar lättare än ftalater. (Denna uppgift syftar inte specifikt på avgång vid bearbetning).
- PVC-profiler: Användning av mjukgörare är liten och extrudering, som är den använda bearbetningsprocessen, ger relativt små emissioner.
- Den årliga ftalatemissionen i Sverige från bearbetning är drygt 13 ton 1994 (varav över hälften från kalandrering av folie, golv m.m.). En annan uppgift anger 40 ton 1989. Dessa uppgifter kan jämföras med den totala ftalatanvändning i landet på uppemot 27 000 ton/år.
- Halterna av DEHP och även DINP i sediment utanför två plastbearbetande industrier har minskat men är fortfarande så höga att de kan utgöra risker.
- Emissionerna från tillverkning av PVC-belagd väv är låga, 73 kg från det största företaget.

#### Flamskyddsmedel

- Som nämnts på sid 11 kan extrudering i vissa fall medföra utsläpp av dibensofuraner.
- I övrigt kan flamskyddsmedel avgå vid olika form av bearbetning, exempelvis har PBDE i arbetslokal uppmätts i sin högsta halt vid extruderingsmunstycket.

<sup>8</sup> Naturvårdsverkets nyhetsblad M-plus nr 6 1997, notis om nytt branschfaktblad: Bearbetning av termoplaster.

- Utsläpp av TBBP A bedöms p.g.a. lågt ångtryck vara små.
- Utsläpp av halogenerade trialkylfosfater bedöms små vid bearbetning under normala temperaturbetingelser.

#### Jäs-/blåsmedel

- Som nämnts ovan kan troligen betydande utsläpp förekomma<sup>9</sup>.

#### **Några förbud som berör plastadditiv**

Kadmiumföreningar: Förbudet i plast i Sverige genom Förordning om kadmium (SFS 1985:839): 2§ Kadmiumämne får inte användas för ytbehandling eller som stabilisator eller som färgämne. Vissa undantag medges dock genom SNFS 1987:5, senaste lydelse 1992:15.

Risken för att kadmium kommer in i Sverige med varor har ökat sen gränskontrollen minskade med EU-inträdet. Det är tillåtet att använda kadmium i vissa plaster i resten av EU.

PBB och tris(2,3-dibrompropyl)fosfat<sup>10</sup>, får inte användas i textilvaror som är avsedda att komma i direkt kontakt med huden, enligt KIFS 1992:7 5 §. Förbudet gäller alltså inte plast, men vad gäller tris(2,3-dibrompropyl)fosfat krävs Yrkesinspektionens tillstånd för hanteringen och därmed torde ämnet inte användas alls numera.

---

Bilagan sammanställd av Lasse Lind våren 1997

Källor: Huvudsakligen de som anges i handledningens litteraturlista.

---

<sup>9</sup> Uppgifter om detta har dock inte påträffats i de rapporter som använts som underlag till denna handledning.

<sup>10</sup> synonym: Tris(bromoetyl)fosfater, TRIS