

# Tennorganiska föreningar i svensk miljö – behöver vi ytterligare kunskaper?

**Bo Jansson**  
**Institutet för tillämpad miljöforskning (ITM)**  
**Stockholms universitet**

## Inledning

Tenn är en av de metaller som kan kemiskt binda organiska byggstenar till sig. Metallen är fyrvärd och många av dess organiska föreningar har tre kolkedjor och bildar en katjon som förenas med en motjon. En av de vanligaste föreningarna är t ex tributyltennklorid. Många av dessa ämnen har biocid verkan och har på grund av detta kommit att utnyttjas i många sammanhang, som t ex i färg för båtskrov för att förhindra påväxt (antifouling-färger) sedan 1960-talet. Det var också denna användning som gjorde att de negativa effekterna av dessa ämnen i miljön kom att uppmärksammas (Blaber, 1970). I den debatt som nu pågår avseende hormonliknande föreningar har de tennorganiska föreningarna en viktig plats och det gör att det just nu händer mycket kring dessa föreningar.

I många länder finns idag omfattande restriktioner mot användandet av tributyltennföreningar som biocider, men undantag råder fortfarande för bottenfärger på båtar längre än 25 meter. OSPARs medlemsstater och EU-kommissionen har dock i Sintra-uttalandet 1998 lovat att arbeta för ett globalt stopp för användning av TBT på alla båtar.

Flyktigheten hos de flesta tennorganiska ämnen är låg och speciellt de som föreligger i jonform kommer att till största delen återfinnas i akvatiska miljöer. Detta gör att lokala och regionala källor spelar större roll än vad som är fallet för ämnen som har större benägenhet att färdas i lufthavet. Det är också i framför allt marin miljö som de värsta effekterna har upptäckts.

EU-kommissionen har föreslagit ett nytt direktiv för hur kvaliteten på unionens vatten skall bestämmas. En av de drygt trettio ämnen som föreslås som kemiska parametrar är tributyltenn-föreningar. Kommissionen är också i färd med en prioritering av ämnen som behöver studeras ytterligare avseende deras möjliga hormonstörande effekter. I en föreslagen lista om 60 ämnen är 21 tennorganiska föreningar.

De tennorganiska föreningarna har studerats intensivt och ett antal översiktsartiklar publicerats inom området. Denna rapport är till stor del baserad på dessa översikter och avsikten har varit att se problemet ur svensk synvinkel.

En komplett genomgång av kunskaperna om de tennorganiska ämnens effekter kan ej göras i denna rapport. Som underlag för beslut om eventuellt ytterligare mätningar av halterna av dessa ämnen i miljön bör de mest potenta effekterna identifieras och kvantiteras för att sedan jämföras med de hittills påträffade halterna. I en översikt har Kemikalieinspektionen nyligen gjort en genomgång av tillgänglig information och gjort bedömt de risker som kan förväntas på grund av dessa ämnen (KemI, 2000b).

### **Viktiga tennorganiska föreningar, deras användningsområden och miljöeffekter**

Ett stort antal tennorganiska ämnen används industriellt och de kan delas in efter karaktären på den organiska delen. De grupper som uppmärksammas mest i miljösammanhang är butyl- och fenyltennföreningarna. En riskvärdering av tennorganiska föreningar i båtbottnfärger har nyligen gjorts för EU kommissionens räkning (WS Atkins International Ltd, 1998).

#### ***Butyltennföreningar***

Den mest använda föreningen är tributyltennoxid (TBTO), men denna hydrolyseras i vatten till tributyltennjoner (TBT). Den senare metaboliseras sedan vidare till dibutyl- och monobutyltennjoner samt slutligen till oorganiskt tenn, men även metylerade former av TBT har påträffats. För att bedöma miljöeffekter måste alltså hela denna kedja tas i beaktande. I miljön vanligast förekommande ämnen är tributyltennhydroxid, tributyltennklorid och tributyltennkarbonat. I vissa bottenfärger har man bundit tributyltennjonen till en copolymer för att få en långsammare avgivning till vattnet.

Industrin uppskattar att 3000 ton TBTO producerades inom EU 1996 och att användningen inom unionen var ca 1330 ton samma år samt att dessa siffror inte ändrats nämnvärt sedan dess (ORTEP 2000).

Inom EU är idag användning av tennorganiska föreningar på båtar under 25 m längd förbjuden, så också för burar, nät och andra verktyg inom fisk- och skaldjursodling (Directive 89/677/EC). Sedan 2000-09-01 skall dessutom medlemsländerna tillämpa ett förbud mot användning av dessa ämnen på båtar som huvudsakligen används i sötvatten (Directive 1999/51/EC).

**Tabell 1. Butyltennföreningar som används inom EU (ORTEP 2000).**

| <b>CASNr</b> | <b>Namn</b>             | <b>Användningsområde</b>                             |
|--------------|-------------------------|--|
| 56-35-9      | Tributyltennoxid (TBTO) | Båtbottnfärg, träskyddsmedel, diverse biocidpreparat |
| 85409-17-2   | Tributyltennaftenat     | Träskyddsmedel                                       |
| 1461-22-9    | Tributyltennklorid      | Syntesintermediär, polymermodifierare                |
|              | Tributyltennhydrid      | Syntesintermediär                                    |

**Tabell 2. Butyltennföreningars fysikaliska egenskaper**

| CASNr      | Kp °C          | Vattenlöslighet mg/L | Ångtryck Pa | logK <sub>ow</sub> |
|------------|----------------|----------------------|-------------|--------------------|
| 56-35-9    | 180 (2 mm Hg)  | 100                  | 0,001       | 3,19               |
| 85409-17-2 |                |                      |             |                    |
| 1461-22-9  | 172 (25 mm Hg) | 0,75                 | 0,0093*     | 4,76               |

\* predikterat värde

TBT-föreningarnas relativt höga lipofilitet innebär att de till stor del adsorberas till partiklar i akvatiska miljöer. Halveringstiden i vatten ligger i området dagar till veckor, medan dessa ämnen kan existera under många år i sediment. Vid bioackumulering uppträder de högsta halterna i lever och njure. Vår kunskap om TBTs effekter i människor efter lång exponering är starkt begränsad, men kritiska effekter som rapporterats är att TBTO är kraftigt irriterande både dermalt och respiratoriskt (WHO, 1999a).

TBTO är har en måttlig till hög akut toxicitet i laboratoriedjur. Immunotoxicitet har visats i både kort- och långtidstest, med en NOAEL på 0,025 mg/kg bw och dag i de senare. Övriga observerade effekter uppträder vid ungefär samma dos eller högre och ett riktvärde för maximal exponering av 0,0003 mg/kg bw, dag har föreslagits (USEPA, 1997; WHO, 1999a).

Vissa akvatiska organismer är, som redan nämnts ovan, extremt känsliga för TBT-föreningar. För översikter av imposex-effekt hänvisas till en rapport från NIOZ (Mensink et al, 1997) och en färsk avhandling (Mensink, 1999). OSPAR har satt upp något som man kallar "Ecotoxicological Assessment Criteria (EAC)" som skall indikera maximal säker nivå av en förorening i miljön. För TBT-föreningar är dessa värden för vatten 0,01-0,1 nanogram/L och för sediment 5-50 ng/kg dw (OSPAR, 2000).

### *Fenyltennföreningar*

I denna grupp är det främst trifenyltennhydroxid, -acetat och -klorid som används. Dessa föreningar metaboliseras genom att fenylgrupperna kopplas loss och på samma sätt som för alkylföreningarna måste hänsyn även tas till mono- och difenylföreningarna. Det har inte gått att finna data för användningen inom EU. Dessa ämnens egenskaper i redovisas i Tabell 3.

**Tabell 3. Fenyltennföreningars egenskaper (Sekizawa 1999)**

| CASNr    | Namn                 | Vattenlöslighet mg/L | Ångtryck mPa | logK <sub>ow</sub> |
|----------|----------------------|----------------------|--------------|--------------------|
| 76-87-9  | Trifenyltennhydroxid | 1 at pH 7            | 0,047 (50°C) | 3,43               |
| 900-95-8 | Trifenyltennacetat   | 9 at pH 5            | 1,9 (60°C)   | 3,43               |
| 639-58-7 | Trifenyltennklorid   | 40                   | 0,021        | 2,4 – 4,1          |

Trifenyltenn-föreningarna adsorberas till partiklar i akvatisk miljö. Halveringstiden i vatten har uppskattats till mellan dagar och veckor och de biokoncentreras kraftigt, BCF på upp till 32500 har rapporterats (WHO, 1999b).

Trifenyltenn-föreningar som ges oralt eller dermalt till däggdjur absorberas endast i viss omfattning och det som tas upp lagras till stor del i njure och lever. Effekterna av dessa

ämnen täcker ett brett spektrum, inkluderande immunsystem, reproduktion och utveckling. Den mest potenta effekten som observerats är minskat födointag och viktökning hos ungar till kaniner som fått trifenylennoxid. NOAEL i denna studie var 0,1 mg/kg bw, dag (WHO, 1999b).

Imposex hos skaldjur och mollusker är den känsligaste effekten som observerats i akvatisk miljö. Fler av dessa studier har inte avslöjat någon NOAEC, men den uppskattas ligga kring någon eller några ng/L (WHO, 1999b).

### ***Tennorganiska föreningar som används i Sverige***

Det svenska produktregistret är en utmärkt källa till information om kemikalieanvändningen i Sverige. Ett uttag av vilka tennorganiska ämnen som finns där (KemI, 2000a) gav ett lite oväntat resultat eftersom ingen av de ovan nämnda föreningarna återfinns i denna lista (se Annex 1). I nedanstående Tabell 4 och Figur 1 redovisas de ämnen som återfanns i störst mängd på den svenska marknaden 1999. I Annex 1 redovisas samtliga av de tennorganiska ämnen som återfanns i Produktregistret.

**Tabell 4. Sju tennorganiska ämnen som under 1999 använts i större mängd än 10 ton i Sverige.**

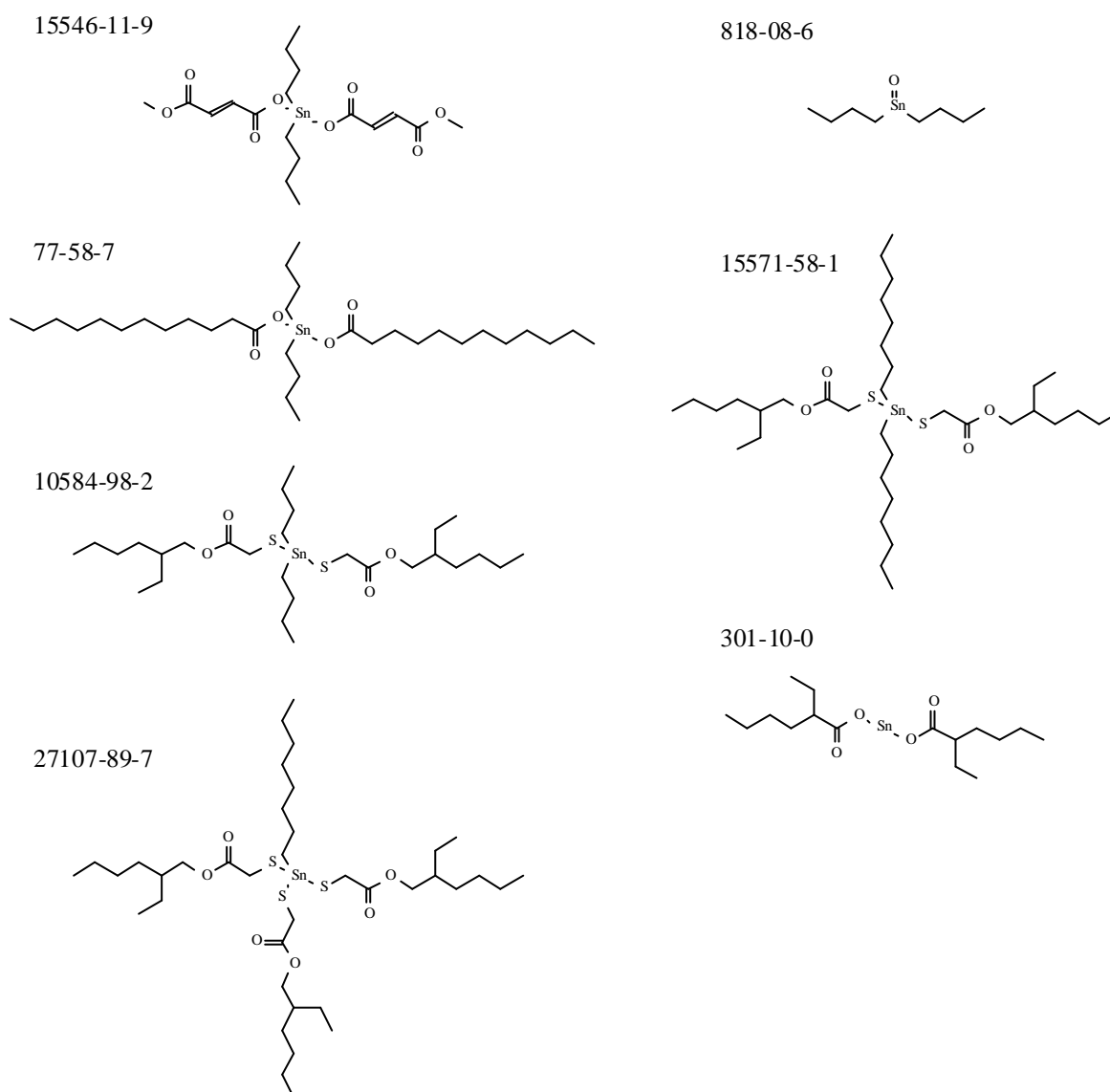
| CAS-nummer | Trivialnamn (kända alternativnamn ges i Appendix 1) | Mängd i Sverige 1999 |
|------------|---|----------------------|
| 15546-11-9 | Dibutyltennbis(metylmaleat)                         | 26 – 40 ton          |
| 77-58-7    | Dibutyltenndilaurat                                 | 39 ton               |
| 10584-98-2 | Dibutyltennbis(2-etylhexyltioglykolat)              | 23 ton               |
| 27107-89-7 | Oktyltenntris(2-etylhexylmerkaptacetat)             | 20 ton               |
| 818-08-6   | Dibutyltennoxid                                     | 14-20 ton            |
| 15571-58-1 | Dioktyltennbis(2-etylhexylmerkaptacetat)            | 14 ton               |
| 301-10-0   | Tenndi(2-etylhexanoat)                              | 13 ton               |

Den främsta användningen av dessa är som additiv till plaster, framför allt i PVC där halten normalt ligger kring 2 %. De använda mängderna kan synas modesta, men omräknat till EUs befolkningens mängd så överstiger vissa av dessa förbrukningssiffror de för TBTO. Sex av dessa föreningar innehåller estergrupper som sannolikt hydrolyseras i akvatisk miljö. Undantagen är tenndi(2-etylhexanoat) som är ett salt, och dibutyltennoxid.

De i Sverige använda volymerna har ökat markant under perioden 1992 till 1997 (Östman, 2000). Från att 1992 ha varit ca 50 ton uppgick förbrukningen 1997 till över 300 ton. En annan källa (KemI, 2000b) säger att mängden tennorganiska stabilisatorer som under samma tidsperiod använts för den svenska marknaden varierat mellan 170 och 250 ton/år i Sverige utan att det går att säga något om eventuella tidstrender. Av de 250 ton som förbrukades 1998 uppskattas 70 ton tillförts den svenska marknaden. Det är svårt att uppskatta de mängder som kan ha importerats i färdiga produkter.

I Kemikalieinspektionens rapport (KemI, 2000b) uppges att ingen tillverkning av tennorganiska ämnen finns i Sverige. Man delar in föreningarna i fyra grupper: mono- och dibutylföreningar samt mono- och dioktylföreningar. Nästan två tredjedelar av det som

**Figur 1. Strukturformler för de vanligaste tennorganiska föreningarna på den svenska marknaden 1999 (KemI, 2000). För en fullständig förteckning, se Appendix 1.**



produceras för den svenska marknaden används till PVC-belagd plåt och för detta används butylföreningar. Av de ca 180 ton tennorganiska ämnen som användes i produkter för export 1998 var ca 40% (drygt 70 ton) oktylföreningar som användes i förpackningsfolie. Tennorganiska föreningar förekommer också i vattenbaserade lacker, fogmassor, limmer, båtbottnfärg, bakplåtspapper, blöjor, disksvampar, tvättlappar och textilier.

De butyltennföreningar som idag saluförs i Sverige kan innehålla tributyltennföreningar som föroreningar (KemI, 2000b), men kunskapen om detta är fortfarande för bristfällig för att man skall kunna bedöma hur allvarligt detta kan påverka riskbedömningen av dessa produkter.

## **Analysmetoder för tennorganiska föreningar**

Extraktion av alla tennorganiska ämnen är inte alldeles enkel eftersom de har väldigt olika polaritet. Semipermeabla membran har använts för att provta både vatten och sediment (Stuer-Lauridsen och Dahl, 1995). Chelatregens kan användas för att förbättra utbytet vid extraktionen (se t ex Ståb, 1995).

De flesta undersökningar har gjorts avseende de dissocierade ämnena, framför allt inom TBT- och TPT-grupperna. Dessa kan separeras som dom är med vätskekromatografisk teknik (se t ex Jones-Lepp och Varner, 2000), eller efter derivatisering med gaskromatografi (se t ex Tanabe, 1999).

Ett stort antal metoder har använts för att detektera de tennorganiska föreningarna. Bland dessa återfinnes atomabsorption (grafitugn, kvartsugn eller hydridgenerering), flamfotometri, atomemmission och masspektrometri (ICP, termospray, elektropray eller MS/MS).

Teunissen-Ordelman (1995) rekommenderar användning av GC/MS efter derivatisering. Hon säger att derivatiseringen kan vara svår, men att provet därefter kan renas upp mycket effektivt, vilket är nödvändigt för att man skall få tillräcklig känslighet i metoden.

Preliminära försök vid ITM indikerade att ECNI-MS kan ge en mycket känslig detektering av TBTO (Jansson, 1989).

OSPAR har TBT på sin lista över högprioriterade ämnen och kan ganska snart komma att föreslå att denna parameter skall vara obligatorisk i den årliga rapporteringen från medlemsstaterna. Man arbetar därför nu med att ta fram anvisningar för hur dessa mätningar skall göras, och om det beslutas att denna parameter skall analyseras i det svenska screeningprogrammet bör det utförande laboratoriet ta del av dessa anvisningar för att producerade data skall kunna användas i det internationella arbetet.

## **Halter av tennorganiska föreningar i miljön**

Internationellt finns det väldigt mycket data som beskriver TBT, och i viss mån, TPT-föreningars förekomst i miljön framför allt i marin miljö. En sammanställning av data fram till slutet av 1980-talet finns i IPCS riskvärdering (WHO, 1990).

Flera utmärkta översikter av TBTs utbredning och effekter har gjorts inom ICES arbetsgrupper, den senaste täcker fram till 1998 (Law och Evers, 1999).

En sammanställning av miljön i nordöstra Atlanten har gjorts i OSPARs "Quality Status Report" (OSPAR, 2000) där det konstateras att trots förbudet 1990 att använda tennorganiska föreningar på båtar kortare än 25 m så finns på många håll fortfarande föroreningar från tiden före restriktionen. Idag utgör de stora fartygen, och servicen av dessa, de största källorna. Bakgrundshalterna i havsvatten understiger normalt detektionsgränsen, men man skall komma ihåg att gränsen för de mest känsliga effekterna ligger ändå lägre. Utmed farlederna är halterna högre.

Fördelningen mellan sediment och vattenpelaren har studerats i flera arbeten, bl a av Ohtsubo (1999). Sediment är en sänka för TBT, och i hamnar och marinor återfinns väldigt höga halter

i denna matris. TBT har lång halveringstid i sediment och dräneringar och andra förflyttningar av sediment kan utgöra sekundärkällor för dessa ämnen. Med halter upp mot 10 mg/kg dw i sediment och ett EAC på 5-50 ng/kg dw kan även dessa sekundäremissioner ställa till med bekymmer (OSPAR, 2000). Underlaget för denna rapport innehöll inga svenska data.

I Sverige gjordes i slutet av 1980-talet några studier av TBT i förorenade vatten (Björklund 1987, Björklund 1988). I dessa undersökningar studerades vatten och biologiska prover tagna på olika avstånd från hamnar och marinor med avseende på innehåll av butyltennföreningar (analyserna utfördes vid SIF i Oslo). Halterna varierar givetvis kraftigt, och i den första undersökningen återfanns mellan 0,2 och 11 mikrog totBT/g dw blåmussla. I denna undersökning kunde TBT endast påvisas i ett vattenprov, straxt över detektionsgränsen som låg vid 0,05 mikrog/L.

I en jämförelse mellan halter i blåmussla i Stockholms skärgård och västkustens yttre fjordar kunde halter om 0,2 respektive 1,4 mg TotBT/kg dw konstateras i de yttre delarna samt 4,1 respektive 12 mg TotBT/kg dw i de inre delarna. Det är för få prover för att detta skall mer än indikera en skillnad mellan öst- och västkust.

I den andra rapporten (Björklund, 1988) redovisas över 30 vattenanalyser och i 10 av dessa kunde BT-föreningar påvisas. Halterna varierade mellan under detektionsgräns (ca 0,05 mikrog TBT/L) och 1,2 mikrog TotBT/L. Ett av de högre värdena representerade halten i ett avloppsvatten från Ryaverken i Göteborg, indikerande andra källor än bårbottnfärg.

De allra högsta halterna i Björklunds undersökning påträffades i utsatta musslor i Fiskebäckskilsviken. Halter på upp till 53 mg TotBT/kg dw påträffades i viken som hyser många fritidsbåtar och en del båtar för yrkesutövning. Halterna av de tennorganiska ämnena varierade som väntat kraftigt under året, med de högsta värdena funna under juni till augusti. Ett antal andra evertebrater undersöktes också från de mindre belastade stationerna. Halterna är likartade med de som sågs i de utplacerade organismerna, men en större andel TBT hade metaboliserats till DBT och MBT.

Kalbfus och medarbetare (1996) gjorde under 1994/95 en jämförelse mellan TBT-, DBT- och MBT-halter i både vatten och sediment från Östersjön och Nordsjön. Resultaten redovisas i Tabell 5.

**Tabell 5. Koncentrationer av tennorganiska ämnen i Östersjön och Nordsjön 1994/95 (Kalbfus, 1996).**

| Matris   | Lokal     | TBT         | DBT         | MBT         | Enhet   |
|----------|-----------|-------------|-------------|-------------|---------|
| Vatten   | Östersjön | <10 – 210   | <10 – 72    | <10 – 65    | ng/L    |
|          | Nordsjön  | <10 – 320   | <10 – 120   | <10 – 110   | ng/L    |
| Sediment | Östersjön | <10 – 84000 | <10 – 44500 | <10 – 53000 | ng/g dw |
|          | Nordsjön  | 32 – 7100   | 30 – 2400   | 25 – 2200   | ng/g dw |

Effekten av förbudet mot TBT i båtbottnfärg studerades 1989 och 1990 i Fiskebäckskils marina (Dahl och Blank, 1990 plus opublicerat material). Effekter på biota kunde ses även efter förbudet, men de uppträdde inte vid sjösättning som tidigare, utan senare på säsongen. I en fältstudie av fördelningen mellan sediment och vatten har material från Fiskebäckskil

använts för att se om detta kan förklaras med avgivning av upplagrade föroreningar i sedimenten (Stuer-Lauridsen och Dahl, 1995). Så tycks inte ha varit fallet, utan det var sannolikt båtägare som fortfarande använde den förbjudna färgen. TBT-halterna man fann i sediment varierade mellan 1 och 1,5 microg/g dw, och i vattnet fann man 25-100 microg/L. Förhållandet mellan TBT/DBT var i sedimenten 3,1 och i vattenpelaren 0,5.

I en undersökning av olika organiska miljögifter i Östersjösediment (Baltic Sediment Baseline Study) analyserades ett bakgrundssediment med avseende på butyltennföreningar (SINTEF, 1996). Halten av MBT var <15, av DBT <4 och av TBT 5 ng/g dw.

Flera studier har visat att halterna av TBT minskat i miljön sedan restriktioner införts för användningen av dessa ämnen. Så har halterna minskat under 1990-talet även i kommersiella hamnområden, vilket visats av t ex Elgethun och medarbetare (2000). I Kanada gjordes en omfattande studie 1993-94, och slutsatsen var att förbudet 1989 endast varit delvis effektivt (Chau och medarbetare, 1997). I Irland undersöktes effekterna av de restriktioner som infördes där 1987 och en märkbar förbättring avseende imposex-effekter kunde observeras 1993, framför allt kring fiskodlingar och småbåtshamnar. Kring de stora hamnarna sågs fortfarande allvarlig effekter, men på ett avstånd över 9 km från dessa var effekterna små (Minchin och medarbetare, 1995).

Under 1998 och 1999 upprepades en undersökning av TBT-relaterade effekter på *Nucella lapillus* och *Littorina littorea* som tidigare gjorts 1992 (OSPAR/SIME, 2000). På flera håll tycks situationen förbättrats, men längs den svenska västkusten (som inte studerades 1992) är *Nucella* markant till allvarligt påverkad. Vid alla de 9 svenska stationerna antas skadorna reducera eller helt förhindra produktion av äggkapslar.

En sökning av litteraturen avseende rapporter om miljöförekomst av de sju vanligaste tennorganiska föreningarna på svenska marknaden idag (se Figur 1) gav mycket magert resultat. Den enda rapporten som kom fram rör identifieringen av dibutyltennbis(2-etylhexyltioglykolat, CAS 10584-98-2) i späck (Huiqin och medarbetare, 1999), men publikationen är på kinesiska och sammanfattningen ger inte många detaljer.

I en studie av tennorganiska föreningar i marina däggdjur visas att andelen BT-föreningar förklara mellan 10 och 100 % av den totala mängden tenn. Kustnära djur innehåller huvudsakligen BT-ämnen, medan de ute till havs har betydligt lägre andel av denna grupp (Tanabe, 1999).

### **Människors exponering för tennorganiska föreningar**

Människan kan exponeras för tennorganiska föreningar på flera sätt. Ett uppenbart är via födoämnen från den akvatiska miljön där vi vet att vissa av dessa ämnen finns på grund av att de används i båtbottnfärg. Det kan dock finnas andra användningsområden som gör att vi träffar på representanter för denna ämnesgrupp i andra sammanhang.

Trifenyltennföreningar används som biocid i potatisodlingar och tributyltennföreningar för konservering av trä och textilier. TBT används också som additiv i plaster, något som också gäller för huvudparten av de tenninnehållande ämnen som identifierades på den svenska marknaden (se annex 1).



Slam från våra avloppsreningsverk speglar ofta de kemikalier som människor exponeras för. IVL gjorde för några år sedan en undersökning av organiska tennföreningar i svenska rötslam och återfann mest av MBT (0,1-0,8 mg/kg dw), DBT (0,2-2,2 mg/kg dw) och TBT (0,02-0,4 mg/kg dw). Spårmängder av DPT och TBT kunde också påvisas, liksom dioktyltenn. Man beräknade att 60 – 430 kg tennorganiska föreningar kom ut i slammet och att 15 – 20% av detta tillförs åkermark. Det senare motsvarar mellan 0,05 och 0,3 mg/m<sup>2</sup> (Norin och Borén, 1993).

Det har under senare tid också rapporterats att TBT finns i diverse konsumentprodukter, som disksvampar och blöjor, vilket kan ge ytterligare human exponering. Det går inte ännu att kvantitera denna exponering.

### **Kunskapsluckor**

- Dagens analysmetoder klarar inte av att bestämma halter som har allvarliga effekter på akvatiska organismer
- Kunskaperna om halter av TBT- och TPT-föreningar i svensk miljö är begränsade
- Kunskaperna om vart de tennorganiska ämnen som idag används tar vägen är obefintliga
- Human exponering för tennorganiska ämnen relativt okänd

### **Tänkbart screeningprogram avseende tennorganiska föreningar**

Det kan finnas flera skäl att vilja inkludera någon eller några tennorganiska föreningar i screening-programmet. Under vattendirektivet kommer Sverige att få lov att ta fram data för TBT i ett antal vattensystem, inklusive kustvatten, eftersom vår nuvarande kunskap är mycket begränsad. Den hårda prioriteringen av de tennorganiska ämnena bland de ämnen man behöver veta mer om avseende hormonstörande effekter kan vara ytterligare ett skäl. Ett tredje skäl är definitivt den totala okunskapen om vad som händer med de ämnen vi använder idag. Med denna bakgrund skulle man kunna tänka sig följande alternativ:

1. Söka de klassiska TBT- och TPT-föreningarna (eller kanske någon representant för vardera gruppen) i akvatiska miljöer. Sannolikt bör ett sådant projekt innehållande en viss metodutveckling för att öka den analytiska känsligheten. Undersökning av tänkbara effekter skulle kunna komplettera den kemiska analysen. Avloppsslam bör nog vara en del för att se om hushållen utgör en stor källa.
2. Med kännedom om de ämnen som idag används inom Sverige skulle man söka dessa i några miljöer där de skulle kunna hamna. Var detta är beror på deras egenskaper och användningsområde. Här borde provtagningen föregås av en modellering för att identifiera sannolika medier och platser.

**Referenser**

Blaber S J M, "The occurrence of a penis like outgrowth behind the right tentacle in spent females of *Nucella lapillus*", Proc. Malac. Soc. Lond., 39 (1970) 231-233.

Björklund I, "Skeppsbottenfärgernas miljöeffekter", Kemikalieinspektionen rapport 7/87, 1987, 1-16.

Björklund I, "Miljöeffekter av tennbaserade skeppsbottenfärger", Kemikalieinspektionen rapport 6/88, 1988, 1-38.

Chau YK, Maguire RJ, Brown M, Yang F och Batchelor SP, "Occurrence of organotin compounds in the Canadian aquatic environment five years after the regulation of antifouling uses of tributyltin", Water Quality Res, J. Canada, 32 (1997) 453-521.

Elgethun K, Neumann C och Blake P, "Butyltins in shellfish, finfish, water and sediment from the Coos Bay estuary (Oregon, USA)", Chemosphere 41 (2000) 953-964.

Jansson B, opublicerade resultat, 1989.

Jones-Lepp TL och Varner KE, "Micro-liquid chromatography-electrospray/ion trap mass spectrometry for detection of two suspected endocrine disruptors – dibutyltin and triphenyltin – in natural waters and fish tissue", presented at the ACS workshop "Issues in the analysis of environmental endocrine disruptors", San Francisco, March 26-30, 2000, abstract, 77-79.

Kalbfus W, Zellner A, Frey S och Knorr Th, "Analysis of butyltin species in water, sediment and environmental matrices", Rapport no. UBA-FB, November 1996, 50 pp.

KemI, information erhållen från Margareta Östman, 2000a.

KemI, "Tennorganiska stabilisatorer i PVC", manuskript (2000-05-31), 2000b.

Law JR och Evers EHG, "The environmental distribution and effects of tributyltin – an update to 1998", presenterad vid ICES Marine Chemistry Group, Dublin, 8-12 mars, 1999.

Mensink B, "Imposex in the common whelk, *Buccinum undatum*", Thesis Wageningen University, 1999.

Mensink BP, van Hattum B, ten Hallers-Tjabbes CC, Everaarts JM, Kraft H, Vethaak AD och Boon J, "Tributyltin causes imposex in the common whelk, *Buccinum undatum*. Mechanism and occurrence", NIOZ-rapport 1997-6, Netherlands Institute for Sea Research, Den Burg, The Netherlands, 1997.

Minchin D, Oehlmann J, Duggan CB, Stroben E och Keatinge M, "Marine TBT antifouling contamination in Ireland, following legislation in 1987", Marine Poll. Bull., 30 (1995) 633-639.

Norin H och Borén H, "Organiska tennföreningar i rötslam från några svenska reningsverk", IVL-rapport B 1114, 1993, 24 pp.

Ohtsubo M, "Organotin compounds and their adsorption behavior on sediment", Clay Science 10 (1999) 519-539.

ORTEP (Organotin Environmental Programme), Report to CEFIC, 2000, 20 pp.

OSPAR, "Quality Status Report 2000", kommer att publiceras under hösten 2000.

OSPAR/SIME, "Assessment of effects of TBT on dogwhelk and periwinkle communities between 1992 and 1998 in the coastal regions of a number of OSPAR Contracting Parties", SIME 00/5/8-E, presented in Stockholm 21-25 February, 2000, 5 pp.

Sekizawa J, "Triphenyltin compounds", Concise International Chemical Assessment Document 13, WHO, 1999, 40 pp.

Stuer-Lauridsen F och Dahl B, "Sources of organotin at a marine water/sediment interface – A field study", Chemosphere 30 (1995) 831-845.

Ståb JA, "Organotin compounds in the aquatic environment. Determination, occurrence and fate." Thesis, Vrije Universiteit Amsterdam, March 1995.

Tanabe S, "Butyltin contamination in marine mammals – a review", Marine Pollution Bul, 39 (1999) 62-72.

Teunissen-Ordelman HGK, "Triphenyltin compounds in the aquatic environment", an update of the RIZA report 92.014 (Crijns et al, 1992), 1995.

USEPA, "Toxicological review. Tributyltin oxide", U. S. Environmental Protection Agency, Integrated Risk Information System (IRIS), July 1997, 45 p.

WHO, "Tributyltin compounds", Environmental Health Criteria 116, WHO, Geneva, 1990.

WHO, "Concise International Chemical Assessment Document on Tributyltin Oxide (No. 14)", 1999a, 29 p.

WHO, "Concise International Chemical Assessment Document on Triphenyltin Compounds (No. 13)", 1999b, 29 p.

WS Atkins International Ltd, "Assessment of the risk to health and to the environment of tin organic compounds and of arsenic in certain biocidal products and of the effect of further restrictions on their marketing and use – Volume A: assessment of the risk to health and to the environment of tin organic compounds in antifouling paint and of the effects of further restrictions on their marketing and use", WS Atkins International Ltd, February 1998, 75 pp.

Östman M, "Kortstatistik, Tennorganiska föreningar",  
<http://www.kemi.se/kemstat/kortstat/tennorgfor.htm>

**Tennorganiska föreningar på den svenska marknaden 1999. Uppgifterna hämtade från Produktregistret vid Kemikalieinspektionen (ett varmt tack till Margareta Östman).**

De mängder som markerats med \* kan ej anges beroende av sekretessskäl, men ingen av dem är större än 8 ton och deras totala mängd är mindre än 30 ton.

CAS-nummer: 10584-98-2  
EG-nummer: 2341861  
Preferred name: 8-Oxa-3,5-dithia-4-stannatetradecanoic acid, 4,4-dibutyl-10-ethyl-7-oxo-, 2-ethylhexyl ester  
Övriga namn: C<sub>28</sub>H<sub>56</sub>O<sub>4</sub>S<sub>2</sub>Sn  
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)  
Dibutyltinbis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)  
Dibutyltennbis(2-ethylhexyltioglykolat)  
Mängd 1999: 23 ton

CAS-nummer: 1067-33-0  
EG-nummer: 2139288  
Preferred name: Stannane, bis(acetyloxy)dibutyl-  
Övriga namn: C<sub>12</sub>H<sub>24</sub>O<sub>4</sub>Sn  
Diacetoxydibutyltin  
Dibutyltin diacetate  
Dibutyltenndiacetat  
Mängd 1999: 0 ton

CAS-nummer: 1118-46-3  
EG-nummer: 2142636  
Preferred name: Stannane, butyltrichloro-  
Övriga namn: C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>Cl<sub>3</sub>Sn  
Butyltin trichloride  
Monobutyltin trichloride  
Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 13323-62-1  
EG-nummer: 2363597  
Preferred name: Stannane, dibutylbis[(1-oxo-9-octadecenyl)oxy]-, (Z,Z)-  
Övriga namn: C<sub>44</sub>H<sub>84</sub>O<sub>4</sub>Sn  
Dibutyltenndioleat  
Mängd 1999: 0 ton

CAS-nummer: 13323-63-2  
EG-nummer: 2363602  
Preferred name: Stannane, dibutylbis[(1-oxohexadecyl)oxy]-  
Övriga namn: C40H80O4Sn  
Dibutyltenndipalmitat  
Mängd 1999: 0 ton

CAS-nummer: 15546-11-9  
EG-nummer: 2395943  
Preferred name: 5,7,12-Trioxa-6-stannatri-deca-2,9-dienoic acid, 6,6-dibutyl-4,8,11-trioxo-, methyl ester, (Z,Z)-  
Övriga namn: C18H28O8Sn  
Di-n-butyltin bis(methyl maleate)  
Dibutyltin bis(methyl maleate)  
Stannane, dibutyl bis(methyl maleate)  
Dibutyltennbis(methylmaleat)  
Mängd 1999: 26-40 ton

CAS-nummer: 15546-12-0  
EG-nummer: 2395959  
Preferred name: 5,7,12-Trioxa-6-stanna-octa-deca-2,9-dienoic acid, 6,6-dibutyl-14-ethyl-4,8,11-trioxo-, 2-ethylhexyl ester, (Z,Z)-  
Övriga namn: C32H56O8Sn  
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl maleate)  
Dibutyltenn bis(2-ethylhexylmaleat)  
Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 15546-16-4  
EG-nummer: 2395964  
Preferred name: 5,7,12-Trioxa-6-stanna-hexa-deca-2,9-dienoic acid, 6,6-dibutyl-4,8,11-trioxo-, butyl ester,(Z,Z)-  
Övriga namn: C24H40O8Sn  
Di-n-butyltin bis(n-butylmaleate)  
Dibutyltin bis(butyl maleate)  
Dibutyltin bisbutyl maleate  
Stannane, bis[(4-butoxy-1,4-dioxo-2-butenyl)oxy]dibutyl-,(Z,Z)-  
Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 15571-58-1  
 EG-nummer: 2396224  
 Preferred name: 8-Oxa-3,5-dithia-4-stannatetradecanoic acid, 10-ethyl-4,4-dioctyl-7-oxo-, 2-ethylhexyl ester  
 Övriga namn: C<sub>36</sub>H<sub>72</sub>O<sub>4</sub>S<sub>2</sub>Sn  
 Bis(carboxymethylthio)dioctylstannylene, di(2-ethylhexyl) ester  
 Acetic acid, 2,2'-[(dioctylstannylene)bis(thio)]bis-, di-2-ethylhexyl ester  
 Di-n-octyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)  
 Dioctyltin bis(2-ethylhexylmercaptoacetate)  
 Dioktyltennbis(2-etylhexylmerkaptacetat)

Mängd 1999: 14 ton

CAS-nummer: 1912-83-0  
 EG-nummer: 2176246  
 Preferred name: Octanoic acid, tin(2+) salt  
 Övriga namn: C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>O<sub>2</sub>.1/2Sn  
 Tennoktanoat

Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 20004-12-0  
 EG-nummer: 2434594  
 Preferred name: 8-Oxa-3,5-dithia-4-stannaecosanoic acid, 4,4-dibutyl-7-oxo-, dodecyl ester  
 Övriga namn: C<sub>36</sub>H<sub>72</sub>O<sub>4</sub>S<sub>2</sub>Sn  
 Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 2273-43-0  
 EG-nummer: 2188801  
 Preferred name: Stannane, butylhydroxyoxo-  
 Övriga namn: C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub>Sn  
 Butylstannoic acid  
 Mono-n-butyl- tennoxid

Mängd 1999: 0 ton

CAS-nummer: 24577-34-2  
 EG-nummer: 2463253  
 Preferred name: Stannane, bis[(2-ethyl-1-oxohexyl)oxy]dioctyl-  
 Övriga namn: C<sub>32</sub>H<sub>64</sub>O<sub>4</sub>Sn  
 Mängd 1999: \*

- CAS-nummer: 25168-21-2  
 EG-nummer: 2467017  
 Preferred name: 2-Butenoic acid, 4,4'-[(dibutylstannylene)bis(oxy)]bis[4-oxo-, diisooctyl ester, (Z,Z)-  
 Övriga namn: C32H56O8Sn  
 Dibutyltin bis(isooctyl maleate)  
 Mängd 1999: \*
- CAS-nummer: 26292-98-8  
 EG-nummer: 2475908  
 Preferred name: 8-Oxa-3,5-dithia-4-stannaecosanoic acid, 4-butyl-4-[[2-(dodecyloxy)-2-oxoethyl]thio]-7-oxo-, dodecyl ester  
 Övriga namn: C46H90O6S3Sn  
 Mängd 1999: \*
- CAS-nummer: 26354-18-7  
 EG-nummer:  
 Preferred name: 2-Propenoic acid, 2-methyl-, methyl ester, polymer with tributyl[(2-methyl-1-oxo-2-propenyl)oxy]stannane  
 Övriga namn: (C16H32O2Sn.C5H8O2)<sub>x</sub>  
 Tributyltin methacrylate, methyl methacrylate polymer  
 Tributyltennmetakrylat, polymer med metylmetakrylat  
 Mängd 1999: 7 ton
- CAS-nummer: 26401-86-5  
 EG-nummer: 2476655  
 Preferred name: Acetic acid, 2,2',2''-[(octylstannylidyne)tris(thio)]tris-, triisooctyl ester  
 Övriga namn: C38H74O6S3Sn  
 Monoocetyltn tris(isooctylthioglycollate)  
 Monooktyltenntris(isooktyltioglykolat)  
 Mängd 1999: \*
- CAS-nummer: 26401-97-8  
 EG-nummer: 2476660  
 Preferred name: Acetic acid, 2,2'-[(dioctylstannylene)bis(thio)]bis-, diisooctyl ester  
 Övriga namn: C36H72O4S2Sn  
 Di-n-octyltin bis(isooctyl mercaptoacetate)  
 Dioctyltin bis(isooctyl mercaptoacetate)  
 Dioctyltin bis(isooctyl thioglycolate)  
 Dioktyltennbis(isooktyltioglykolat)  
 Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 26864-37-9  
 EG-nummer: 2480703  
 Preferred name: 8-Oxa-3,5-dithia-4-stannatetradecanoic acid, 4-butyl-10-ethyl-4-[[2-  
 [(2-ethylhexyl)oxy]-2-oxoethyl]thio]-7-oxo-, 2-ethylhexyl ester  
 Övriga namn: C34H66O6S3Sn  
 Butyltin tris(2-ethylhexyl mercaptoacetate)  
 [(Butylstannylidyne)trithio]triacetic acid, tris(2-ethylhexyl) ester  
 Monobutyltenntris(isooktyltioglykolat)  
 Mängd 1999: 6 ton

CAS-nummer: 27107-89-7  
 EG-nummer: 2482276  
 Preferred name: 8-Oxa-3,5-dithia-4-stannatetradecanoic acid, 10-ethyl-4-[[2-[(2-  
 ethylhexyl)oxy]-2-oxoethyl]thio]-4-octyl-7-oxo-, 2-ethylhexyl ester  
 Övriga namn: C38H74O6S3Sn  
 Acetic acid, [(octylstannylidyne)trithio]tris-,tris(2-ethylhexyl) ester  
 Octyltintris(2-ethylhexyl mercaptoacetate)  
 Mängd 1999: 20 ton

CAS-nummer: 2781-10-4  
 EG-nummer: 2204812  
 Preferred name: Stannane, dibutylbis[(2-ethyl-1-oxohexyl)oxy]-  
 Övriga namn: C24H48O4Sn  
 Dibutyltin bis(.alpha.-ethylhexanoate)  
 Dibutyltin bis(2-ethylhexanoate)  
 Stannane, dibutylbis[(2-ethylhexanoyl)oxy]-  
 Dibutyltennbis(2-ethylhexanoat)  
 Mängd 1999: 2 ton

CAS-nummer: 28660-67-5  
 EG-nummer: 2491343  
 Preferred name: Stannane, dibutylbis[(1-oxotetradecyl)oxy]-  
 Övriga namn: C36H72O4Sn  
 Dibutyltenndimyristat  
 Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 301-10-0  
 EG-nummer: 2061086  
 Preferred name: Hexanoic acid, 2-ethyl-, tin(2+) salt  
 Övriga namn: C8H16O2.1/2Sn  
 2-Ethylhexanoic acid stannous salt  
 Stannous 2-ethylhexoate  
 Tin 2-ethylhexanoate  
 2-Etylhexasyra tenn(II)salt  
 Mängd 1999: 13 ton



CAS-nummer: 3349-36-8  
EG-nummer: 2221031  
Preferred name: Stannane, dibutoxydibutyl-  
Övriga namn: C16H36O2Sn  
Dibutyltin dibutoxide  
Mängd 1999: 0 ton

CAS-nummer: 3648-18-8  
EG-nummer: 2228833  
Preferred name: Stannane, dioctylbis[(1-oxododecyl)oxy]-  
Övriga namn: C40H80O4Sn  
Bis(lauroyloxy)dioctylstannane  
Dioctyltin dilaurate  
Stannane, bis (lauroyloxy)dioctyl-  
Dioktyltenndilaurat  
Mängd 1999: 0 ton

CAS-nummer: 4731-77-5  
EG-nummer: 2252363  
Preferred name: Stannane, dibutylbis[(1-oxooctyl)oxy]-  
Övriga namn: C24H48O4Sn  
Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 53202-61-2  
EG-nummer: 2584280  
Preferred name: 10-Oxa-4,6-dithia-5-stannahexadecanoic acid, 5,5-dibutyl-12-ethyl-9-oxo-, 2-ethylhexyl ester  
Övriga namn: C30H60O4S2Sn  
Dibutyltinbis(2-ethylhexyl 3-mercaptopropionate)  
Dibutyltennbis(2-ethylhexylmerkaptopropionat)  
Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 53408-94-9  
EG-nummer:  
Preferred name: Methanesulfonic acid, tin(2+) salt  
Övriga namn: CH4O3S.1/2Sn  
Tenn(II)metansulfonat  
Mängd 1999: 1 ton

CAS-nummer: 56-35-9  
EG-nummer: 2002680  
Preferred name: Distannoxane, hexabutyl-  
Övriga namn: C<sub>24</sub>H<sub>54</sub>O<sub>2</sub>Sn  
Bis(tributyltin) oxide  
Tributyltin oxide  
Tributyltennoxid  
Bis(tributyltenn)oxid  
TBTO

Mängd 1999: 0 ton

CAS-nummer: 5847-55-2  
EG-nummer: 2274387  
Preferred name: Stannane, dibutylbis[(1-oxooctadecyl)oxy]-  
Övriga namn: C<sub>44</sub>H<sub>88</sub>O<sub>4</sub>Sn  
Dibutylbis(stearoyloxy)stannane  
Dibutyltin distearate  
Stannane, dibutylbis(stearoyloxy)-  
Dibutyltenndistearat

Mängd 1999: 0 ton

CAS-nummer: 59963-28-9  
EG-nummer: 2619978  
Preferred name: Stannane, dibutylbis[(1-oxoisooctadecyl)oxy]-  
Övriga namn: Dibutyltennbis(isostearat)  
C<sub>44</sub>H<sub>88</sub>O<sub>4</sub>Sn

Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 683-18-1  
EG-nummer: 2116700  
Preferred name: Stannane, dibutyldichloro-  
Övriga namn: C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>Cl<sub>2</sub>Sn  
Dibutyldichlorostannane  
Dibutyltin chloride  
Dibutyltin dichloride

Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 68928-76-7  
EG-nummer: 2730286  
Preferred name: Stannane, dimethylbis[(1-oxo neodecyl)oxy]-  
Övriga namn: C<sub>22</sub>H<sub>44</sub>O<sub>4</sub>Sn  
Dimethyltindineodecanoate

Mängd 1999: \*

- CAS-nummer: 72259-65-5  
 EG-nummer: 2765497  
 Preferred name: Acetic acid, 2,2',2"-[(butylstannylidyne)tris(thio)]tris-, tritetradecyl ester  
 Övriga namn: C52H102O6S3Sn  
 Monobutyltin tris(myristyl mercaptoacetate)  
 Mängd 1999: \*
- CAS-nummer: 7324-74-5  
 EG-nummer: 2307972  
 Preferred name: 2,7,9-Trioxa-8-stannatrideca-4,11-dien-13-oic acid, 8,8-dibutyl-3,6,10-trioxo-1-phenyl-, phenylmethyl ester, (Z,Z)-  
 Övriga namn: C30H36O8Sn  
 Mängd 1999: \*
- CAS-nummer: 76-87-9  
 EG-nummer: 2009906  
 Preferred name: Stannane, hydroxytriphenyl-  
 Övriga namn: C18H16OSn  
 Triphenyltin hydroxide  
 Fentin-hydroxide  
 Fentinhydroxid (ISO)  
 Trifenyltennhydroxid  
 Mängd 1999: \*
- CAS-nummer: 77-58-7  
 EG-nummer: 2010398  
 Preferred name: Stannane, dibutylbis[(1-oxododecyl)oxy]-  
 Övriga namn: C32H64O4Sn  
 Dibutylbis(lauroyloxy)tin  
 Dibutyltin didodecanoate  
 Dibutyltin dilaurate  
 Tin dibutyl dilaurate  
 Dibutyltenndilaurat  
 Mängd 1999: 39 ton
- CAS-nummer: 78-04-6  
 EG-nummer: 2010775  
 Preferred name: 1,3,2-Dioxastannepin-4,7-dione, 2,2-dibutyl-  
 Övriga namn: C12H20O4Sn  
 Advastab DBTM  
 Dibutyltin maleate  
 Tin, dibutyl(maleoyldioxy)-  
 Dibutyltennmaleat  
 Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 78-20-6  
EG-nummer: 2010932  
Preferred name: 1,3,2-Oxathia-stannolan-5-one, 2,2-dibutyl-  
Övriga namn: C<sub>10</sub>H<sub>20</sub>O<sub>2</sub>SSn  
Dibutyltin O,S-mercaptoacetate  
Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 818-08-6  
EG-nummer: 2124491  
Preferred name: Stannane, dibutyloxo-  
Övriga namn: C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>OSn  
Di-n-butyltin oxide  
Dibutyloxostannane  
Dibutyltin oxide  
Tin, dibutyloxo-  
Dibutyltennoxid  
Mängd 1999: 14-20 ton

CAS-nummer: 83833-21-0  
EG-nummer: 2809958  
Preferred name: 8-Oxa-3,5-dithia-4-stannadocosanoic acid, 4,4-dibutyl-7-oxo-,  
tetradecyl ester  
Övriga namn: C<sub>40</sub>H<sub>80</sub>O<sub>4</sub>S<sub>2</sub>Sn  
Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 84787-73-5  
EG-nummer: 2841148  
Preferred name: Stannane, [1,2-phenylenebis(carbonyloxy)]bis[dibutyl(octyloxy)-  
Övriga namn: Bis[(dibutyloxy)tenn]ftalat  
C<sub>40</sub>H<sub>74</sub>O<sub>6</sub>Sn<sub>2</sub>  
Stannane, dibutyloxy-1,2-benzenedicarboxybis-  
Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 84896-44-6  
EG-nummer: 2844615  
Preferred name: Propanoic acid, 3,3'-[(dibutylstannylene)bis(thio)]bis-, diisotridecyl  
ester  
Övriga namn: C<sub>40</sub>H<sub>80</sub>O<sub>4</sub>S<sub>2</sub>Sn  
Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 85391-79-3  
EG-nummer: 2868348  
Preferred name: Stannane, dibutylbis[(1-oxo-9,12-octadecadienyl)oxy]-, (all-Z)-  
Övriga namn: C44H80O4Sn  
Mängd 1999: 0 ton

CAS-nummer: 85409-17-2  
EG-nummer: 2870839  
Preferred name: Stannane, tributyl-, mono(naphthenoyloxy) derivs.  
Övriga namn: Tributyltennaftenat  
Naphthenic acids, tributyltin compounds  
Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 85702-74-5  
EG-nummer: 2882650  
Preferred name: Stannane, dibutylbis[(1-oxoisooctyl)oxy]-  
Övriga namn: C24H48O4Sn  
Mängd 1999: 1 ton

CAS-nummer: 87735-26-0  
EG-nummer: 2893374  
Preferred name: 3,5,7,9-Tetraoxa-4,8-disila-6-stannaundecane, 6,6-dibutyl-4,4,8,8-tetraethoxy-  
Övriga namn: C20H48O8Si2Sn  
Mängd 1999: \*

CAS-nummer: 95873-60-2  
EG-nummer: 3060502  
Preferred name: Stannane, dibutylbis[(1-oxo-9,12,15-octadecatrienyl)oxy]-, (all-Z)-  
Övriga namn: C44H76O4Sn  
Mängd 1999: 0 ton