



Miljøministeriet  
Miljøstyrelsen

# Opdateret national implementerings- plan for Stockholm- konventionen 2012

Om persistente organiske miljøgifte

Redegørelse fra Miljøstyrelsen nr. 2, 2013

**Titel:**

Opdateret national implementeringsplan for  
Stockholmkonventionen 2012

**Redaktion:**

Carsten Lassen, Helle Husum, Jesper Kjølholt, Erik Hansen og  
Christian Nyander Jeppesen, COWI A/S

**Udgiver:**

Miljøstyrelsen  
Strandgade 29  
1401 København K  
www.mst.dk

**År:**

2013

**ISBN nr.**

978-87-92903-88-4

**Ansvarsfraskrivelse:**

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

# Indhold

<b>Forord</b> .....	<b>5</b>
<b>Sammenfatning</b> .....	<b>7</b>
<b>1. Introduktion</b> .....	<b>11</b>
1.1 Danmarks opdaterede plan for implementering af Stockholmkonventionen.....	11
1.1.1 Implementeringsplanens baggrund og formål .....	11
1.1.2 Udarbejdelse og vedtagelse af implementeringsplanen .....	11
1.1.3 Implementeringsplanens struktur .....	12
1.2 Stockholmkonventionen.....	12
1.3 POP-stofferne.....	13
1.3.1 POP-stoffer omfattet af konventionen, da den trådte i kraft (de "gamle" POP-stoffer).....	15
1.3.2 POP-stoffer optaget på bilag til Stockholmkonventionen i 2009 og 2011 (de "nye" POP-stoffer) .....	16
1.3.3 Andre POP-stoffer omfattet af POP-protokollen eller under evaluering til optag under Stockholmkonventionen .....	17
<b>2. Landebasislinje</b> .....	<b>19</b>
2.1 Landeprofil.....	19
2.1.1 Geografi og befolkning.....	19
2.1.2 Politisk profil.....	19
2.1.3 Økonomi og erhvervsliv .....	19
2.1.4 Den overordnede miljøsituation i Danmark .....	19
2.1.5 Centrale tilgange og procedurer .....	19
2.2 Miljøpolitisk, lovgivningsmæssig og institutionel ramme .....	20
2.2.1 Miljøpolitik, strategi for bæredygtig udvikling og lovgivningsmæssig ramme.....	20
2.2.2 Statslige myndigheders roller og ansvarsområder .....	22
2.2.3 Kommunale myndigheders rolle .....	23
2.2.4 Internationale forpligtelser i relation til POP-området.....	23
2.2.5 Lovgivning på POP-området .....	24
2.3 POP-situationen i Danmark .....	37
2.3.1 Bilag A og B pesticider .....	37
2.3.2 Tilsigtet anvendelse af PCB .....	39
2.3.3 Hexabrombiphenyl samt tetra-, penta-, hexa- og heptabromdiphenylether .....	51
2.3.4 Utilsigtet dannelse af dioxiner, HCB, PCB og pentachlorbenzen .....	55
2.3.5 Lagre, affald og forurenede grunde .....	63
2.3.6 Fremtidig tilsigtet produktion af POP-stoffer og behov for undtagelser .....	69
2.3.7 Programmer for monitoring af udslip, sundhedsmæssige risici og emissionsopgørelser.....	69
2.3.8 Information til befolkningen og udveksling af oplysninger med andre konventionsparter .....	72
2.3.9 Aktiviteter af ikke-offentlige interesseorganisationer .....	74
2.3.10 Teknisk infrastruktur for POP-vurdering, målinger, analyser, forskning og udvikling .....	74

2.3.11	Særligt udsatte befolkningsgrupper .....	75
2.3.12	Systemer for vurdering og optagelse af nye stoffer under konventionen .....	76
<b>3.</b>	<b>Strategi- og handlingsplanelementer .....</b>	<b>77</b>
3.1	Politisk hensigtserklæring .....	77
3.2	Implementeringsstrategi .....	77
3.3	Aktiviteter, strategier og handlingsplaner .....	78
3.3.1	Foranstaltninger til at reducere eller eliminere udslip af POP-pesticider.....	78
3.3.2	Foranstaltninger til at reducere eller eliminere udslip af PCB stammende fra tilsigtede anvendelser .....	78
3.3.3	Foranstaltninger til at reducere eller eliminere udslip af PFOS .....	80
3.3.4	Foranstaltninger til at reducere eller eliminere udslip af hexaBB samt tetra-, penta, hexa- og heptaBDE.....	83
3.3.5	Notifikationskrav for undtagelser vedr. fremstilling og brug af POP- stoffer omfattet af bilag A og B .....	85
3.3.6	Handlingsplan for reduktion af udslip fra utilsigtet dannelse af dioxiner, PCB, HCB og pentachlorbenzen.....	86
3.3.7	Opstilling af nye kemiske stoffer i bilag A, B og C .....	88
3.3.8	Udveksling af oplysninger samt folkeoplysning .....	90
3.3.9	Forskning, udvikling og overvågning .....	90
3.3.10	Teknisk og finansiel assistance til andre lande.....	91
3.4	Omkostninger .....	92
3.5	Tidsplan.....	93
<b>4.</b>	<b>Forkortelser og måleenheder .....</b>	<b>95</b>
4.1	Forkortelser.....	95
4.2	Måleenheder .....	96
	<b>Referencer .....</b>	<b>97</b>

# Forord

Alt vi gør her i livet, har konsekvenser. Nogle positive og nogle negative. Mange af de negative konsekvenser kan vi heldigvis få lov at råde bod på. Men når vi spreder stoffer som DDT og dioxin i naturen, er der ingen fortrydelsesret. De bliver i naturen – i planter, dyr og i mennesker – i mange, mange år.

For at beskytte naturen og hinanden, må vi forsøge at begrænse spredningen af disse persistente organiske miljøgifte så godt som overhovedet muligt. For vores egen skyld og ikke mindst for vores børns skyld.

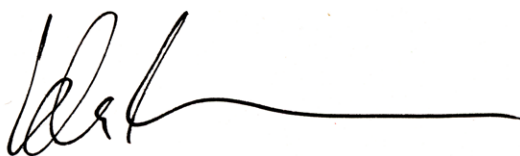
I Danmark har vi siden 1980'erne arbejdet med at afvikle og forbyde produktionen af skadelige kemiske stoffer. Men miljøet kender ingen grænser, og det gør forureningen desværre heller ikke. Hvis vi vil begrænse de giftige kemiske stoffer i vores miljø, er vi nødt til at handle globalt.

Det er vigtigt, at vi husker den globale dagsorden i kemikaliepolitikken, for langt størstedelen af de varer, vi har på det danske marked, er hverken produceret i Danmark eller EU.

Siden 2004 har DDT og dioxin - sammen med 10 andre giftige stoffer - været globalt reguleret under Stockholmkonventionen. I dag er vi oppe på global regulering af 22 såkaldte POP-stoffer i alt (Persistent Organic Pollutants).

Her i den nationale implementeringsplan kan du læse, hvordan Danmark vil bidrage til også at nedbringe mængden af de 10 nytilkomne POP-stoffer i miljøet.

Vi er et lille land. Men vi bidrager i høj grad til at øge beskyttelsesniveauet globalt til gavn for både for miljø og mennesker – nulevende og kommende generationer. Danmark har igennem mange år sat et væsentligt fingeraftryk globalt og vi vil fortsætte dette arbejde, både under Stockholmkonventionen og de andre globale aftaler på kemikalieområdet.



Miljøminister Ida Auken  
August 2012



# Sammenfatning

**Stockholmkonventionen.** Stockholmkonventionen om persistente organiske miljøgifte (refereret til som POP-stoffer) blev vedtaget i maj 2001 og trådte i kraft 17. maj 2004. Formålet med konventionen er at beskytte menneskers sundhed og miljøet imod POP-stoffer. Konventionen omfattede i første omgang 12 stoffer eller stofgrupper (her omtalt som "gamle" POP-stoffer) og er senere blevet udvidet med 10 nye stoffer eller stofgrupper (omtalt som "nye" POP-stoffer).

Danmark ratificerede konventionen 17. december 2003, med forbehold for Grønland og Færøerne, hvor den derfor hidtil ikke har fundet anvendelse. Forbeholdet for Færøerne er blevet hævet med virkning fra anden halvdel af 2012.

Danmarks første plan for implementering af konventionen blev udarbejdet i 2006 og fremsendt til Partskonferencen. Ifølge konventionen er alle parter forpligtet til at udarbejde en opdateret implementeringsplan fem år efter fremsendelsen af den oprindelige plan.

Denne opdaterede implementeringsplan indeholder en beskrivelse af POP-situationen i Danmark med særligt fokus på ændringer for de gamle POP-stoffer, samt en beskrivelse vedrørende de 10 nye stoffer. Implementeringsplanen indeholder desuden en beskrivelse af de nye initiativer, som Danmark vil tage med henblik på den videre implementering af konventionen.

**Lovgivning på POP-området.** Reguleringen af POP-stofferne og POP-affald i Danmark er karakteriseret ved et tæt samspil mellem EU-lovgivningen og national regulering. De fleste regler på POP-området i Danmark er en følge af EU-lovgivning. Stockholmkonventionen er i EU gennemført i Forordning (EF) nr. 850/2004 om persistente organiske miljøgifte (POP-forordningen) med efterfølgende ændringer og tilføjelser som konsekvens af tilføjelse af nye stoffer. POP-forordningen suppleres af en række andre forordninger, den danske miljøbeskyttelseslov og kemikalielov samt en række bekendtgørelser udstedt i medfør heraf. Stort set al lovgivning er blevet opdateret siden udarbejdelsen af den første implementeringsplan.

**POP-relaterede problemer i Danmark.** POP-pesticiderne har ikke været anvendt i mange år, og det vurderes, at der i dag ikke findes lagre af gamle POP-pesticider i Danmark. Forekomster af POP-pesticider i fødevarer og drikkevand vurderes at ligge under de etablerede toksikologiske grænser for det acceptable/tolerable indtag.

Det var et af initiativerne i implementeringsplanen fra 2006 at beslutte, om resultaterne af en dagligværende undersøgelse af PCB i byggematerialer skulle følges op af nye indsatser på området. Denne undersøgelse, og andre undersøgelser gennemført i den forløbne periode, har vist, at PCB i byggematerialer kan give anledning til betænkeligt høje PCB-koncentrationer i indeluften i boliger. Undersøgelserne viste endvidere, at der var behov for at udvikle metoder til afværgeforanstaltninger og håndtering af PCB-holdige byggematerialer i forbindelse med affaldsbortskaffelse.

På den baggrund udsendte regeringen i 2011 en handlingsplan for håndtering af PCB i bygninger. Handlingsplanen indeholder 19 initiativer grupperet omkring følgende emner: PCB og sundhed, identifikation af PCB i bygninger, håndtering, bortskaffelse og let tilgængelig vejledning og information. Handlingsplanen gennemføres af en række myndigheder omfattende Miljøstyrelsen, Arbejdstilsynet, Sundhedsstyrelsen, Energistyrelsen, Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter og Slots- og

Ejendomsstyrelsen, som deltager i en tværministeriel følgegruppe til at følge gennemførelsen af planen. Som led i handlingsplanen vil der blandt andet gennemføres en landsdækkende undersøgelse af forekomsten af PCB i bygninger og af sammenhængen mellem PCB i byggematerialer og indeluft. Der er endvidere etableret en PCB-hjemmeside med vejledning til borgere, byggevirksomheder, bygningsejere og kommuner samt en tilhørende hot-line.

Sideløbende med disse aktiviteter foregår der en omfattende aktivitet med at undersøge PCB i byggematerialer og indeluft igangsat af bygningsejere omfattende boligforeninger, private husejere, kommuner, regioner og statslige institutioner.

Undersøgelser af beboere i lejligheder med PCB-holdige byggematerialer har vist, at disse beboere har et større indhold af PCB i blodet end beboere i tilsvarende lejligheder uden PCB. Det samlede skøn fra Sundhedsstyrelsen er, at der ikke er nærliggende sundhedsfare for beboerne, men det anbefales, at der foretages flere undersøgelser. I den sammenhæng noteres det i undersøgelsen, at det generelle niveau af PCB i modermælk/blod blandt danskere er faldet med ca.  $\frac{3}{4}$  siden forbuddet mod brug af PCB i 1970'erne.

Udslip af dioxiner (PCDD/PCDF) fra forbrændingsanlæg og industri er faldet til under 5% af niveauet i 1990'erne, og de væsentligste kilder til dioxinudslip er i dag afbrænding af biomasse i brændeovne og mindre fyringsanlæg samt brande og bål. Disse udslip er dog meget usikkert bestemt. De tiltag, der er gjort til at mindske udslip af partikler og PAH fra brændeovne, har desværre vist sig ikke at have en virkning på udslip af dioxiner. Dioxinindholdet i visse animalske fødevarer er stadig højt, og der er forbud mod fangst af visse fiskearter i nogle farvandsområder pga. for højt indhold af dioxiner. Væsentlige kilder til dioxiner i fødevarerne er dioxiner ophobet i naturen, som resultat af tidligere udledninger, og atmosfærisk nedfald af dioxiner, som er transporteret over lange afstande.

PFOS anvendes i Danmark stadig til én af de under konventionen acceptable anvendelser. En undersøgelse af mulighederne for at erstatte den anvendte PFOS forbindelse har vist, at der er brugbare alternativer, men disse er endnu ikke taget i anvendelse. I løbet af 2012 vil der gennemføres en større kortlægning af brug og forekomst af PFOS og andre per- og polyfluorerede forbindelser med henblik på at vurdere behovet for nye tiltag.

Artikler indeholdende PFOS vil, når de bliver til affald, typisk bortskaffes til affaldsforbrænding. Det samme er tilfældet med artikler indeholdende de typer af bromerede flammehæmmere, som nu er omfattet af konventionen. Der er en vis usikkerhed omkring effektiviteten af destruktionsstofferne i forbrændingsanlæg til husholdningsaffald, og Danmark vil opfordre EU-kommissionen til at udarbejde en undersøgelse af destruktions effektiviteten og vil følge udviklingen og tage stilling til, om der skal ske ændringer i affaldsbehandlingen, hvis der kommer nye resultater frem, der viser, at destruktionsstofferne er utilfredsstillende.

**Nye initiativer.** På det foreliggende grundlag kan det konkluderes, at Danmark med de eksisterende tiltag i vid udstrækning allerede lever op til konventionens forpligtelser.

Med initiativerne under den igangværende handlingsplan for PCB i bygninger går Danmark videre end det, som følger af konventionsforpligtelserne.

Andre nye tiltag retter sig mod håndtering af affald, der indeholder nye POP-stoffer, utilsigtet dannelse af dioxiner og andre POP-stoffer, håndtering af affald med POP-stoffer samt forsknings-, udviklings- og informationsaktiviteter. Tiltagene er sammenfattet i nedenstående tabel.

Den opdaterede nationale implementeringsplan omfatter desuden en række andre initiativer, som på forskellig vis bidrager til at indfri forpligtelserne under Stockholmkonventionen. Danmark har



en lang tradition for undersøgelser af POP-stoffer i miljøet og deres mulige effekter på mennesker og miljø, og dette arbejde vil fortsætte, også med inddragelse af nye stoffer med POP-egenskaber. Danmark er positivt indstillet over for optagelse af en række nye stoffer under konventionen, som opfylder betingelserne for optagelse, og vil i samarbejde med EU arbejde for, at de optages.

Danmark vil primært bistå udviklingslande og lande med overgangsøkonomier gennem Stockholmkonventionens finansieringsmekanisme, den Globale Miljøfacilitet, GEF.

**TABEL 1**  
 NYE INITIATIVER OG AKTIVITETER TIL DANMARKS VIDERE IMPLEMENTERING AF STOCKHOLMKONVENTIONEN.

Område	Nye initiativer og aktiviteter
<b>Reduktion af udslip af PCB</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>19 initiativer i "Handlingsplan for håndtering af PCB i bygninger - Indeklima, arbejdsmiljø og affald", se tabel 9</li> <li>Eventuel grænseværdi for PCB i slam og jordkvalitetskriterier for PCB</li> <li>Undersøge mulighederne for at identificere PCB i shredderaffald</li> </ol>
<b>Reduktion af udslip af PFOS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udredning om anvendelse af PFOS i Danmark</li> <li>2. Notifikation af acceptable anvendelser</li> <li>3. Formidling til brugere af PFOS til acceptable anvendelser i Danmark</li> <li>4. Undersøgelse af PFOS/PFOA som jord- og grundvandsforurening</li> <li>5. Vurdering af forekomst af PFOS i affald fra husholdninger</li> <li>6. Validering af destruktion af PFOS</li> <li>7. Eventuelle krav til udsortering af PFOS-holdigt husholdningsaffald</li> </ol>
<b>Reduktion af udslip af omfattede PBB og PBDE</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Validering af destruktion af teknisk pentaBDE</li> <li>2. Eventuel udsortering af pentaBDE-holdigt husholdningsaffald</li> <li>3. Vejledning vedrørende blandinger og artikler, der ikke må genanvendes</li> <li>4. Undersøge mulighederne for at identificere pentaBDE i shredderaffald</li> </ol>
<b>Reduktion af udslip af utilsigtet dannede POP-stoffer</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Følge udviklingen i relation til udslip af POP-stoffer fra brændeovne</li> <li>2. Forbedrede emissionsopgørelser</li> <li>3. Videreudvikling af teknologier til behandling af røggasrensingsprodukter</li> </ol>
<b>Opstilling af nye kemiske stoffer i bilag A, B og C</b>	Indsats for optagelse af en række nye stoffer på bilagene til POP-protokollen og Stockholmkonventionen
<b>Udveksling af oplysninger samt folkeoplysning</b>	Der vil fremover formidles viden om POP-stoffer gennem en række fora og tages nye initiativer i det omfang der er behov
<b>Forskning, udvikling og overvågning</b>	Fortsat støtte til forskningsinitiativer rettet mod at undersøge forekomsten af POP-stoffer i det arktiske miljø samt deres effekter på mennesker og dyr; såvel POP-stoffer omfattet af Stockholmkonventionen som potentielle kandidater
<b>Teknisk og finansiel assistance til andre lande</b>	Bidrag til finansieringsmekanisme og eventuel støtte til programsamarbejdslande som prioriterer området



# 1. Introduktion

## 1.1 Danmarks opdaterede plan for implementering af Stockholmkonventionen

### 1.1.1 Implementeringsplanens baggrund og formål

Stockholmkonventionen om persistente organiske miljøgifte blev vedtaget i maj 2001 og trådte i kraft 17. maj 2004. Formålet med konventionen er at beskytte menneskers sundhed og miljøet imod persistente organiske miljøgifte - også kaldet POP-stoffer.

Danmarks ratifikationsinstrument blev deponeret den 17. december 2003 hos De Forenede Nationers generalsekretær. I forbindelse med deponeringen blev der afgivet territorialerklæring om, at konventionen indtil videre ikke fandt anvendelse på Færøerne og i Grønland. Denne erklæring er for Færøernes vedkommende blevet ændret med virkning fra anden halvdel af 2012.

Konventionen er i Danmark bekendtgjort med Udenrigsministeriets bekendtgørelse nr. 29 af 14. oktober 2004.

Danmark fremsendte en national implementeringsplan til Partskonferencen i 2006, som beskrev POP-situationen i landet og planerne for gennemførelsen af Danmarks forpligtelser i henhold til konventionen.

Ifølge konventionen er alle parter forpligtet til at udarbejde en opdateret implementeringsplan fem år efter fremsendelsen af den oprindelige plan.

Det Europæiske Fællesskab er også part i konventionen og indsendte ligeledes en implementeringsplan i 2006 og planlægger at fremsende en opdateret implementeringsplan i 2012.

### 1.1.2 Udarbejdelse og vedtagelse af implementeringsplanen

Denne opdaterede implementeringsplan er udarbejdet af Miljøstyrelsen. Arbejdet er blevet fulgt af en følgegruppe bestående af repræsentanter for Miljøstyrelsen, Fødevarestyrelsen, Sundhedsstyrelsen, Naturstyrelsen, Danmarks Naturfredningsforening, Dansk Industri, Det Økologiske Råd, Greenpeace og Aarhus Universitet.

Arbejdet har været styret og koordineret af en styregruppe fra Miljøstyrelsen med repræsentanter fra de involverede enheder i Styrelsen. Planarbejdet har været assisteret af et konsulentfirma.

Arbejdet er gennemført i følgende trin:

- Udarbejdelse af introduktion og landebasislinie;
- Udarbejdelse af en mangelanalyse ("gap analysis");
- Sammenskrivning af strategielementer og handlingsplaner og færdiggørelse af udkast til implementeringsplan;
- Udsendelse i bred høring;
- Færdiggørelse af den endelige implementeringsplan.

Processen omkring implementeringsplanen har været, at konsulenten på opdrag af Miljøstyrelsen har udarbejdet udkast til introduktion, landebasislinie (landebeskrivelse og status på POP-området)

og en mangelanalyse (analyse af eventuelle mangler i dansk lovgivning og indsats i øvrigt). Mangelanalysen er udarbejdet med henblik på at vurdere behovet for yderligere tiltag for, at Danmark kan leve op til konventionens forpligtelser og de dele af EU's forordning 850/2004 (POP Forordningen), der gennemfører konventionen.

Konklusionerne fra disse drøftelser har dannet grundlag for udarbejdelse af et udkast til en implementeringsplan, inkl. strategielementer og handlingsplaner. Dette udkast til den nationale implementeringsplan (NIP) er gennemgået af Miljøstyrelsens styregruppe og følgegruppen og er efter justering sendt i en bred høring. Efter høringen er den endelige opdaterede implementeringsplan færdiggjort.

### **1.1.3 Implementeringsplanens struktur**

Den opdaterede implementeringsplan følger den samme struktur som den første implementeringsplan fra 2006, som fulgte en struktur foreslået af Stockholmkonventionens sekretariat.

Efter denne korte *introduktion*, som primært er en læsevejledning, der også skitserer, hvorfor og hvordan implementeringsplanen er udarbejdet, følger i *kapitel 2 en landebasislinie*. Beskrivelsen indledes med en landeprofil, som kort beskriver Danmark for den udenlandske læser. Denne del er forkortet i forhold til implementeringsplanen fra 2006, således at der henvises til denne plan for en nærmere beskrivelse. Dette afsnit følges af en beskrivelse af de institutionelle, politiske og reguleringsmæssige rammer med fokus på, hvilke ansvarsområder de enkelte institutioner har i relation til POP-stofferne, og hvorledes POP-problematikken hænger sammen med de øvrige miljøpolitiske prioriteringer. I de efterfølgende afsnit beskrives andre relevante internationale forpligtelser og den eksisterende lovgivning vedrørende POP-stofferne.

Herefter følger videre i *kapitel 2* en beskrivelse af POP-situationen i landet, som danner baggrund for de senere strategi- og handlingsplanelementer. For de 12 "gamle" stoffer, som er indgående beskrevet i den foregående plan, fokuseres på en beskrivelse af, hvad der er sket de seneste 5 år. For de nye stoffer beskrives kort udslip og forekomsten af POP-stofferne i miljøet, fødevarer, foderstoffer, affald og forurenede grunde, så man får et indtryk af problemernes omfang. Ligeledes beskrives, hvilke aktiviteter der foregår med hensyn til overvågning af POP-stofferne og forskning i deres effekter på mennesker og miljø. I et kort afsnit omtales særligt udsatte befolkningsgrupper.

I *kapitel 3* gennemgås punkt for punkt *strategier og handlingsplanelementer* for opfyldelse af Danmarks forpligtelser under konventionen. Hvert afsnit er opbygget med et sammendrag af de bestemmelser i konventionsteksten, der gælder for det pågældende område, en kort beskrivelse af aktuelle problemstillinger og en beskrivelse af igangværende og planlagte nye initiativer på området.

## **1.2 Stockholmkonventionen**

Stockholmkonventionen blev vedtaget i maj 2001, og trådte i kraft 17. maj 2004. Formålet med konventionen er at beskytte menneskers sundhed og miljøet imod svært nedbrydelige - persistente - organiske miljøgifte. Konventionen har pr. marts 2012 176 parter.

Konventionen omfattede ved sin ikrafttræden 12 stoffer eller stofgrupper. På det fjerde og femte møde i Partskonferencen i henholdsvis 2009 og 2011 blev der i alt tilføjet 10 nye stoffer eller stofgrupper til konventionen. En væsentlig del af denne opdaterede implementeringsplan vedrører disse nye stoffer.

Stockholmkonventionen forpligter parterne til at forbyde og/eller træffe de retslige og administrative foranstaltninger, der er nødvendige for at eliminere produktion, import/eksport og brug af stofferne på konventionens bilag A, som i dag omfatter 18 POP-stoffer. Parterne skal endvidere begrænse fremstilling og brug af de stoffer, som er opført i konventionens bilag B.

Derudover skal parterne tage foranstaltninger til at reducere - og om muligt eliminere - udslip fra utilsigtet dannelse af stofgrupperne i konventionens bilag C (bemærk, at den danske version af konventionen bruger betegnelsen "utilsigtet fremstilling"). Udslip af utilsigtet dannede POP-stoffer på listen i bilag C skal til stadighed minimeres med det endelige mål helt at undgå udslip, hvor det er muligt.

Konventionen foreskriver, at lagre, der rummer eller består af POP-stoffer, skal identificeres og håndteres sikkert. Affald, der består af, indeholder eller er forurenet af POP-stoffer, skal bortskaffes på en sådan måde, at POP-indholdet destrueres eller omdannes irreversibelt, så det ikke udviser POP-egenskaber. Hvis dette ikke udgør den miljømæssigt foretrukne mulighed, eller hvis POP-indholdet er lavt, skal affaldet bortskaffes på anden miljømæssig forsvarlig måde.

Bortskaffelsesoperationer, der kan føre til nyttiggørelse, genanvendelse eller genbrug af POP-stoffer, er udtrykkelig forbudt. Ved transport af affald skal der tages hensyn til relevante internationale regler, standarder og retningslinjer, bl.a. Baselkonventionen om kontrol med grænseoverskridende transport af farligt affald og bortskaffelse heraf.

Konventionen indeholder desuden en række generelle forpligtelser herunder, at parterne regelmæssigt ajourfører implementeringsplanen i overensstemmelse med regler, som er vedtaget af Parts-konferencen.

Desuden skal parterne samarbejde, hvor det er hensigtsmæssigt, direkte eller gennem globale, regionale og subregionale organisationer. De skal tage nationale interessenter, herunder kvindegrupper og grupper, der arbejder med børns sundhed, med på råd for at fremme udarbejdelsen, gennemførelsen og ajourføring af deres implementeringsplaner.

Parterne skal tilstræbe at benytte og udvikle midler til at integrere nationale implementeringsplaner for persistente organiske miljøgifte i deres strategier om bæredygtig udvikling, hvor det er hensigtsmæssigt.

### **1.3 POP-stoffer omfattet af konventionen, POP-protokollen og POP-forordningen**

POP-stoffer er karakteristiske ved, at de er svært nedbrydelige, spredes i miljøet, ophobes i mennesker og dyr og har en række uønskede virkninger i organismer.

Stofferne under Stockholmkonventionen er opdelt i tre grupper, som er angivet i hvert sit bilag til konventionen:

Bilag A: Stoffer, som parterne skal forbyde

Bilag B: Stoffer, som parterne skal begrænse

Bilag C: Stoffer, som dannes utilsigtet, og hvis dannelse parterne skal begrænse eller om muligt eliminere

Stockholmkonventionens bestemmelser er i EU gennemført med Forordning (EF) nr. 850/2004 om persistente organiske miljøgifte (POP-forordningen), som omtales i afsnit 2.2.5. POP-forordningen implementerer alle konventionens bestemmelser i et samspil med anden lovgivning som ligeledes omtales i afsnit 2.2.5.

POP-stoffer er også omfattet af den såkaldte POP-protokol, som er en protokol til 1979-konventionen om langtrækkende grænseoverskridende luftforurening (LRTAP), som omtales nærmere i afsnit 2.2.4. Protokollen omfatter en række POP-stoffer, hvoraf de fleste er de samme, som er omfattet af Stockholmkonventionen. POP-protokollens bestemmelser er i lighed med Stockholmkonventionens gennemført med POP-forordningen, suppleret med anden lovgivning.

Ligesom Stockholmkonventionen lister POP-protokollen og POP-forordningen stofferne i tre bilag omfattende henholdsvis forbud (Bilag I), begrænsning (Bilag II), og begrænsning eller eliminering af utilsigtet dannelse (Bilag III).

Tabel 2 giver et overblik over de POP-stoffer, der er omfattet af henh. Stockholmkonventionen, POP-protokollen og POP-forordningen. Stofferne er opdelt i de "gamle", oprindelige stoffer under Stockholmkonventionen, "nye" stoffer under konventionen og andre stoffer, som kun er omfattet af POP-protokollen og POP-forordningen.

**TABEL 2**  
STOFFER OMFATTET AF STOCKHOLMKONVENTIONEN, POP-PROTOKOLLEN OG POP-FORORDNINGEN, MED ANGI-  
VELSE AF DE BILAG, HVORI STOFFERNE ER OPLISTEDE.

Stof	CAS Nr.	Stockholm- konventionen	POP- protokollen	POP- forordningen
<b>Gamle stoffer</b>				
<b>Aldrin</b>	309-00-2	A	I	I
<b>Chlordan</b>	57-74-9	A	I	I
<b>DDT</b>	50-29-3	B	I, II**	I
<b>Dieldrin</b>	60-57-1	A	I	I
<b>Endrin</b>	72-20-8	A	I	I
<b>Heptachlor</b>	76-44-8	A	I	I
<b>Mirex</b>	2385-85-5	A	I	I
<b>Toxaphen</b>	8001-35-2	A	I	I
<b>Polychlorerede bipheny- ler (PCB)</b>	Mange for- skellige	A, C	I	I
<b>Hexachlorbenzen (HCB)</b>	118-74-1	A, C	I, II**, III	I, III
<b>Polychlorerede dibenzo-p- dioxiner</b>	Mange for- skellige	C	III	III
<b>Polychlorerede diben- zofuraner (PCDD/PCDF)</b>	Mange for- skellige	C	III	III
<b>Nye stoffer</b>				
<b>Chlordecon</b>	143-50-0	A	I	
<b>Teknisk endosulfan og dets relaterede isomerer</b>	959-98-8 33213-65-9 115-29-7 1031-07-8	A (træder i kraft 27. 10. 2012)	-	I***
<b>α-HCH</b>	319-84-6	A	I	I
<b>β-HCH</b>	319-85-7	A	I	I
<b>Lindan (γ-HCH)</b>	58-89-9	A	I	I
<b>Hexabrombiphenyl (hexaBB),</b>	36355-01-8	A		

Stof	CAS Nr.	Stockholm-konventionen	POP-protokollen	POP-forordningen
<b>Hexabromdiphenylether og heptabromdiphenylether</b>	68631-49-2 207122-15-4 446255-22-7 207122-16-5 og andre	A	I	I
<b>Pentachlorbenzen</b>	608-93-5	A, C		
<b>Perfluorooctan sulfonsyre (PFOS), dets salte og perfluorooctan sulfonylfluoride</b>	Mange forskellige	B	I, II**	I Perfluorooctansyre og derivater heraf (PFOS)
<b>Tetrabromdiphenylether og pentabromdiphenylether</b>	40088-47-9 32534-81-9 og andre	A	I	I
<b>Andre stoffer</b>				
<b>Kortkædede klorparaffiner (SCCP)</b>	85535-84-8	Under evaluering	I *, II**	I***
<b>Hexachlorobutadien (HCB)</b>	87-68-3	Under evaluering	I *	I***
<b>Polychlorerede naphthalener (PCN)</b>	Mange forskellige	Under evaluering	I *	I***
<b>Polyaromatiske hydrocarboner (PAH)</b>	Mange forskellige	Ikke omfattet	III	III

\* Stofferne er blevet tilføjet til bilagene, men tilføjes er endnu ikke trådt i kraft (maj 2012).

\*\* Stofferne er listet i bilag II for visse anvendelser som er undtaget under visse betingelser

\*\*\* Stofferne er optaget på bilag I til POP-forordningen. Ved redaktions afslutning i maj 2012 var ændringerne endnu ikke trådt i kraft.

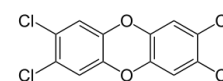
### 1.3.1 POP-stoffer omfattet af konventionen, da den trådte i kraft (de "gamle" POP-stoffer)

**Polychlorerede dibenzo-p-dioxiner (PCDD) og polychlorerede dibenzofuraner (PCDF)** er to grupper af cykliske organiske chlorforbindelser. Tilstedeværelsen af chlorerede cykliske strukturer giver i almindelighed relativt stabile, og dermed svært nedbrydelige, forbindelser. I Danmark har det været almindeligt at bruge samlebetegnelserne "dioxin" eller "dioxiner" for de to stofgrupper, og disse betegnelser benyttes også i denne implementeringsplan for læsbarhedens skyld.

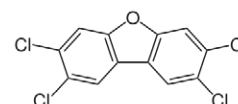
Dioxiner har aldrig været produceret tilsigtet, men dannes utilsigtet ved en række industrielle kemiske processer og forbrændingsprocesser.

Inden for hver stofgruppe er der en række stoffer, såkaldte kongenerer, som karakteriseres ved antallet af chloratomer og chloratomernes placering i molekylet. De forskellige kongenerer har forskellig giftighed og for at få et samlet mål for den samlede effekt af dioxinindholdet i en prøve, er der internationalt blevet udarbejdet forskellige systemer for beregning af dioxin-toksicitetsækvivalenter (TEQ). I denne rapport angives værdier med brug af enheder fra to systemer, angivet som henholdsvis I-TEQ og WHO-TEQ. Det første system anvendes ofte til udslipsopgørelser, mens WHO-systemet blandt andet anvendes til analyser af fødevarer og foderstoffer. WHO-systemet har også

PCDD



PCDF



toksicitets-ækvivalensfaktorer (TEF) for en række af de såkaldte dioxinlignende (eller co-planare) PCB'er.

**Polychlorerede biphenyler (PCB)** er en gruppe af chlorerede organiske forbindelser, der i lighed med dioxiner er bygget op omkring to cykliske strukturer. De såkaldt "dioxinlignende PCB'er" minder i giftighed om dioxiner.

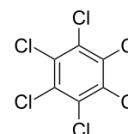
PCB



PCB har tidligere været produceret til forskellige tekniske formål og dannes i øvrigt utilsigtet på samme måde som dioxin. PCB er i PCB/PCT-bekendtgørelsen reguleret sammen med en anden stofgruppe kaldet polychlorerede terphenyler (PCT, med tre ringstrukturer). Det historiske forbrug af PCT har dog været meget lille i forhold til forbruget af PCB, og PCT er på nuværende tidspunkt ikke omfattet af Stockholmkonventionen.

**Hexachlorbenzen (HCB)** består af en enkelt cyklisk struktur med seks chloratomer. HCB har tidligere haft udbredt anvendelse som pesticid og som kemisk mellemprodukt ved fremstilling af andre kemiske stoffer, og HCB produceres stadig til disse formål i nogle lande. HCB dannes i øvrigt utilsigtet i termiske og visse kemiske processer.

HCB



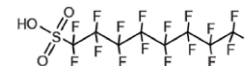
**DDT** er et chloreret organisk pesticid, hvis anvendelse stadig er vidt udbredt i tropiske områder, især til bekæmpelse af malariamyg. På grund af mangel på gode alternativer til nogle anvendelser af DDT har stoffet særstatus i forhold til de øvrige POP-pesticider i Stockholmkonventionen, idet der ikke er krav om eliminering af anvendelserne, men kun krav om begrænsning.

**De øvrige gamle bilag A stoffer** er pesticider, som ikke har været anvendt i Danmark i de seneste mange år. Alle stofferne indeholder cykliske strukturer, hvorpå der sidder chloratomer, som gør stofferne meget stabile. Omfatter følgende stoffer: Aldrin, chlordan, dieldrin, endrin, heptachlor, mirex og toxaphen.

### 1.3.2 POP-stoffer optaget på bilag til Stockholmkonventionen i 2009 og 2011 (de "nye" POP-stoffer)

**PFOS** er en stofgruppe som omfatter perfluorooctansulfonsyre og dets salte og perfluorooctansulfonylfluorid (her samlet betegnet PFOS). Disse stoffer er alle opbygget af en lang kæde med 8 kulstofatomer helt besat med fluoratomer, der giver stofferne deres stabilitet. For enden af kæden er der et svovl-atom, hvorpå der kan sidde forskellige kemiske grupper. Bruttoformlen for de stoffer, som er omfattet af POP-forordningen, er  $C_8F_{17}SO_2 X$ , hvor X kan være hydroxid, et metalsalt, halogenid, amid og andre derivater, herunder polymerer. Stockholmkonventionen angiver ikke denne bruttoformel, men eksemplificerer gruppen med en række konkrete stoffer. Teoretisk set vil der kunne være få stoffer som defineres med bruttoformlen, men som ikke er omfattet af Stockholmkonventionens definition, men i praksis regnes de to definitioner at dække de samme anvendte stoffer.

PFOS



Konventionen anvender forkortelsen PFOS specifikt for perfluorooctansulfonsyre, mens betegnelsen PFOS i POP-forordningen og i mange andre sammenhænge anvendes som forkortelse for hele gruppen af PFOS-stoffer. I denne implementeringsplan bruges betegnelsen PFOS, i lighed med brugen af betegnelsen i POP-forordningen, for hele gruppen af stoffer.

PFOS har tidligere fundet bred anvendelse som overfladeaktive stoffer til imprægnering af tekstiler, tæpper, læder, papir og karton. Stofferne har ligeledes været anvendt i maling og lak, voks og rengøringsmidler. Der er en række anvendelser som er undtaget fra restriktionerne under konventionen, som omtales nærmere i det følgende. Perfluorooctansulfonylfluorid (PFOS-F) anvendes til fremstilling af de øvrige PFOS stoffer.

PFOS stofferne udgør en mindre del af en stor gruppe af per- og polyfluorerede stoffer og undersøgelser i Danmark har typisk omfattet både PFOS og en række andre per- og polyfluorerede stoffer.



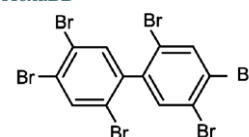
OECD har i flere omgange udarbejdet lister over per- og polyfluorede stoffer og i den seneste liste fra 2007 er næsten 1000 stoffer grupperet i 17 hovedgrupper. Listen indeholder 165 stoffer, som af OECD henregnes til PFOS.

PFOS stofferne er en del af en bredere gruppe af perfluorede alkylsulphonater som af OECD betegnes PFAS. Disse stoffer kan eksempelvis have en kortere eller længere kæde af kulstofatomer end de 8 i PFOS. I nogle sammenhænge anvendes betegnelsen PFAS dog som synonym for perfluorede alkylforbindelser (hvor S står for "substances").

**Fem bromerede stoffer**, der kan anvendes som flammehæmmere, er også blevet optaget under konventionen. Der er tale om stoffer, som består af to ringstrukturer, hvorpå der sidder brom atomer af vekslende antal, henholdsvis 4 (tetra), 5 (penta), 6 (hexa) og 7 (hepta). Ligesom for dioxinerne og PCB er der for hvert af stofferne en række kongenerer. Kongenerer med samme antal brom atomer omtaler man som homologe.

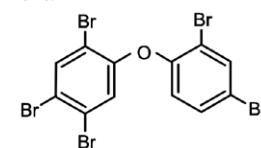
**Hexabrombiphenyl (hexaBB)** har været anvendt som flammehæmmer i plast anvendt i elektronik og indgår i gruppen polybromerede biphenyl (PBB). Stofferne er bygget op på samme måde som PCB, men med brom atomer i stedet for chlor. Der har været anvendt flere typer af PBB, men det er kun hexaBB, der er omfattet af konventionen. HexaBB har været anvendt som flammehæmmer i plast, hovedsageligt i 1970'erne. Den tekniske blanding, som indeholdt hexaBB, blev forbudt i Nordamerika og i EU i 1973. Alle PBB'er er omfattet af RoHS Direktivet og har været begrænset i elektrisk og elektronisk udstyr siden 2006.

HexaBB



**Tetra- og pentabromdiphenylether** udgør de vigtigste bestanddele af en teknisk blanding, som benævnes pentabromdiphenylether (teknisk pentaBDE eller C-pentaBDE). Teknisk pentaBDE har især været anvendt som flammehæmmer i opskummet polyuretan, som anvendes i madrasser, polstring af møbler og i køretøjer. Teknisk pentaBDE indeholdt typisk omkring 60% pentaBDE, 24-38% tetraBDE og 4-8% hexaBDE.

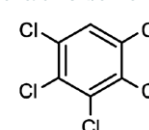
PentaBDE



**Hexa- og heptabromdiphenylether** udgør vigtige bestanddele i den tekniske blanding octabromdiphenylether (teknisk octaBDE eller C-octaBDE), som især har været brugt som flammehæmmer i ABS plast i elektronik. Teknisk octaBDE indeholdt typisk omkring 10% hexaBDE og omkring 40% heptaBDE.

**Pentachlorbenzen (PeCB)** består af en enkelt cyklisk struktur med fem chloratomer og ligner således HCB. Pentachlorbenzen har tidligere haft udbredt anvendelse som pesticid og som kemisk mellemprodukt, og stoffet produceres stadig til disse formål i nogle lande. Pentachlorbenzen dannes i øvrigt på samme måde som HCB utilsigtet i forbrændings processer og i visse kemiske processer.

Pentachlorbenzen



**De øvrige nye stoffer på bilag A** er alle pesticider, som ikke været anvendt i Danmark i de seneste mange år. Det drejer sig om følgende stoffer: Alpha hexachlorcyclohexan ( $\alpha$ -HCH), beta hexachlorcyclohexan ( $\beta$ -HCH), lindan ( $\gamma$ -HCH), chlordecon og endosulfan. Endosulfan optaget under konventionen i april 2011, og forbuddet mod fremstilling og brug af endosulfan træder i kraft den 27. oktober 2012, se også afsnit 2.2.5.2.

### 1.3.3 Andre POP-stoffer omfattet af POP-protokollen eller under evaluering til optag under Stockholmkonventionen

Der findes en række POP-stoffer udover de 22, som er omfattet af Stockholmkonventionen. I regi af FN's Økonomiske Kommission for Europa (UNECE) blev der i 1998 vedtaget en protokol om begrænsning af brug og udledninger af en række POP-stoffer. POP-protokollen er omtalt i afsnit 2.2.3. POP-protokollen omfatter udover Stockholmkonventionens nuværende 22 stoffer endvidere én stofgruppe polyaromatiske hydrocarboner (PAH). Tre stoffer, kortkædede klorparaffiner (SCCP),

hexachlorobutadien (HCBD) og polychlorede naphthalener (PCN), er blevet optaget på protokolens bilag, men forbud er endnu ikke trådt i kraft.

En part kan sende forslag til sekretariatet om opstilling af nye kemiske stoffer i bilag A, B og/eller C. Forslaget skal bl.a. indeholde oplysninger om stoffets persistens, bioakkumulering, potentiale for transport i miljøet over store afstande og skadelige virkninger. Hvis sekretariatet finder, at forslaget indeholder de anførte oplysninger, sender det forslaget til Komitéen for Vurdering af Persistente Organiske Miljøgifte nedsat under Stockholmkonventionen, der først undersøger forslaget med anvendelse af nogle screeningskriterier, som er angivet i konventionen. Hvis det på den baggrund besluttet at gå videre, vil der i den proces indgå udarbejdelse af en risikoprofil og en risikohåndteringsevaluering, inden Partskonferencen beslutter om det kemiske stof skal opstilles på et eller flere af bilagene.

Følgende stoffer er ved at blive evalueret af Komitéen for Vurdering af Persistente Organiske Miljøgifte med henblik på deres eventuelle optagelse på konventionens stoflister: Kortkædede klorparaffiner (SCCP), hexabromcyclododecan (HBCDD eller HBCD), hexachlorobutadien (HCBD), polychlorede naphthalener (PCN) og pentachlorphenol (PCP).

# 2. Landebasislinie

## 2.1 Landeprofil

### 2.1.1 Geografi og befolkning

Danmarks areal er på 43.093 km<sup>2</sup> og består af halvøen Jylland og 406 øer, hvoraf Sjælland er den største. Danmark har 5,6 mio. indbyggere, hvilket er godt 1,1% af den samlede befolkning i EU. Befolkningstætheden er ca. 123 pr. km<sup>2</sup>. Danmark har tempereret kystklima.

### 2.1.2 Politisk profil

Styreformen i Danmark er parlamentarisk demokrati med et kongeligt statsoverhoved. Folketinget har eneretten på at vedtage love. Det består af 179 medlemmer, der er valgt ved forholdstalsvalg. 175 af medlemmerne vælges i Danmark, mens Grønland og Færøerne hver vælger to medlemmer. Danmark er medlem af EU, men har på enkelte områder valgt at stå uden for samarbejdet. Det gælder den fælles europæiske mønt, euroen, det militære samarbejde, retslige og indre anliggender og unionsborgerskab.

### 2.1.3 Økonomi og erhvervsliv

Danmarks økonomi og erhvervsliv er beskrevet i 2006 implementeringsplanen. Danmarks bruttonationalprodukt (BNP) i faste priser var i 2010 på 1.536 mia. kr. svarende til en BNP på 277.000 kr. pr. indbygger. Mens BNP per indbygger i 2010 lå omkring 27% over gennemsnittet for EU, var det faktiske prisniveaujusterede private forbrug kun 3% over EU gennemsnittet.

### 2.1.4 Den overordnede miljøsituation i Danmark

Den overordnede miljøsituation i Danmark har ikke ændret sig væsentligt siden udarbejdelsen af 2006 implementeringsplanen. Af betydning for den danske tilgang til regulering af brugen og udslip af kemiske stoffer er følgende:

- Landet har en høj befolkningstæthed og høj økonomisk aktivitet. Danmark er blandt de lande i verden, der har det højeste forbrug af varer, ressourcer og energi pr. indbygger. Gennem et stigende forbrug af forbrugsgoder, produceret overalt i verden, bliver befolkningen udsat for et meget stort antal kemikalier, på trods af de forbedringer, der er opnået ved, at de mest problematiske stoffer er blevet forbudt
- Skove og naturområder udgør kun omkring 10% af landarealet, og Danmark er et ø-rige omgivet af følsomme lavvandede havområder. Miljøets kapacitet til at optage udledte forureningsstoffer er derfor relativt lille.
- Mens problemerne knyttet til udledninger af farlige stoffer fra større punktkilder i det store og hele er løst, har fokus rettet sig mod de miljøproblemer, der er knyttet til den moderne livsstil, private fyringsanlæg og et industrialiseret landbrug.

### 2.1.5 Centrale tilgange og procedurer

Centrale tilgange og procedurer for at sikre håndhævelse af den gældende lovgivning i relation til POP-stoffer er i lighed med situationen beskrevet i den foregående handlingsplan følgende:

- System for godkendelse af pesticider;

- System for miljøgodkendelser af listevirksomheder;
- System for registrering af markedsførte blandinger (kemiske produkter) og deres indholdsstoffer;
- Registrerings- og godkendelsessystem for affaldsbehandlingsvirksomheder;
- Registreringssystem, som følger affald fra virksomheder og kommuner fra dør til grav.

Hertil kommer, at der på EU plan i tilknytning til REACH er ved at blive opbygget et omfattende system med data til brug ved registrering, vurdering og godkendelse af kemiske stoffer.

## 2.2 Miljøpolitisk, lovgivningsmæssig og institutionel ramme

### 2.2.1 Miljøpolitik, strategi for bæredygtig udvikling og lovgivningsmæssig ramme

Danmarks miljøpolitik har som udgangspunkt, at landet skal være et samfund med plads til både økonomisk fremgang, social udvikling og et bedre miljø. Målet er, at Danmark udvikler sig i en bæredygtig retning blandt andet gennem bedre integration mellem miljø og andre samfundssektorer, bedre ressourceudnyttelse samt ansvarliggørelse af erhvervsliv og forbrugere.

Den første nationale strategi for bæredygtig udvikling udkom i 2002 som en del af det danske bidrag til verdensstopmødet i Johannesburg. Den seneste strategi for bæredygtig udvikling "*Vækst med omtanke*" udkom i marts 2009. Regeringens strategi for bæredygtig udvikling samler mål og konkrete indsatser for 9 områder:

- Globalisering til gavn for hele Jordens befolkning
- Klimaforandringer - en stor udfordring
- Natur for fremtiden
- Grøn innovation i produktion og forbrug
- Levende, sunde og velfungerende byområder
- Bedre sundhed for alle
- Viden, forskning og uddannelse i et innovativt samfund
- Mennesket som ressource
- Ansvarlig, langsigtet og holdbar økonomisk politik.

Kemikalieindsatsen er navnlig placeret under bedre sundhed for alle. De overordnede målsætninger er dels generationsmålet (at udslip af kemikalier, som udgør en trussel mod miljø og sundhed, skal ophøre inden for en generation), dels at ingen blandinger eller artikler på markedet i 2020 skal indeholde kemikalier med særligt problematiske sundheds- eller miljøeffekter. Disse målsætninger understøttes af målet om, at stoffer, som medfører risiko for skader på miljø og sundhed, skal forbydes, begrænses eller erstattes.

Strategien for bæredygtig udvikling suppleres af en række andre miljøpolitiske strategier blandt andet af kemikaliehandlingsplanen, strategi og handlingsplan for miljø og sundhed, Affaldsstrategi 2009-2012, Handlingsplan for håndtering af PCB i bygninger – Indeklima, arbejdsmiljø og affald, samt en Ressourcestrategi, der er under udarbejdelse

**Kemikaliehandlingsplanen.** Den seneste kemikaliehandlingsplan er fra marts 2010 : "*Kemikaliehandlingsplan for 2010 – 2013: Sikkerhed i Danmark – Samarbejde internationalt*". Planen lægger op til en markant og styrket prioritering af kemikalieområdet. Handlingsplanen tager også afsæt i målsætningen fra Verdensstopmødet i Johannesburg i 2002 om at sikre, at der i 2020 ikke er produkter eller varer på markedet med særligt problematiske effekter for sundhed og miljø. Kemikaliehandlingsplanen fokuserer på en stærk indsats på kemikalieområdet i Danmark og en aktiv international indsats. Kemikaliehandlingsplanen er vedtaget af samtlige partier i Folketinget.

Handlingsplanen består af to dele. I den første del af kemikaliehandlingsplanen fastlægges en række tværgående indsatser:

- Stort fokus på REACH
- Indsatsen på forbrugerområdet fortsættes og udvikles
- Styrket international indsats
- Mere kontrol og tilsyn
- Prioritering af udvikling af computermodeller og substitution.

I den anden del af kemikaliehandlingsplanen sættes fokus på udfordringer i forhold til særlige målgrupper eller særlige stoffer og grupper af stoffer:

- Hormonforstyrrende stoffer og cocktaileffekter
- Allergi
- Duft- og kemikalieoverfølsomhed
- Problematisk biocider
- Nano-området.

Med finanslov 2012 vedtoges en styrket indsats mod kemikalier, hvor der afsattes midler til at kortlægge samtlige stoffer på Miljøstyrelsens Liste Over Uønskede Stoffer (LOUS, 2009), hvoraf flere er potentielle POP-stoffer. Formålet er at gennemgå alle stofferne på listen med henblik på, at Miljøstyrelsen efterfølgende for hvert enkelt stof eller stofgruppe kan vurdere behovet for eksempelvis yderligere regulering, substitution/udfasning, klassificering og mærkning, håndtering af affald eller information.

**Affaldsstrategien.** Regeringen udsendte 1. del af Affaldsstrategi 2009-12 den 18. marts 2009. I juni 2010 fulgte Affaldsstrategi '10, der er den anden og sidste del af affaldsstrategien for perioden 2009-12. Regeringens overordnede affaldspolitik, prioriteringen på affaldsområdet og mål for behandlingen af de samlede affaldsmængder er nærmere beskrevet i 1. del af Affaldsstrategi 2009-12. Affaldspolitikken har tre aspekter: ressourcepolitik, klimapolitik og beskyttelse af miljø og sundhed. Affaldsstrategien vil blive afløst af en Ressourcestrategi, som er under udarbejdelse.

Affaldsstrategi '10 indeholder flere initiativer rettet mod håndteringen af affald, der indeholder visse POP-stoffer. Der igangsættes således en række initiativer, der skal sikre en bedre kvalitet i genanvendelsen af bygge- og anlægsaffald, der efter de gældende regler ikke må indeholde miljø- og sundhedsskadelige stoffer som f.eks. PCB. Der vil derfor blive igangsat et udredningsarbejde, som bl.a. skal belyse, om der kan/skal stilles krav til, hvilke mængder af forurenende stoffer byggeaffald til genanvendelse må indeholde, og om f.eks. visse kriterier for "ren jord" kan anvendes som mål for, hvornår bygge- og anlægsaffald kan betragtes som rent.

**Handlingsplan for håndtering af PCB i bygninger.** Regeringen har i 2011 publiceret "*Handlingsplan for håndtering af PCB i bygninger. Indeklima, arbejdsmiljø og affald*". Handlingsplanen indeholder 19 initiativer, som omtales yderligere i afsnit 2.3.2.4.

**Innovationspartnerskab for shredderaffald.** Miljøstyrelsen nedsatte i 2011 et innovationspartnerskab for shredderaffald, og har dermed sat fokus på at få udnyttet ressourcerne i affaldet bedre, at håndtere de problematiske stoffer (herunder POP-stoffer) og at nedbringe mængderne til deponering. Miljøstyrelsen har via den miljøteknologiske handlingsplan 2011 støttet et projekt, der har til formål at identificere potentielt problematiske stoffer i shredderaffaldet samt at undersøge mulighederne for at anvende sensorbaseret teknologi til at identificere og udsortere materialer indeholdende disse stoffer før eller efter shredderprocessen.

### 2.2.2 Statslige myndigheders roller og ansvarsområder

I det følgende præsenteres en oversigt over ansvarsområderne for de offentlige institutioner, der på forskellig vis er involveret i aktiviteter, som knytter sig til gennemførelse af implementeringsplanen.

**Miljøstyrelsen** under Miljøministeriet administrerer en række love, bekendtgørelser og EU-retsakter, som bl.a. handler om miljøbeskyttelse, kemiske stoffer og blandinger (kemiske produkter), affaldshåndtering og forurenede jord – alle områder, hvor POP-stoffer optræder sammen med mange andre problematiske stoffer. Miljøstyrelsen godkender pesticider, før de må markedsføres i Danmark. Miljøstyrelsen står også for at godkende import og eksport af affald, herunder affald der indeholder POP-stoffer. Endelig har Miljøstyrelsen tilsyns- og kontrolfunktioner. Miljøstyrelsens Kemikalieinspektion fører tilsyn med, at reglerne om POP-stoffer overholdes og skal sørge for, at ulovlige forhold lovliggøres.

Miljøstyrelsen indsamler viden og data om miljøpåvirkninger og følger udviklingen i miljøtilstanden. Miljøstyrelsen igangsætter undersøgelser og forskningsprojekter på miljøområdet, deltager i internationalt samarbejde på miljøområdet og administrerer miljøundersøgelser i det arktiske område. Styrelsen udvikler og driver godt 60 miljødatabaser. Den nye viden formidles gennem bl.a. vejledninger og publikationer, en omfattende hjemmeside med relevant og aktuel information fra styrelsen samt et aktivt pressearbejde. Styrelsens hjemmeside indeholder omfattende information om POP-stoffer til brug for borgere, virksomheder og andre myndigheder.

**Naturstyrelsen**, ligeledes under Miljøministeriet, er ansvarlig for det danske natur- og miljøovervågningsprogram NOVANA (Det Nationale program for Overvågning af Vandmiljøet og Naturen). Programmet har til formål at tilvejebringe viden om natur- og miljøtilstanden i Danmark. Denne viden er en del af forvaltningsgrundlaget for den danske natur- og miljøpolitik og beslutningsgrundlaget for miljøpolitiske initiativer. Data fra programmet indgår også i dokumentationen af effekterne af forvaltningsmæssige initiativer på natur- og miljøområdet. Endelig skal Danmark bruge denne viden i afrapportering til direktiver og konventioner. Programmet gælder for den 5-årige periode 2011-2015 og består af 8 delprogrammer. Programmet omfatter monitoring af en række POP-stoffer, som nærmere beskrives i afsnit 2.3.8.3.

**Arbejdstilsynet** under Beskæftigelsesministeriet er ansvarlig for at kontrollere, at PCB og andre POP-stoffer håndteres forsvarligt i arbejdsmiljøet. Arbejdstilsynet administrerer i samarbejde med Miljøstyrelsen Produktregistret, som giver et overblik over farlige kemikalier anvendt erhvervs-mæssigt i Danmark. De oplysninger, som ligger i Produktregistret, er en viden, som Arbejdstilsynet og Miljøstyrelsen bruger, når de skal prioritere deres indsats og foretage regulering, kontrol, risikovurderinger, overvågning og udarbejde statistik. Arbejdstilsynet er ansvarligt for de dele af Regeringens handlingsplan for håndtering af PCB i bygninger, der vedrører arbejdsmiljø.

**Energistyrelsen** under Klima-, Energi- og Bygningsministeriet er ansvarligt for at vejlede om PCB i byggematerialer og indeluft, og for at byggematerialer ikke giver anledning til sundhedsmæssige problemer, herunder at de ikke giver anledning til problemer i indeklimaet. Energistyrelsen gennemfører således de dele af Regeringens handlingsplan for håndtering af PCB i bygninger, der vedrører PCB i byggematerialer og indeluft.

**Sundhedsstyrelsen** under Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse er den øverste sundhedsfaglige myndighed i Danmark. Styrelsen samarbejder med Miljøstyrelsen og en række andre institutioner med kortlægning og initiativer, der handler om POP-stoffernes betydning for menneskers sundhed. Sundhedsstyrelsen vejleder om POP-stoffer og sundhed, herunder PCB i indeklimate og deltager ligeledes i gennemførelsen af Regeringens handlingsplan for håndtering af PCB i bygninger. **Sundhedsstyrelsens Rådgivende Videnskabelige Udvalg for Miljø og Sundhed** formidler forskningsresultater og bredere information om miljø og sundhed, herunder POP-stoffer.

**Fødevarestyrelsen** under Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri er ansvarlig for overvågning og kontrollen af POP-stoffer i fødevarer og i foder. Fødevarestyrelsen forhandler ligeledes grænseværdier mm. for POP-stoffer i fødevarer i EU.

**Slots- og Ejendomsstyrelsen** under Finansministeriet er ansvarlig for undersøgelser af og håndtering af PCB i bygninger ejet af staten.

**Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter** har ansvar for regler om kommunernes tilsyns- og handlepligt over for sundhedsfarlige boliger og opholdsrum.

### **2.2.3 Kommunale myndigheders rolle**

Kommunerne er ansvarlige for anvisning af affald (bortset fra genanvendeligt erhvervsaffald), der er produceret i kommunen, herunder affald indeholdende POP-stoffer. For så vidt angår genanvendeligt erhvervsaffald kan virksomhederne vælge mellem godkendte genanvendelsesanlæg og kan overdrage ansvaret for behandling af det genanvendelige affald til en godkendt affaldsindsamler. Virksomhederne kan benytte de kommunale genbrugspladser og skal betale et gebyr for det. Kommunalbestyrelserne skal tilbyde ordninger for husholdningsaffald og for erhvervsaffald, der skal forbrændes og deponeres. Ordningerne kan enten være anvisnings- eller indsamlingsordninger. Desuden skal kommunen udarbejde affaldsplaner samt regulativer om affaldsordningernes omfang og tilrettelæggelse. Kommunerne skal føre tilsyn med og klassificere alt affald i kommunen.

### **2.2.4 Internationale forpligtelser i relation til POP-området**

Danmark har sammen med de andre nordiske lande i mange år været blandt de lande, som har stået i spidsen for at fremme sikker kemikaliehåndtering på globalt plan. Det er blandt andet sket på basis af forskning i Arktis, der viser, at kemiske stoffer havner langt fra de steder, hvor de produceres og bruges. -

Kemikalieområdet er globalt i rivende udvikling. Danmark vil fortsat arbejde aktivt for at fremme sikker international kemikaliehåndtering. Det handler blandt andet om at forbedre og ensarte kemikaliereregulering globalt samt om udvikling og anvendelse af ikke-skadelige kemikalier. Der er behov for at sikre en effektiv implementering og videreudvikling af de indgåede aftaler og for at lave nye aftaler på områder, hvor der er risiko for miljø eller sundhed. Det vil Regeringen, i henhold til Kemikaliehandlingsplanen, afsætte ressourcer til .

Udover arbejdet i relation til Stockholmkonventionen er Danmark part i og deltager aktivt i videreudviklingen af en række beslægtede internationale og regionale kemikalie- og affaldskonventioner:

- Baselkonventionen om kontrol med grænseoverskridende transport af farligt affald og bortskaffelse heraf.
- Rotterdamkonventionen om proceduren for forudgående informeret samtykke for visse farlige kemikalier og pesticider i international handel.
- UNECE's POP-protokol til 1979-konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande.
- Helsinkikonventionen om beskyttelse af det marine miljø i Østersøen (Ifølge konventionen skal parterne bl.a. forbyde endelig brug af DDT og afledte DDE-stoffer og forbyde brugen af PCB og PCT bortset fra til særlige formål).
- OSPAR Konventionen om beskyttelse af det marine miljø i Nordøst Atlanten (Konventionens målsætning er at reducere udledningen af toksiske, persistente og bioakkumulerbare stoffer til det marine miljø til et niveau, hvor disse stoffer ikke er skadelige for mennesker og naturen, og med det sigte helt at eliminere disse stoffer).

Danmark samarbejder i regi af Nordisk Ministerråd med de øvrige nordiske lande omkring problematikker i relation til POP-stoffer. De nordiske miljøministres samarbejde bygger på fireårige mil-

jøhandlingsprogrammer. Miljøhandlingsprogrammet 2009-2012 indeholder specifikt to indsatspunkter i relation til POP-stoffer:

- Arbejde med indspil til styrkelse af de eksisterende internationale kemikalie- og affaldskonventioner og andre centrale aftaler samt den globale kemikaliestrategi SAICM.
- Fremme synergier mellem kemikalie-, produkt- og affaldspolitikken med henblik på at forbedre nyttiggørelsen af affald.

Endelig, i regi af Arktisk Råd og den Arktiske Miljøstrategi (AEPS), som udgør grundlaget for den nationale danske miljøindsats i Arktis, arbejder Danmark aktivt for at beskytte det arktiske økosystem, at beskytte, forstærke og genoprette miljøkvaliteten og den bæredygtige udnyttelse af de naturlige ressourcer i Arktis, at overvåge tilstanden af det arktiske miljø samt at identificere, reducere og som endeligt mål at eliminere forureningen. Ifølge AEPS indvilliger de arktiske lande i bl.a. at gennemføre foranstaltninger til at reducere eller kontrollere brugen af chlordan, DDT, toxaphen og PCB.

## **2.2.5 Lovgivning på POP-området**

### **2.2.5.1 Et tæt samspil mellem EU lovgivningen og national regulering**

Reguleringen af POP-stofferne og POP-affald i Danmark er karakteriseret ved et tæt samspil mellem EU-lovgivningen og national regulering. Langt de fleste regler på POP-området i Danmark er en følge af EU-lovgivning.

Stockholmkonventionen er i EU primært gennemført i Forordning (EF) nr. 850/2004 om persistente organiske miljøgifte (POP-forordningen) med efterfølgende ændringer og tilføjelser som konsekvens af tilføjelse af nye stoffer. Forordningen er senest ændret ved Kommissionens forordning (EU) nr. 756/2010. Ifølge artikel 288 i EU-traktaten gælder en forordning umiddelbart i hver medlemsstat.

POP-forordningen begrænser markedsføringen og sætter betingelser for fremstilling, anvendelse og affaldshåndtering af POP-stoffer, der er omfattet af forbud eller begrænsninger i henhold til Stockholmkonventionen og/eller UNECE's POP-protokol. Det gælder både stofferne i sig selv og som indhold i blandinger og artikler. POP-forordningen vidner om ambitionen om at gå videre end de internationale forpligtelser foreskriver, bl.a. på områderne kemiske stoffer og affaldshåndtering. Markedsførings-, fremstillings-, og anvendelsesbegrænsninger fremgår af Bilag I og II. Bilag III indeholder listen over stoffer, der er omfattet af bestemmelser om begrænsning af udslip fra utilsigtet dannelse af POP-stoffer. Krav til affaldshåndtering er fastsat i Bilag IV og V.

POP-forordningen suppleres af en række EU-forordninger og direktiver, som sammen med POP-forordningen gennemfører alle konventionens bestemmelser. I det følgende skitseres den gældende danske lovgivning for POP-stoffer og POP-affald, herunder markedsførings- og anvendelsesforbud og godkendelsesordninger, revurdering af eksisterende kemikalier for POP-egenskaber samt krav til tilsyn og kontrol med overholdelsen af reglerne. Lovgivningen beskrives under følgende underoverskrifter, der afspejler Danmarks forpligtelser under Stockholmkonventionen:

- Forbud mod fremstilling, anvendelse og markedsføring af bilag A og B pesticider.
- Forbud mod tilsigtet fremstilling, anvendelse og markedsføring af PCB.
- Forbud mod fremstilling, anvendelse og markedsføring af PFOS.
- Forbud mod fremstilling, markedsføring og anvendelse af hexabrombiphenyl samt tetra-, penta-, hexa- og heptabromdiphenylether.
- Mindskelse af udslip af utilsigtet dannede POP-stoffer.
- Udslip fra lagre.
- Håndtering af POP-affald.



Landebasislinjen, for så vidt angår lovgivningen på POP-området, afsluttes med en beskrivelse af lovgivningen vedrørende POP-stoffer i fødevarer og foderstoffer, som er et af de områder, hvor EU lovgivning (og dermed den danske lovgivning) er mere specifik end Stockholmkonventionen.

POP-forordningen rummer også nogle generelle forpligtelser, der bygger på konventionens bestemmelser, herunder opstilling af nye kemiske stoffer i bilag A, B og C, udveksling af folkeoplysninger, forskning mv. De beskrives ikke nærmere i dette afsnit men i afsnit 2.3.9 til 2.3.13 under POP-situationen i Danmark og i afsnit 3.3.7. til 3.3.10 vedrørende planlagte initiativer.

### 2.2.5.2 Forbud mod fremstilling, anvendelse og markedsføring af bilag A og B pesticider

Tabel 3 indeholder en oversigt over reguleringen af de 13 pesticider, der er optaget i Stockholmkonventionens bilag A og B.

**TABEL 3**  
OVERSIGT OVER REGULERINGEN AF PESTICIDER OPTAGET I STOCKHOLMKONVENTIONENS BILAG A OG B.

Kemikalielovgivning relevant for tilsigtet anvendelse af POP-pesticider	Bestemmelser relevant for POP-stoffer
<b>POP-forordningen</b> <b>Forordning (EF) nr. 850/2004</b>	Forbud mod fremstilling, markedsføring og anvendelse af aldrin, chlordan, dieldrin, DDT, endrin, heptachlor, mirex, toxaphen, $\alpha$ -HCH, $\beta$ -HCH, lindan ( $\gamma$ -HCH), HCB, chlordecon og pentachlorbenzen.
<b>Kemikalieloven</b> <b>LBK nr. 878 af 26/06/2010</b> <b>POP-bekendtgørelsen</b> <b>Bekendtgørelse nr. 820 af 29/09/2003</b>	Forbudsbestemmelse for så vidt angår de gamle forbudte POP-stoffer
<b>PIC-forordningen</b> <b>Forordning (EF) nr. 689/2008</b>	Forbud mod eksport af alle Bilag A og B stoffer
<b>REACH-forordningen</b> <b>Forordning (EF) nr. 1907/2006</b>	Kriterierne for identifikation af persistente, bioakkumulerende og giftige stoffer (PBT-stoffer) og vurderingen af et stofs P-, B- og T-egenskaber, Bilag XIII.
<b>Plantebeskyttelsesmiddelforordningen</b> <b>Forordning (EF) nr. 1107/2009</b>	Et aktivstof, en safener (stoffer der øger sikkerheden ved brug af pesticidet) eller en synergist kan kun godkendes, hvis stoffet ikke anses for at være en persistent organisk miljøgift (POP). Aktive stoffer, der opfylder to af PBT-kriterierne, skal godkendes som kandidater til substitution.

POP-forordningen forbyder fremstilling, markedsføring og anvendelse af de 12 POP-pesticider, der er omfattet af forbud under konventionen, og DDT, der under konventionen alene er begrænset. Alle pesticider er i POP-forordningen opført på listen over forbudte stoffer uden specifikke undtagelser.

På den femte partskonference i april 2011 blev det besluttet at optage endosulfan i bilag A til konventionen efter indstilling fra EU. Ændringen træder i kraft den 27. oktober 2012. Forbuddet mod fremstilling og brug af endosulfan er endnu ikke gennemført i POP-forordningen, men teknisk endosulfan, isomerer heraf og endosulfansulfat forventes opført på bilag I, del A uden specifikke undtagelser for brug - og med ikrafttræden fra samme dato som ændringer til konventionens bilag træder i kraft.

Plantebeskyttelsesmidler, der indeholder endosulfan har, i henhold til Kommissionen beslutning 2005/864/EF, været forbudt i EU siden 31. december 2007, og fra 3. december 2005 blev der ikke givet godkendelse eller forlænget godkendelse af plantebeskyttelsesmidler, der indeholder endosulfan.

I kemikalieloven og POP-bekendtgørelsen er medtaget POP-forordningens forbudsbestemmelse for så vidt angår de gamle forbudte POP-stoffer. POP-bekendtgørelsen forbyder således markedsføring og anvendelse af de gamle otte forbudte pesticider i bekæmpelsesmidler.

Salg, import og anvendelse i øvrigt af de oprindelige otte forbudte pesticider samt HCB er forbudt i medfør af POP-bekendtgørelsen. Gengivelsen af denne bestemmelse i loven og bekendtgørelsen er udelukkende begrundet i praktiske hensyn og berører ikke forordningens umiddelbare gyldighed i Danmark. Endosulfan er optaget på Bilag 7 til bekæmpelsesmiddelbekendtgørelsen (BEK nr. 702 af 24/06/2011) over aktivstoffer, som EU-kommissionen har besluttet ikke at optage på bilag I til plantebeskyttelsesmiddeldirektivet, og som ikke længere må sælges eller anvendes. Forbuddet mod salg trådte i kraft den 2. juni 2006 og forbuddet mod anvendelse den 2. juni 2007.

POP-forordningens forbudsbestemmelse suppleres af forordningen om markedsføring af plantebeskyttelsesmidler, hvoraf det følger, at et aktivstof, en safener (stoffer der øger sikkerheden ved brug af pesticidet) eller en synergist kun godkendes, hvis stoffet ikke anses for at være en persistent organisk miljøgift (POP).

Herudover indeholder REACH-forordningen og forordningen om markedsføring af plantebeskyttelsesmidler bestemmelser, der er med til at forhindre fremstilling og anvendelse af stoffer med POP-egenskaber. REACH-forordningen indeholder muligheden for at indføre nye begrænsninger for fremstilling, anvendelse eller markedsføring af stoffer som sådan, i blandinger eller i artikler ved at opføre dem i bilag XVII til forordningen eller optagelse af stoffer i bilag XIV over stoffer, der kræver godkendelse.

Miljøstyrelsens Kemikalieinspektion fører tilsyn med, at reglerne overholdes og skal sørge for, at ulovlige forhold lovliggøres. Det kan betyde, at ulovlige blandinger og artikler skal trækkes tilbage fra det danske marked, eller på anden måde skal gøres lovligt. Hvis reglerne overtrædes, kan overtræderen straffes med bøde, eller, i mere alvorlige tilfælde, med fængsel i op til to år.

En oversigt over, hvornår de 12 POP-pesticider blev forbudt i Danmark, er indeholdt i afsnit 2.3.1.1.

### **2.2.5.3 Forbud mod tilsigtet fremstilling, anvendelse og markedsføring af PCB**

Forpligtelserne i Stockholmkonventionen vedrørende PCB er gennemført ved POP-forordningen samt i PCB/PCT-bekendtgørelsen, der gennemfører PCB/PCT-direktivet, hvortil POP-forordningen henviser.

Den 1. januar 1977 blev anvendelsen af PCB forbudt i Danmark, med undtagelse af anvendelse af PCB i visse elektriske apparater, kondensatorer, varmeudvekslingsvæsker, hydrauliske væsker samt i udgangs- eller mellemprodukter til produkter, som ikke indeholder PCB. Al anvendelse af PCB blev forbudt 1. november 1986 (Bekendtgørelse nr. 718 af 9. oktober 1986).

Større transformatorer og kondensatorer (vægt på over 1 kg eller en effekt på mere end 2 kilo volt ampere reaktiv), som indeholdt PCB måtte anvendes indtil 1. januar 1995. Små transformatorer og kondensatorer (vægt på op til 1 kg eller en effekt på op til 2 kVAr), som indeholder PCB, måtte (og må stadig) anvendes indtil deres levetid udløber. Med bekendtgørelse nr. 925 af 13. december 1998, blev der indført regler om, at større transformatorer og kondensatorer (vægt på over 1 kg eller en effekt på mere end 2 kilo volt ampere reaktiv) skulle være bortskaffet senest den 1. januar 2000.

Den nuværende danske regulering af PCB indeholder på visse punkter strengere regler end de i direktivet fastsatte.

- PCB/PCT-bekendtgørelsen indeholder strengere regler, end hvad der følger af Stockholmkonventionen og PCB/PCT-direktivet i relation til tidspunktet for dekontaminering og/eller bortskaffelse af PCB-holdigt udstyr. Bekendtgørelsen stiller således krav om, at større udstyrstyper skal dekontamineres og/eller bortskaffes hurtigt muligt og senest 1. januar 2000.
- PCB/PCT-bekendtgørelsen indeholder endvidere strengere regler end de i PCB/PCT-direktivet fastsatte i relation til oplysningskrav samt forbuddet mod opfyldning med PCB.

Udover de krav til udfasning af PCB i udstyr (f.eks. transformere, kondensatorer eller andre beholdere, der indeholder væsker), der følger af Stockholmkonventionen, har det – som nævnt ovenfor - i Danmark og det øvrige EU siden 1977 været forbudt at tage PCB i brug til "åbne anvendelser", dvs. maling, fugemasser, selvkopierende papir mv. Der er, bortset fra det elektriske og elektroniske udstyr nævnt ovenfor, ingen krav til, at artikler med PCB taget i brug inden 1977 skal tages ud af brug.

I henhold til PCB-bekendtgørelsen udøves tilsyn og håndhævelse vedrørende overholdelse af bekendtgørelsens regler om salg, import, anvendelse, vedligeholdelse, opbevaring, mærkning og afgivelse af oplysninger af Miljøstyrelsen.

#### **2.2.5.4 Forbud mod fremstilling, anvendelse og markedsføring af PFOS**

Fremstilling, markedsføring og anvendelse af PFOS er i henhold til POP-forordningen som udgangspunkt forbudt. De ovenfor skitserede import- og eksportbegrænsninger finder også anvendelse på PFOS. Forordningen sonderer ikke som konventionen mellem specifikke undtagelser og acceptable formål, men opererer alene med specifikke undtagelser. Forordningen opstiller fem specifikke undtagelser for fremstilling, markedsføring og anvendelse af PFOS såvel alene som indeholdt i blandinger eller artikler. Disse undtagelser svarer til nogle af de i konventionen opregnede acceptable formål. Forordningens undtagelser er således begrænsede i forhold til Konventionens.

Ifølge POP-forordningen kan fremstilling, markedsføring og anvendelse af PFOS såvel alene som indeholdt i præparater eller artikler, kun finde sted i overensstemmelse med begrænsningerne i bilaget.

Fremstilling, markedsføring og anvendelse af PFOS kan således kun finde sted for:

1. PFOS, der forekommer som utilsigtede sporforureninger i stoffer, præparater på koncentrationer af PFOS på 10 mg/kg (0,001 vægtprocent) eller derunder.
2. PFOS, der forekommer som utilsigtede sporforureninger i halvfabrikata eller artikler eller dele heraf, hvis koncentrationen af PFOS er mindre end 0,1 vægtprocent, beregnet på grundlag af massen af strukturelt eller mikrostrukturelt forskellige dele, der indeholder PFOS, eller for tekstiler eller andre materialer med coating, hvis mængden af PFOS udgør mindre end 1 µg/m<sup>2</sup> af det coatede materiale.
3. Anvendelse af artikler, der allerede er anvendt inden den 25. august 2010 og indeholder PFOS som en bestanddel, er tilladt. Danmark er for denne type af tilladte PFOS anvendelser forpligtet til at underrette Kommissionen herom (straks bekendt hermed) efter POP-forordningens Bilag II og Artikel 4, tk. 2, tredje afsnit.
4. Brandslukningsskum, som var markedsført inden den 27. december 2006, må anvendes indtil den 27. juni 2011.

5. Indtil nye oplysninger og sikrere alternative stoffer eller teknologier foreligger, tillades - hvis den mængde, der frigives til miljøet, minimeres - fremstilling og markedsføring til følgende specifikke anvendelser:
- indtil den 26. august 2015: befugtningsmidler til anvendelse i kontrollerede elektropletteringsystemer
  - fotoresister og antirefleksbelægninger til fotolitografiske processer
  - fotografiske coatings til film, papir og trykplader
  - dughindrende midler til brug ved ikke-dekorativ hådforkromning i lukkede systemer
  - hydraulikvæsker til fly

De specifikke undtagelser i punkt 5 er betinget af, at Danmark hvert fjerde år indberetter til Kommissionen om, hvor langt afviklingen af PFOS er nået.

#### **2.2.5.5 Forbud mod fremstilling, markedsføring og anvendelse af hexabrombiphenyl samt tetra-, penta-, hexa- og heptabromdiphenylether**

Fremstilling, markedsføring og brug af hexabrombiphenyl samt tetra-, penta-, hexa- og heptabromdiphenylether, der er opregnet i bilag A til Stockholmkonventionen, er som udgangspunkt forbudt i henhold til POP-forordningen.

Ifølge POP-forordningen kan fremstilling, markedsføring og anvendelse af de fire omfattede PBDE'er kun finde sted i overensstemmelse med undtagelser i bilaget. Som undtagelse tillades fremstilling, markedsføring og anvendelse af følgende:

- artikler og præparater med indhold af et af de fire omfattede PBDE'er i en koncentration under 0,1 vægtprocent, når de er helt eller delvis fremstillet af genanvendelsesmaterialer eller materialer fra affald, der er forberedt til genbrug, medmindre andet gælder ifølge litra b
- elektrisk og elektronisk udstyr, som falder ind under RoHS-direktivet. RoHS-direktivet forbød pr. den 1. juli 2006, markedsføring af nyt elektrisk og elektronisk udstyr, der indeholder polybromerede diphenylethere (PBDE), men accepterer et maksimalt indhold af PBDE i homogene materialer på 0,1 vægtprocent.

Endelig, er anvendelse af artikler, der allerede er anvendt inden den 25. august 2010, og som har tetra-, penta-, hexa- og heptabromdiphenylether som en bestanddel, tilladt i henhold til forordningen. Danmark er for denne type af tilladte anvendelser forpligtet til at underrette Kommissionen herom.

Miljøstyrelsens Kemikalieinspektion fører tilsyn med at reglerne overholdes og skal sørge for, at ulovlige forhold lovliggøres.

#### **2.2.5.6 Mindskelse af udslip af utilsigtet dannede POP-stoffer**

POP-forordningen pålægger Danmark og de øvrige EU medlemsstater at udarbejde og ajourføre fortegnelser over udslip af dioxiner, PCB, HCB og pentachlorbenzen, som er opført på listerne i konventionen og POP-protokollen til henholdsvis luft, vand og jord. Herudover skal Danmark og de øvrige EU medlemsstater udarbejde og gennemføre nationale handlingsplaner, som skal tjene til at identificere, beskrive og mindske udslip af disse stoffer.

Den relevante lovgivning til at mindske eller forhindre udslip af utilsigtet fremstillede POP-stoffer, og hvilke udslipskategorier der adresseres med lovgivningen, er sammenfattet i tabel 4.

Hvad angår de POP-stoffer, der dannes utilsigtet, findes der en række instrumenter i EU-lovgivningen og den danske miljøbeskyttelseslovgivning, som er med til at nedbringe udslip af disse stoffer.

De vigtigste udslipsbegrænsende foranstaltninger findes i direktiv 2008/1/EF om integreret forebyggelse af bekæmpelse af forurening (IPPC-direktivet), som omfatter de største stationære kilder til utilsigtet dannelse af POP-stoffer. IPPC-direktivet erstattes af det nye IE-direktiv (Industrial Emissions Directive, direktiv 2010/75/EU). Det er trådt i kraft d. 6. januar 2011, og skal inden d. 6. januar 2013 gennemføres i dansk ret gennem ændring af love og bekendtgørelser.

IPPC-direktivet er navnlig gennemført via miljøbeskyttelsesloven og godkendelsesbekendtgørelsen. Miljøbeskyttelsesloven bygger på det grundlæggende princip, at den samlede forurening af omgivelserne skal forhindres eller begrænses mest muligt. Ud fra dette princip pålægger miljøbeskyttelsesloven den enkelte virksomhed at anvende de bedste tilgængelige teknikker (BAT), således at forureningen ud fra en samlet betragtning bliver mindst mulig. I tilknytning til IPPC-direktivet udarbejdes der på EU plan forskrifter, såkaldte BREF-noter, der angiver, hvilke teknikker der kan betragtes som BAT. Disse noter anvendes som en del af grundlaget for godkendelses- og tilsynsmyndighedernes administration af miljøbeskyttelsesloven.

I Miljøstyrelsens luftvejledning fra 2001, der bruges ved miljøgodkendelse af virksomheder, er der bestemmelser om hovedgruppe I stoffer, som er særligt farlige stoffer, herunder POP-stoffer.

Med reglerne om forbrænding af affald i affaldsbekendtgørelsen og i bekendtgørelsen om anlæg, der forbrænder affald (forbrændingsbekendtgørelsen), dækkes en meget betydelig kilde til utilsigtet dannelse af POP-stoffer. Det følger af affaldsbekendtgørelsen, at forbrænding af affald kun er tilladt på dertil godkendte anlæg. Bestemmelsen skal ses i sammenhæng med forbrændingsbekendtgørelsens regler om indretning og drift af forbrændingsanlæg og medforbrændingsanlæg, herunder kravene til emissionsgrænseværdier for luftemissioner.

Bekendtgørelse om håndtering af affald i form af motordrevne køretøjer og affaldsfraktioner herfra (bilsrotbekendtgørelsen) påbyder fjernelse af farlige komponenter fra køretøjerne, før karrosseriet neddeles, og forsvarlig bortskaffelse af shredderaffaldet. Dette er med til at mindske udslip af POP-stoffer fra bilfragmenteringsanlæg.

Derudover foreskriver elektronikaffaldsbekendtgørelsen, at PCB-holdige komponenter i skrottet elektrisk og elektronisk udstyr skal udtages af udstyret og bortskaffes til destruktion. Herved mindskes risikoen for dannelse af dioxiner ved behandling af affaldet.

Endelig er PAH, hexachlorbenzen, hexachlorbutadien og pentachlorbenzen i medfør af vandrammedirektivet opført på listen over prioriterede farlige stoffer, der skal etableres emissionskontrol og miljøkvalitetskrav for.

Der er ved PRTR-forordningen (Pollutant Release and Transfer Register) oprettet sammenhængende, integrerede, landsdækkende registre over udledning og overførsel af forureningsstoffer (PRTR-registre) i EUs medlemsstater. Registerne omfatter alle utilsigtet dannede POP-stoffer. Oversigten omfatter også opgørelser af udslip fra diffuse kilder.

**TABEL 4**  
INSTRUMENTER TIL BEGRÆNSNING AF UDSLIP FRA UTILSIGTET DANNELSE AF POP-STOFFER.

Instrument	Kildekategorier, som berøres af instrumentet (med angivelse af kildekategori ifølge konventionens bilag C)	Strategi for begrænsning af udslip
<b>BILAG C, del 2 kildekategorier</b>		
<b>Forbrændingsbekendtgørelsen</b> <b>BEK nr. 1356 af 21/12/2011</b>	a) Affaldsforbrændingsanlæg	Opstilling af grænseværdi for udledninger af dioxin på 0,1 ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup> På anlæg, der forbrænder farligt affald med mere end 1% halogenerede organiske forbindelser, udtrykt som klor, skal temperaturen nå op på mindst 1100° C i mindst 2 sekunder.
<b>Affaldsbekendtgørelsen</b> <b>BEK nr. 1415 af 12/12/2011</b>	a) Affaldsforbrændingsanlæg	Begrænsning af tilførslen af PVC til forbrændingsanlæg Begrænsning af tilførsel af olieaffald til forbrænding. Krav om etablering af indsamlingsordning for PVC affald
<b>Regeringens affaldsstrategi 2010-2012 og Affaldsstrategi '10</b>	a) Affaldsforbrændingsanlæg	Begrænsning af affaldsmængderne
<b>Miljøbeskyttelsesloven</b> <b>LBK nr. 879 af 26/06/2010</b> <b>Luftvejledningen</b> <b>VEJ nr. 12415 af 01/01/2001</b>	b) Cementovne, der afbrænder farligt affald d, iii) Fremstilling af sekundær aluminium	Krav om brug af "de bedste tilgængelige teknikker" (BAT) med vejledende emissionsgrænseværdi for dioxin på 0,1 ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup> og for PCB på 0,1 µg/Nm <sup>3</sup> (sum af PCB <sub>6</sub> )
<b>Affaldsbekendtgørelsen</b> <b>BEK nr. 1415 af 12/12/2011</b>	b) Cementovne, der afbrænder farligt affald  b) Cementovne, der afbrænder farligt affald	Krav om etablering af indsamlingsordning for PVC affald  Krav om, at spildolie med >50 ppm PCB ikke må anvendes som brændsel
<b>BILAG C, del 3 kildekategorier</b>		
<b>Miljøbeskyttelsesloven</b> <b>LBK nr. 879 af 26/06/2010</b> <b>Luftvejledningen</b> <b>VEJ nr. 12415 af 01/01/2001</b>	b) Termiske processer i den metallurgiske industri, der ikke er nævnt i del 2 d) Fossile brændstofanlæg og industri-kedler e) Større installationer til afbrænding af træ og andet bio-brændsel g) Krematorier i) Destruktion af dyrekroppe l) Nedbrydning af kobberkabler	Krav om brug af "de bedste tilgængelige teknikker" (BAT) med vejledende emissionsgrænseværdi for dioxin på 0,1 ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup> og for PCB på 0,1 µg/Nm <sup>3</sup> (sum af PCB <sub>6</sub> )
<b>Affaldsbekendtgørelsen</b> <b>BEK nr. 1415 af 12/12/2011</b> <b>Forbrændingsbekendtgørelsen</b> <b>BEK nr. 1356 af 21/12/2011</b>	m) Spildolieraffinerier d) Fossile brændstofanlæg og industri-kedler	Krav om at spildolie med >50 ppm PCB ikke må anvendes som brændsel; Røggas fra forbrændingen af olieaffald med mere end 10 ppm PCB/PCT, skal i mindst 2 sekunder under forbrændingen udsættes for en temperatur højere end 1200° C ved tilstedeværelse af mindst 6 volumenprocent ilt i røggassen.

Instrument	Kildekategorier, som berøres af instrumentet (med angivelse af kildekategori ifølge konventionens bilag C)	Strategi for begrænsning af udslip
<b>PCB/PCT-bekendtgørelsen</b> <b>BEK nr. 925 af 13/12/1998</b>	m) Spildolieraffinaderier d) Fossile brændstofanlæg og industriedler	Forbud mod anvendelse af PCB/PCT
<b>Elektronikaffaldsbekendtgørelsen</b> <b>BEK nr. 1296 af 12/12/2011</b>	k) Anlæg til ophugning af kasse-rede køretøjer (shredder-anlæg)	Krav om fjernelse af PCB-holdige kondensatorer inden ophugning af elektrisk og elektronisk udstyr i shredder-anlæg
<b>Bekendtgørelse om håndtering af affald i form af motordrevne køretøjer og affaldsfraktioner herfra</b> <b>BEK nr. 1708 af 20/12/2006</b>	k) Anlæg til ophugning af kasse-rede køretøjer (shredder-anlæg)	Påbyder fjernelse af farlige komponenter fra køretøjerne, før karrosseriet neddeles, og forsvarlig bortskaffelse af shredderaffaldet
<b>Bekendtgørelse om forbud mod import, salg, anvendelse og eksport af varer, der indeholder pentachlorphenol (PCP)</b> <b>BEK nr. 854 af 05/09/2009</b>	a) Åben afbrænding af affald c) Private kilder til forbrænding Udslip af dioxin fra PCP-behandlet træ	Forbud mod brug af pentachlorphenol (PCP) Grænseværdi for PCP i blandinger og artikler.
<b>Deponeringsbekendtgørelsen</b> <b>BEK nr. 719 af 24/06/2011</b>	a) Åben afbrænding af affald (lossepladsbrande)	Krav om foranstaltninger for at eliminere risici for brand eller eksplosioner i oplagret affald

#### 2.2.5.7 Udslip fra lagre

Konventionens bestemmelser om POP lagre er gennemført i POP-forordningen, som fastsætter, at lagre af POP-stoffer skal identificeres og håndteres miljømæssigt forsvarligt.

Håndtering af eventuelle lagre, før de bliver til affald, er omfattet af den gældende kemikalielovgivning.

#### 2.2.5.8 Håndtering af POP-affald

Lovgivning vedrørende håndtering af POP-affald er sammenfattet i tabel 5. Konventionens krav til affaldshåndtering er gennemført i POP-forordningen (artikel 7, med tilhørende Bilag IV og V), der indeholder en række specifikke affaldshåndteringsbestemmelser og er suppleret af en række EU direktiver om håndtering, herunder deponering, af affald. Håndteringskravene er gennemført i affaldsbekendtgørelsen, bilskrotbekendtgørelsen, elektronikaffaldsbekendtgørelsen og deponeringsbekendtgørelsen.

Det følger af POP-forordningen at producenter og indehavere af affald skal gøre enhver rimelig indsats for, hvor det er muligt, at undgå forurening af affaldet med POP-stoffer. For så vidt angår affald som allerede indeholder eller er forurenede med POP-stoffer, følger det af POP-forordningen, at dette affald som hovedregel skal bortskaffes eller nyttiggøres ved destruktion eller irreversibel omdannelse.

Som undtagelse til denne hovedregel kan:

1) affald, der indeholder eller er forurenede med POP-stoffer, der er opført i bilag IV, bortskaffes eller nyttiggøres på anden måde (end ved destruktion eller irreversibel omdannelse), forudsat at POP-indholdet i affaldet er lavere end koncentrationsgrænseværdierne i bilag IV. For de fleste af stoffer-

ne er koncentrationsgrænseværdierne fastsat til 50 mg/kg. For dioxiner er grænseværdien 15 µg I-TEQ/kg.

2) affald med et POP-indhold mellem 0 og de i bilag V fastsatte koncentrationsgrænseværdier, tillades deponeret underjordisk eller på et deponeringsanlæg for farligt affald. Det dog en forudsætning, at det kan godtgøres, at destruktion eller irreversibel omdannelse af indholdet af persistente organiske miljøgifte ikke udgør den miljømæssigt foretrukne løsning. Det er endvidere en forudsætning, at den kompetente myndighed godkender den alternative fremgangsmåde. Endelig skal EU's øvrige medlemsstater og Kommissionen underrettes om tilladelsen til at benytte den alternative fremgangsmåde. Denne fremgangsmåde er dog kun mulig for de affaldsfraktioner, der er omfattet af bilag V. Det skal bemærkes at affald, med et POP over koncentrationsgrænsen på bilag V kan deponeres underjordisk.

**TABEL 5**  
OVERSIGT OVER REGULERINGEN AF HÅNDBETINGET AF POP-AFFALD.

Lovgivning relevant for håndtering af POP-affald	Bestemmelser relevante for POP-stoffer
<b>POP-forordningen</b> <b>Forordning (EF) nr. 850/2004</b>	Hovedregel: Affald, som indeholder eller er forurenet med POP-stoffer, skal bortskaffes eller nyttiggøres ved destruktion eller irreversibel omdannelse.
<b>Elektronikaffaldsbekendtgørelsen</b> <b>BEK nr. 1296 af 12/12/2011</b>	Særskilt indsamling af affald af elektrisk og elektronisk udstyr. Plast indeholdende bromerede flammehæmmere udtages ved selektiv behandling af affald af elektrisk og elektronisk udstyr. Krav om fjernelse af PCB-holdige kondensatorer inden ophugning af elektrisk og elektronisk udstyr i shredder anlæg (beskrevet i afsnit 2.2.4.7 om reduktion af udslip).
<b>Bilskrotbekendtgørelsen</b> <b>BEK nr. 1708 af 20/12/2006</b>	Påbyder fjernelse af farlige komponenter fra køretøjerne, før karrosseriet neddeles, og forsvarlig bortskaffelse af shredderaffaldet (beskrevet i afsnit 2.2.4.7 om reduktion af udslip).
<b>Affaldsbekendtgørelsen</b> <b>BEK nr. 1415 af 12/12/2011</b>	Krav til sortering af bygge- og anlægsaffald og frasortering af PCB-holdigt bygge- og anlægsaffald.
<b>Deponeringsbekendtgørelsen</b> <b>BEK nr. 719 af 24/06/2011</b>	Regulering af, hvordan deponering skal ske.
<b>Transportforordningen</b> <b>Forordning (EF) nr. 1013/2006</b>	Al overførsel af affald, der består af, indeholder eller er forurenet med stoffer, der er opført på Stockholmkonventionens liste, inden for EU forudsætter en skriftlig anmeldelse og skriftligt samtykke. Restriktioner af import og eksport af POP-affald til og fra visse lande.
<b>Forbrændingsbekendtgørelsen</b> <b>BEK nr. 1356 af 21/12/2011</b>	Olieaffald, der anvendes som brændsel, må ikke indeholde PCB/PCT i koncentrationer over 50 ppm. Røggas fra forbrændingen af olieaffald med mere end 10 ppm PCB/PCT, skal i mindst 2 sekunder under forbrændingen udsættes for en temperatur højere end 1200° C ved tilstedeværelse af mindst 6 volumenprocent ilt i røggassen.
<b>Restproduktbekendtgørelsen</b> <b>BEK nr. 1662 af 21/12/2010</b>	Fastsætter regler for anvendelse af restprodukter og jord til bygge- og anlægsarbejder og om anvendelse af sorteret, uforurenet bygge- og anlægsaffald, der bl.a. skal være frasorteret PCB-holdig fugemasse.



Deponering af affald skal ske efter reglerne i deponeringsdirektivet med tilhørende rådsbeslutning og den danske deponeringsbekendtgørelse.

**Særligt om håndtering af PCB-holdigt bygge- og anlægsaffald.** Der er i affaldsbekendtgørelsen fastsat krav til sortering af bygge- og anlægsaffald og frasortering af PCB-holdigt bygge- og anlægsaffald. Det følger af bestemmelsen, at affaldsproducerende virksomheder på stedet som minimum skal sortere deres bygge- og anlægsaffald i de i bestemmelsen oplyste fraktioner.

Når de affaldsproducerende virksomheder sorterer deres bygge- og anlægsaffald til videre anvendelse, skal de sikre, at alt andet end mørtel og eventuelt armeringsjern er frasorteret. Det vil sige, at PCB-holdigt fugemateriale og andet PCB-holdigt materiale skal identificeres og frasorteres. Herudover skal termoruder, der kan indeholde PCB-holdigt lim, frasorteres og destrueres eller deponeres, hvis de ikke kan genanvendes, hvilket vil være tilfældet, hvis ruderne indeholder PCB.

Sorteringen kan undlades, hvis den samlede mængde affald fra det pågældende bygge- og anlægsarbejde ikke overstiger 1 ton. Affaldet anvises i så fald af kommunen til sortering. Den affaldsproducerende virksomhed skal sikre, at PCB-holdigt bygge- og anlægsaffald identificeres og frasorteres, og at termoruder frasorteres.

Anvendelse af sorteret, uforurenede bygge- og anlægsaffald kan ske efter reglerne i bekendtgørelse nr. 1662 af 21. december 2010 om anvendelse af restprodukter og jord til bygge- og anlægsarbejder og om anvendelse af sorteret, uforurenede bygge- og anlægsaffald eller efter reglerne i miljøbeskyttelsesloven. Indtil der er fastlagt en national grænseværdi for, hvornår byggeaffald kan anses for at være uforurenede for så vidt angår PCB, henviser Miljøstyrelsen til Københavns Kommunes PCB-vejledning [1]. Miljøstyrelsen skal fremhæve, at kommunerne og bygherrer, uanset vejledningen fra Københavns Kommune, har pligt til selv at foretage vurderingen af, om bygge- og anlægsaffaldet er uforurenede.

Håndtering af PCB-holdigt bygge- og anlægsaffald, reguleres af POP-forordningen, som giver mulighed for deponering af affald, der indeholder lave koncentrationer af PCB. Deponering af affald reguleres i øvrigt af deponeringsbekendtgørelsen. EU-reglerne (POP-forordningen og deponeringsdirektivet), som regulerer håndteringen af PCB-holdigt affald, er uklare og i visse tilfælde indbyrdes modstridende og Miljøstyrelsen har gjort EU-kommissionen opmærksom på dette.

På grundlag af svar fra EU-kommissionen vedrørende ovennævnte uklarheder og uoverensstemmelser har Miljøstyrelsen fortolket regler om håndtering af PCB-holdigt byggeaffald, som følger: PCB-holdigt affald, som indeholder mere end 50 mg PCB per kg, skal klassificeres som farligt affald og skal destrueres. Det vil i praksis sige, at affaldet skal destrueres på et anlæg, der har tilladelse til afbrænding af farligt affald, der indeholder PCB.

I særlige tilfælde kan affald, som indeholder mere end 50 mg PCB per kg deponeres i undergrunden, i klippeformationer eller i saltminer. Dette forudsætter, at kommunen har vurderet, at det er den miljømæssigt foretrukne løsning, og at Miljøstyrelsen efterfølgende godkender denne løsning (og underretter EU kommissionen og de øvrige EU medlemslande om deponeringen). Affald, som indeholder mere end 50 mg PCB per kg, ikke må deponeres på et overjordisk anlæg for farligt affald.

PCB-holdigt affald, som indeholder mindre end 50 mg PCB per kg, skal som udgangspunkt også destrueres. Det vil i praksis sige, at bygge- og anlægsaffald som eksempelvis fugemasse og fraskåret beton, som indeholder PCB, skal destrueres på et forbrændingsanlæg, der har godkendelse til destruktion af PCB-holdigt affald. Bygge- og anlægsaffald, der ikke destrueres, skal deponeres. Det gælder f.eks. PCB-holdigt affald, som er svært håndterbart (f.eks. beton) på de til destruktion godkendte forbrændingsanlæg, og hvor det derfor ikke er hensigtsmæssigt at destruere affaldet.

Miljøstyrelsen anbefaler, at PCB-holdigt affald deponeres i særskilte celler, hvor det efterfølgende kan identificeres.

**De nye POP-stoffer.** PFOS og de omfattede bromerede flammehæmmere er optaget i bilag IV og V af POP-forordningen uden angivelse af koncentrationsgrænser for affaldshåndtering. Grænseværdierne fastlægges i en EU-proces. Det betyder, at affald med indhold af PFOS eller de omfattede bromerede flammehæmmere, indtil grænseværdierne er fastlagt som udgangspunkt skal destrueres, med mindre det kan godtgøres, at bortskaffelsen kan ske miljømæssigt forsvarligt på anden vis. Deponering af affald skal ske efter reglerne i deponeringsdirektivet med tilhørende rådsbeslutning og den danske deponeringsbekendtgørelse.

I følge elektronikaffaldsbekendtgørelsen skal plast indeholdende bromerede flammehæmmere udtages ved selektiv behandling af affald af elektrisk og elektronisk udstyr. Plast indeholdende mere end 5 mg/kg bromerede flammehæmmere skal afleveres til virksomheder, der er godkendt til at håndtere bromholdigt affald i henhold til lov om miljøbeskyttelse § 33 eller tilsvarende lovgivning i udlandet. Plast med bromindhold på mindre end 5 mg/kg kan afleveres til oparbejdning og genanvendelse hos virksomheder, der er godkendt i henhold lov om miljøbeskyttelse § 33 eller tilsvarende lovgivning i udlandet.

**Grænseoverskridende transport.** Grænseoverskridende transport af affald, herunder affald der består af, indeholder eller er forurenede med POP-stoffer, er omfattet af transportforordningen om overførsel af affald. Al overførsel af affald, der består af, indeholder eller er forurenede med stoffer, der er opført på Stockholmkonventionens liste, inden for EU forudsætter en skriftlig anmeldelse og skriftligt samtykke. Al eksport af POP-affald fra EU er forbudt. Forbuddet gælder ikke for eksport af affald til bortskaffelse i EFTA-lande, der også er parter i Basel-konventionen. Hvad angår import til EU, er det tilladt, hvis det finder sted fra EFTA-lande eller lande, der er part i Baselkonventionen.

#### 2.2.5.9 Regler for POP-stoffer i fødevarer og foderstoffer

Lovgivning vedrørende POP-stoffer i fødevarer er sammenfattet i tabel 6.

**Regler for dioxin og PCB i fødevarer.** Der er fastsat EU-grænseværdier for indholdet af dioxin og PCB i fødevarer. Grænseværdierne fremgår af Kommissionens forordning (EU) nr. 1259/2011 for så vidt angår grænseværdier for dioxiner, dioxinlignende PCB'er og ikke-dioxinlignende PCB'er i fødevarer. Med denne forordning er der, foruden grænseværdier for dioxin og dioxinlignende PCB'er, også blevet fastsat værdier for udvalgte ikke-dioxinlignende PCB'er. WHO har revideret TEF værdierne (toksicitetsækvivalensfaktorerne) fra 1998 til 2005 for de forskellige stoffer. TEF værdier beskriver, hvor toksiske de enkelte dioxiner og dioxinlignende PCB'er er. Værdierne bruges til at beregne, hvor toksisk det samlede indhold af dioxiner og dioxinlignende PCB'er i fødevarerne er. De fastsættes af WHO og revideres med mellemrum, når der kommer ny viden om toksikologiske effekter af stofferne. Revisionen af TEF-værdierne betyder, at nogle stoffer ud fra ny viden er vurderet mere toksiske og andre stoffer mindre toksiske. Samlet set betyder det, at summen af stofferne vurderes mindre toksiske. Grænseværdierne for dioxin og dioxinlignende PCB'er er blevet omregnet efter de nye TEF værdier, hvilket betyder, at nogle af værdierne svarer til de gamle værdier, mens andre er blevet sænket med ændringerne. Reglerne trådte i kraft 1. januar 2012.

Med Kommissionen henstilling af 23. august 2011 om reduktion af forekomsten af dioxiner og PCB'er i foder og fødevarer er der fastsat indgrebsværdier for disse stoffer, med henblik på at ansøre til en proaktiv fremgangsmåde, der skal reducere forekomsten af dioxiner og dioxinlignende PCB'er i fødevarer. Indgrebsværdierne ligger lidt lavere end grænseværdierne.

På grund af et højt dioxinindhold i Østersøen er der i Danmark indført begrænsninger for fiskeri og omsætning af visse fiskearter, der er fisket eller fanget i Østersøen, jævnfør bekendtgørelse 1256 af 15/12/2011 om forbud mod salg til humant konsum af visse laks og sild.

Krav til prøveudtagnings- og analysemetoder er fastlagt i Kommissionens forordning (EU) nr. 252/2012 af 21. marts 2012 om prøveudtagnings- og analysemetoder til offentlig kontrol af indholdet af dioxiner og dioxinlignende PCB'er og ikke-dioxinlignende PCB'er i visse fødevarer og om ophævelse af Forordning (EF) nr. 1883/2006.

**Regler for dioxiner og PCB i foder.** Parallelt med ændringer af fødevarereglerne skitseret ovenfor er reglerne for dioxiner og dioxinlignende PCB'er i foderstoffer også blevet ændret. Direktivet om uønskede stoffer i foderstoffer (2002/32/EF) indeholder de generelle regler om uønskede stoffer, mens grænseværdierne er fastlagt i en forordning, senest ændret ved Kommissionens forordning (EU) nr. 225/2012. Forordningen angiver grænseværdier i foder for henholdsvis 1) summen af dioxiner, 2) summen af dioxiner og dioxinlignende PCB'er og 3) visse ikke-dioxinlignende PCB'er. Derudover angiver forordningen indgrebstærskler for henholdsvis dioxiner og dioxinlignende PCB'er. De generelle regler fra direktivet om uønskede stoffer er for dioxin og dioxinlignende PCB'er i foderstoffer gennemført i bekendtgørelse nr. 775 af 28/06/2011 om foder og foderstofvirksomheder, der blandt andet fastsætter, at foder, som indeholder uønskede stoffer i større mængder end det maksimumindhold, som fremgår af bilag I og II i forordning 225/2012, ikke må markedsføres eller anvendes til fodring.

Krav til prøveudtagnings- og analysemetoder til offentlig kontrol af foder er reguleret af Kommissionens forordning (EF) nr. 152/2009 som ændret ved Kommissionens Forordning (EU) nr. 278/2012.

Ud over reglerne om grænseværdier for dioxiner er der i forbindelse med foderhygiejneforordningen nr. 183/2005 fastlagt særlige regler om godkendelse af virksomheder, der til foderbrug markedsfører produkter fremstillet af vegetabiliske olier og blandede fedtstoffer, og om særlige krav til fremstilling, opbevaring og transport af olier, fedtstoffer og produkter afledt heraf. Der er også krav til, hvor mange analyser virksomhederne skal lave af dioxiner i disse produkter. De særlige bestemmelser fremgår af Kommissionens forordning nr. 225/2012.

Det såkaldte hurtige varslingsystem for meddelelse om en direkte eller indirekte sundhedsrisiko for mennesker på grund af fødevarer eller foder (Rapid Alert System for Food and Feed, RASFF) sikrer effektiv informationsudveksling mellem myndighederne i EU om eventuel tilstedeværelse af POP-stoffer i fødevarer og foder. Systemet er etableret ved forordning (EF) nr. 178/2002 af 28. januar 2002 om generelle principper og krav i fødevarelovgivningen, om oprettelse af Den Europæiske Fødevarer sikkerhedsautoritet og om procedurer vedrørende fødevarer sikkerhed samt af Kommissionens forordning 16/2011 af 10. januar 2011 om fastsættelse af gennemførelsesforanstaltninger for det hurtige varslingsystem for fødevarer og foder.

**Regler for pesticidrester i fødevarer og foder.** Der er endvidere fastsat EU-grænseværdier for indholdet af pesticidrester i fødevarer og foderstoffer. Grænseværdierne fremgår af Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 396/2005 om maksimalgrænseværdier for pesticidrester i eller på vegetabiliske og animalske fødevarer og foderstoffer. Maksimalgrænseværdier for pesticidrester (MRL) omfatter specifikke maksimalgrænseværdier for en række kombinationer af stof og afgrøde. For alle pesticid-afgrøde-kombinationer, hvor der ikke er fastsat en specifik maksimalgrænseværdi, gælder den automatisk fastsatte detektionsgrænse på 0,01 mg/kg som maksimalgrænseværdi.

Målet er at sikre, at indholdet af pesticidrester i fødevarer og foder ikke udgør en uacceptabel risiko for forbrugernes sundhed og dyresundheden.

**TABEL 6**  
OVERSIGT OVER REGULERINGEN AF POP-STOFFER I FØDEVARER OG FODER.

Lovgivning vedr. POP-stoffer i fødevarer og foder	Bestemmelser relevante for POP-stoffer
<b>Kommissionens forordning (EU) Nr. 1259/2011</b>	EU-grænseværdier for indholdet af dioxiner, dioxinlignende PCB'er og ikke-dioxinlignende PCB'er i fødevarer.
<b>Kommissionens henstilling af 23. august 2011 (2011/516/EU)</b>	Om reduktion af dioxiner og PCB'er i foder og fødevarer samt indgrebsværdier dioxiner og dioxinlignende PCB'er i foder og fødevarer.
<b>Bekendtgørelse om foder og foderstofvirkninger</b> <b>BEK nr. 775 af 28/06/2011</b>	Foder, som indeholder uønskede stoffer i større mængder end det maksimumindhold (dioxiner, PCB og pesticidrester), som fremgår af bilag I og II i forordning 574/2011 og 277/2012, ikke må markedsføres eller anvendes til fodring.
<b>Kommissionens forordning (EU) nr. 252/2012</b> <b>Kommissionens forordning (EF) nr. 152/2009 som ændret ved Kommissionens Forordning (EU) Nr. 278/2012</b>	Krav til prøveudtagnings- og analysemetoder af indholdet af dioxiner og dioxinlignende PCB'er og ikke-dioxinlignende PCB'er i henholdsvis visse fødevarer og foder.
<b>Forordning (EF) nr. 178/2002 om generelle principper og krav i fødevarerlovningen, om oprettelse af Den Europæiske Fødevarsikkerhedsautoritet og om procedurer vedrørende fødevarsikkerhed.</b>	Angiver reglerne for det såkaldte hurtige varslingsystem for meddelelse om en direkte eller indirekte sundhedsrisiko for mennesker på grund af fødevarer eller foder (Rapid Alert System for Food and Feed, RASFF).
<b>Bekendtgørelse om forbud mod salg til human konsum af visse laks og sild fisket eller fanget i Østersøen.</b> <b>BEK nr. 1256 af 15/12/2011</b>	Begrænsninger for fiskeri og salg af visse fiskearter fra Østersøen.
<b>Forordning (EF) nr. 396/2005 om maksimalgrænseværdier for pesticidrester i eller på vegetabiliske og animalske fødevarer og foderstoffer</b>	Maksimalgrænseværdier for pesticidrester (LMR) - omfatter dels specifikke maksimalgrænseværdier for en række kombinationer af stof og afgrøde. For alle pesticid-afgrøde-kombinationer, hvor der ikke er fastsat en specifik maksimalgrænseværdi, gælder den automatisk fastsatte detektionsgrænse på 0,01 mg/kg som maksimalgrænseværdi.
<b>Kommissionens forordning (EU) nr. 225/2012</b>	Om ændring af bilag II til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 183/2005 for så vidt angår godkendelse af virksomheder, der til foderbrug markedsfører produkter fremstillet af vegetabiliske olier og blandede fedtstoffer og for så vidt angår de særlige krav vedrørende fremstilling, opbevaring, transport og dioxintestning af olier, fedtstoffer og produkter afledt heraf.

Forordningen suppleres af Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv 2002/32/EF om uønskede stoffer i foderstoffer. For stofferne aldrin, dieldrin, camphechlor, chlordan, DDT, endosulfan, endrin, heptachlor, hexachlorcyclohexan og hexachlorbenzen gælder maksimalgrænseværdierne i kommissionens forordning 574/2011, bilag I, del IV. Grænseværdierne findes i Kommissionens forordning (EU) nr. 574/2011. Foder, som indeholder uønskede stoffer i større mængder end græn-

seværdierne, må ifølge bekendtgørelse nr. 775 af 28. juni 2011 om foder og foderstoffer ikke markedsføres eller anvendes til fodring.

## 2.3 POP-situationen i Danmark

### 2.3.1 Bilag A og B pesticider

Hverken DDT eller de øvrige pesticider omfattet af Stockholmkonventionen produceres eller anvendes i Danmark. Det er derfor valgt at beskrive alle bilag A og bilag B pesticider samlet.

#### 2.3.1.1 Historisk anvendelse af POP-pesticiderne

Så vidt vides har kun 7 af de 15 POP-pesticider nogensinde været anvendt som pesticider i Danmark. Det drejer sig om DDT samt aldrin, dieldrin, endrin, heptachlor, lindan og endosulfan. Heraf har DDT, dieldrin, endosulfan og lindan haft væsentlig anvendelse, mens de øvrige kun blev solgt i små mængder, og udgik af markedet i henholdsvis 1963 (aldrin, endrin) og 1972 (heptachlor). Tre stoffer,  $\alpha$ -HCH,  $\beta$ -HCH og pentachlorbenzen, kan, indtil de blev forbudte i 1992, have forekommet som urenheder i henholdsvis lindan og fungicidet quintozen.

År for ikrafttræden af regulering af de forbudte POP-pesticider i Danmark fremgår af tabel 7. De tre vigtigste instrumenter er bekæmpelsesmiddelbekendtgørelsen (BEK nr. 208 af 26. marts 1992, historisk), POP-bekendtgørelsen (BEK nr. 820 af 29. sept. 2003) og Kommissionens forordning Nr. 757/2010.

Den historiske anvendelse af de "gamle" POP-pesticider er omtalt i implementeringsplanen fra 2006, og der henvises til denne for en nærmere beskrivelse. Her vil der fokuseres på de "nye" POP-pesticider under konventionen.

**Lindan ( $\gamma$ -HCH)** er et insekticid, der har haft en række godkendte anvendelser i Danmark, hvoraf de sidste var til bekæmpelse af myrer (Midol myregift) og som bejdsemiddel til rapsfrø og anden udsæd af korsblomstrede afgrøder (Vitavax). Tidligere blev lindan også brugt som sprøjtemiddel i rapsmarker samt i juletræsplantager og pyntegrøntkulturer. Lindan blev forbudt at sælge og anvende i Danmark ved Lov nr. 438 af 1. juni 1994, der trådte i kraft den 1. juli 1995. Det sidste registrerede salg af lindan, i 1994, var 12.285 kg aktivstof, hvilket var noget mere end de foregående to år.

**Alpha-hexachlorcyclohexan ( $\alpha$ -HCH) og beta-hexachlorcyclohexan ( $\beta$ -HCH)** er mellemprodukter ved produktion af lindan ( $\gamma$ -HCH). Der har i Danmark siden 1992 været forbud mod brug af HCH med under 99,0% gammaisomer som aktivstof i bekæmpelsesmidler (dvs. der maksimalt måtte være 1% som udgjordes af  $\alpha$ -HCH og  $\beta$ -HCH). Der er ikke fundet oplysninger om forekomsten af  $\alpha$ -HCH og  $\beta$ -HCH i HCH anvendt i Danmark før 1992.

**Chlordecon** har aldrig været godkendt til anvendelse i bekæmpelsesmidler i Danmark.

**Endosulfan** har ikke været godkendt som bekæmpelsesmiddel i Danmark siden 1994. Teknisk endosulfan blev i følge Miljøstyrelsens bekæmpelsesmiddelstatistik indtil 1994 solgt i Danmark som acaricid (middel mod mider) og insekticid. I perioden 1991 til 1994 faldt mængden fra ca. 3 tons aktivstof i 1991 til omkring 2 tons i 1994.

**Pentachlorbenzen** er et mellemprodukt i produktionen af fungicidet quintozen og forekommer som en teknisk urenhed i dette fungicid. Brug af quintozen med et indhold af pentachlorbenzen større end 10 g/kg fungicid har været forbudt i Danmark siden 1992. Alt salg af aktivstoffet quintozen har været forbudt siden 31. januar 2002 og alt brug heraf været forbudt efter 1. maj 2002, jf. bekæmpelsesmiddelbekendtgørelsen.

**TABEL 7**  
REGULERING AF POP-PESTICIDER I DANMARK.

Stof	År for ikrafttræden	Regulering
<b>Aldrin, chlordan dieldrin, endrin, heptachlor, HCB, toxaphen</b>	1992	Forbud mod brug som aktivstof i bekæmpelsesmidler
	2003	Totalt forbud *
<b>Chlordecon</b>	-	Chlordecon har aldrig været godkendt til anvendelse i bekæmpelsesmidler i Danmark
	2010	Totalt forbud
<b>DDT</b>	1970	Forbud mod landbrugsmæssig brug som pesticid
	1984	Forbud mod brug som aktivstof i bekæmpelsesmidler
	2003	Totalt forbud *
<b>Lindan (γ-HCH)</b>	1995	Forbud mod brug som aktivstof i bekæmpelsesmidler
	2010	Totalt forbud *
<b>α-HCH og β-HCH</b>	1992	Forbud mod brug af HCH med under 99,0% gammaisomer som aktivstof i bekæmpelsesmidler
	2010	Totalt forbud
<b>Mirex</b>	2003	Totalt forbud *
<b>Pentachlorbenzen</b>	1992	Forbud mod brug af Quintozen med et indhold af på mere end 10 g/kg pentachlorbenzen
	2002	Forbud mod brug af Quintozen som aktivstof i bekæmpelsesmidler
	2010	Totalt forbud *
<b>Endosulfan</b>	1994	Ikke godkendt som aktivstof i bekæmpelsesmidler
	2007	Totalt forbud *

\* Med "totalt forbud" menes forbud mod import, salg og anvendelse bortset fra utilsigtede sporforurenninger og anvendelse som referencemateriale i laboratorieskala

### 2.3.1.2 POP-pesticider i fødevarer

Det danske overvågningsprogram for fødevarer indeholder også målinger af en række POP pesticider. Resultaterne af overvågningsprogrammet for 1998-2003 er rapporteret i FødevarerRapport 2005:1 [2]. På grundlag af målingerne er det samlede middelinndag af stofferne (eksklusiv frugt og grøntsager) estimeret som følger:

- $\Sigma$ Clordan: 0,11 µg/dag
- $\Sigma$ DDT: 0,27 µg/dag
- Dieldrin: 0,13 µg/dag
- HCB: 0,09 µg/dag
- Heptachlor sum: 0,05 µg/dag
- Lindan: 0,06 µg/dag
- α-HCH: 0,04 µg/dag
- β-HCH: 0,04 µg/dag
- Endosulfan A: 0,03 µg/dag

Det daglige indtag er for alle stofferne faldet markant gennem de seneste 20 år. Det konkluderes af Fødevarestyrelsen ud fra en sammenligning af de estimerede indtag med ADI (acceptabel dagligt indtag) eller TDI (tolerabelt dagligt indtag), at de fundne indhold af POP-pesticider i fødevarerne

ikke giver anledning til sundhedsmæssige betænkeligheder. Der er ved at blive udarbejdet en opdateret opgørelse, som ventes færdig med udgangen af 2012.

### **2.3.1.3 POP-pesticider i miljøet**

En række chlorerede pesticider, heriblandt DDT/DDE, HCB, lindan og chlordan, indgår i den løbende monitorering af forureningsstoffer i miljøet og i udledninger fra punktkilder. Der er generelt set faldende koncentrationer for POP pesticiderne.

Koncentrationen af miljøfremmede stoffer i muslinger og fisk i det marine miljø vurderes bl.a. i forhold til de vejledende økotoksikologiske vurderingskriterier (EAC) udarbejdet af OSPAR-kommissionen og baggrunds-vurderings-kriteriet (BAC). I den seneste NOVANA rapport for det marine miljø fra 2010 lå alle prøver af HCB i muslinger under BAC, mens kun 56% af prøverne lå under BAC for gamma-HCH (lindan) [3]. For de klørerede pesticider er der kun for gamma-HCH fastsat en EAC, som 13 % af prøverne i 2010 lå over. Nedbrydningsproduktet af DDT, p,p'-DDE, indgik ikke i undersøgelsen i 2010, men i 2009 var 100 % af prøverne under BAC.

Da de miljø- og sundhedsmæssige risici i dag hovedsageligt er knyttet til forekomsten af de øvrige POP-stoffer, vil POP-pesticiderne ikke blive omtalt yderligere her.

### **2.3.2 Tilsigtet anvendelse af PCB**

Dette afsnit omfatter forekomsten af PCB som resultatet af tilsigtet anvendelse af PCB, mens utilsigtet dannelse af PCB er omfattet af afsnit 2.3.5.

Det var angivet i implementeringsplanen fra 2006, at det skulle vurderes, om der er behov for at foretage sig yderligere i relation til PCB i byggematerialer. Miljøstyrelsen igangsatte i 2005 en undersøgelse af forekomsten af PCB i bygningsfuger og en vurdering af de sundhedsmæssige konsekvenser af dette. Undersøgelsen viste, at PCB fortsat findes i bløde fuger og i lim til termovinduer i en række danske bygninger, der er opført eller renoveret mellem 1950 og 1976, og at afdampning fra fugerne i visse bygninger kan indebære en øget sundhedsrisiko.

I forlængelse af resultaterne af undersøgelsen, og yderligere undersøgelser, der har vist at PCB i byggematerialer (fugemasse) kan give anledning til forhøjede koncentrationer af PCB i indeklimaet, og som omtales i det følgende, har Regeringen i 2011 publiceret "*Handlingsplan for håndtering af PCB i bygninger. Indeklima, arbejdsmiljø og affald*". Handlingsplanen indeholder 19 initiativer, som omtales yderligere i det følgende.

#### **2.3.2.1 Historisk anvendelse af PCB.**

PCB har aldrig været produceret i Danmark, men man har i Danmark ligesom i resten af verden i en periode benyttet PCB til forskellige blandinger og udstyr til tekniske formål. Den første samlede opgørelse af forbruget af PCB i Danmark stammer fra 1983. En oversigt over det historiske forbrug af PCB i Danmark, er vist i tabel 8. Tabellen viser det estimerede forbrug indtil 1981. Der kan i perioden 1981-1986 også have været et mindre forbrug af PCB-holdigt elektroteknisk udstyr, således at det samlede forbrug har været lidt større end mængderne angivet i tabellen, men der findes ingen data for denne periode.

I slutningen af 1960'erne og begyndelsen af 1970'erne blev det klart, at PCB spredtes og ophobes i miljøet, og at det kan findes i betænkelige mængder i fødevarer. Det blev anledningen til en række lovgivningsmæssige initiativer, som er beskrevet i afsnit 2.2.4.

**TABEL 8**  
FORBRUG AF PCB I DANMARK IFØLGE EN OPGØRELSE FRA 1983 (BASERET PÅ [4]).

Anvendelse	Omtrentlig periode med forsyning af PCB-holdige blandinger og artikler til anvendelsen	Anslået totalforbrug i Danmark 1950-1981 * Tons PCB
Store kondensatorer	1950 - 1981 *	450 – 750
Små kondensatorer	1950 - 1980	175 – 325
Transformatorer til højspænding	1950 - 1982 *	30 – 100
Maling	1955 – 1973	130 – 270
Fugemasse	1967 – 1974	80 - 120
Lim til termoruder	1967 – 1974	86 - 100
Plast, tryksværte og voks	1950(?) - 1981	<15
Selvkopierende papir	1960 – 1973	150 - 250
Varmetransmissionsvæske, hydraulikolie, skæreolie, immersionsolie, mm.	1950(?) - 1967	<10
Som følgestof i papir, foderstoffer, mm.	hele perioden	<60
<b>I alt (afrundet)</b>		<b>1.100 - 2.000</b>

\* Der har muligvis været et beskedent forbrug af PCB i store kondensatorer og transformatorer frem til forbuddet i 1986, og totalforbruget kan derfor have været lidt højere end angivet.

### 2.3.2.2 PCB i elektroteknisk udstyr

PCB i elektroteknisk udstyr har været reguleret i mange år og er nærmere beskrevet i 2006 implementeringsplanen. Tilbageværende problemstillinger knytter sig primært til mindre kondensatorer med mindre end 1 kg totalvægt, som det er tilladt at anvende til udløbet af deres levetid.

Den væsentligste tilbageværende mængde af små PCB-holdige kondensatorer formodes at være i armaturer til lysstofrør. Disse kondensatorer er rapporteret typisk at indeholde 10-30 g rent PCB. Der findes ikke nogen aktuel opgørelse af de tilbageværende mængder af PCB i disse kondensatorer.

I henhold til elektronikaffaldsbekendtgørelsen (BEK nr. 1296 af 12/12/2011) skal kondensatorer, der indeholder PCB, fjernes ved selektiv behandling af affald af elektrisk og elektronisk udstyr.

PCB-holdige kondensatorer, som ikke bortskaffes i overensstemmelse med reglerne kan ende i shredder anlæg, og dermed i shredder affaldet. Miljøstyrelsen har via den miljøteknologiske handlingsplan 2011 støttet et projekt, der har til formål at identificere potentielt problematiske stoffer i shredder affaldet – herunder PCB - samt at undersøge mulighederne for at anvende sensorbaseret teknologi til at identificere og udsortere materialer indeholdende disse stoffer før eller efter shredderprocessen.

### 2.3.2.3 PCB i byggematerialer og indeluft

PCB i bygninger er et af de mest aktuelle emner i relation til POP-stoffer i Danmark.

PCB har som angivet i tabel 8 været anvendt indtil 1974 i fugemasser og lim til termoruder. Hertil kommer en vis mængde anvendt i maling og gulvmasser, som der ikke findes historiske opgørelser for. Den samlede mængde PCB i byggematerialer anvendt i Danmark er estimeret at være 300-490



tons. Ud fra de tekniske forskrifter for disse materialer skulle de generelt forventes at holde mindre end de 36 år, der mindst er gået, siden de blev taget i anvendelse [5]. Det har dog vist sig, at materialerne holder længere end forventet.

Det har tidligere været vurderet, at der fra omkring 2010 ville restere under 10 tons PCB i danske bygninger [5], men den fortsatte forekomst af PCB tyder imidlertid på at, at man tidligere har underestimeret holdbarheden af PCB i materialer, og dermed, hvor længe PCB kan forventes at findes i bygninger, der er bygget eller renoveret i perioden 1950 – 1977.

I undersøgelsen ”*Sundhedsmæssig vurdering af PCB-holdige bygningsfuger*” publiceret af Miljøstyrelsen i 2009, blev den samlede restmængde af PCB i danske bygningsfuger med stor usikkerhed estimeret at være i intervallet fra 6 til 21 tons [6]. Hertil kommer resterende mængder af PCB i termoruder, maling og gulvmasser, som ikke er opgjort. Undersøgelsen viste desuden, at der inden døre er en tydelig sammenhæng mellem koncentrationerne af PCB i fuger, luft og overfladestøv. Det så også ud til, at der var en vis sammenhæng mellem PCB niveauerne i de ydre fuger og i jorden nær huset, men denne sammenhæng var dog svagere. Det vurderes i undersøgelsen, at PCB i bygningsfuger i de undersøgte bygninger kun i et vist omfang bidrager til menneskers udsættelse for de mest giftige, dioxinlignende PCB kongenerer, som primært kommer fra indtagelse af fødevarer. Måleresultaterne i undersøgelsen viste desuden, at det vigtigste bidrag til eksponeringen for de mere flygtige ikke-dioxinlignende PCB'er typisk vil være indeluftens indhold af PCB i bygninger med PCB-holdige fuger, og at niveauerne i indeluften kan medføre en u hensigtsmæssigt reduceret sikkerhedsmargin i forhold til sundhedsskadelige effekter. Undersøgelsen omfattede kun 10 bygninger, og man kunne derfor ikke præcist vurdere, hvor udbredt PCB i danske bygninger faktisk er, og i hvilke koncentrationer det evt. forekommer. Undersøgelsen pegede endvidere på, at meget PCB-holdigt byggeaffald må formodes ikke at blive bortskaffet efter reglerne, og at der var behov for udbredelse af viden om krav, problemer og muligheder i forbindelse med identificering og håndtering af PCB-holdigt affald i byggeriet.

Som opfølgning på ovennævnte undersøgelse igangsatte Erhvervs- og Byggestyrelsen, Miljøstyrelsen og Arbejdstilsynet i 2009 en udredning om PCB i én- og tofamiliehuse. Det blev i undersøgelsens konkluderet, at omfanget af PCB-anvendelsen i én- og tofamiliehuse huse i Danmark ikke kendes, men at det må forventes, at PCB-holdige byggematerialer også har været anvendt i denne type huse [7].

De gennemførte undersøgelser har sat fokus på forekomsten af PCB i byggematerialer og indeluft, og en række undersøgelser igangsat af kommuner og boligselskaber i de seneste 5 år har påvist PCB i byggematerialer i en lang række bygninger. PCB er i mange tilfælde påvist i indeluft i de bygninger, hvor der er anvendt PCB i byggematerialerne.

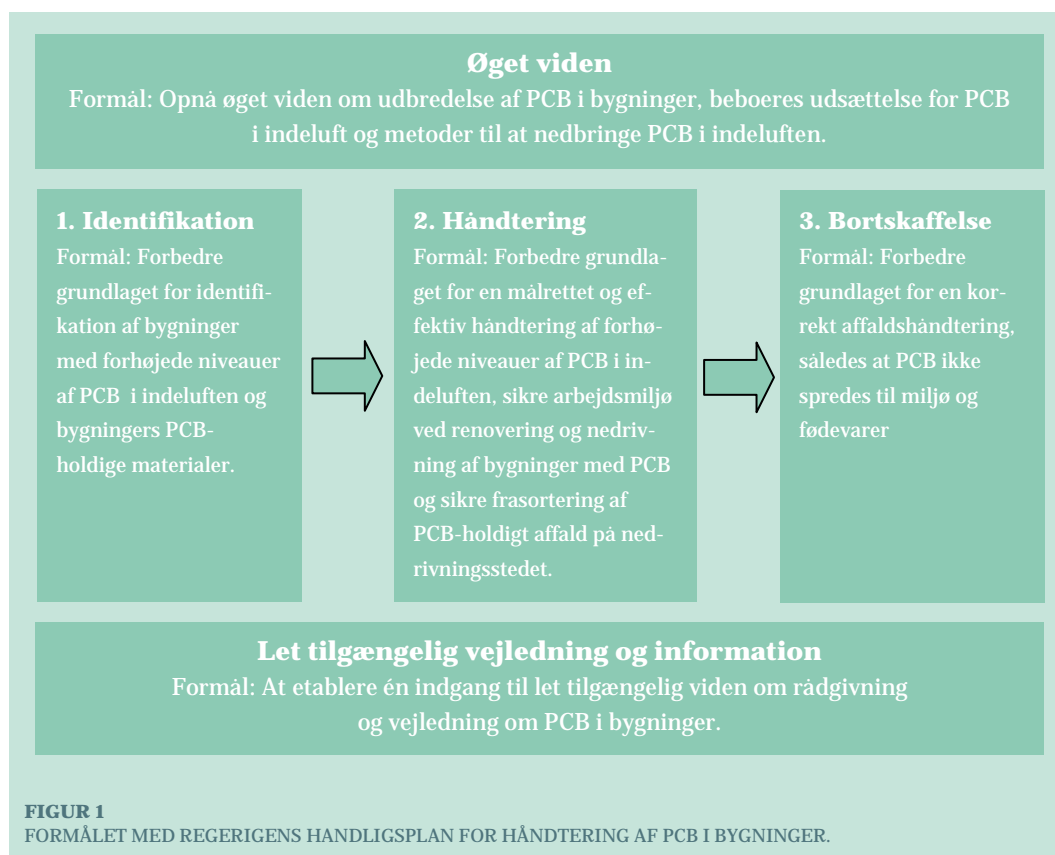
PCB er i undersøgelserne fundet i koncentrationer på typisk 3-10 % i fuger mellem vægelementer og facadeelementer eller omkring vinduer og døre i en del bygninger, bl.a. etageejendomme, skoler, børneinstitutioner og industribygninger.

På trods af de undersøgelser og screeninger der er gennemført vedrørende PCB i byggematerialer og indeluft, er estimatet over de resterende mængder PCB i materialer og indeluft i bygninger i Danmark fortsat usikkert. Der er endvidere i praksis usikkerhed om, hvordan den indledende screening og risikovurdering af, hvorvidt bygninger indeholder PCB, skal gribes an, og der har været indikationer på, at gældende regler om byggeaffald, som indeholder PCB, ikke altid efterleves i praksis.

#### **2.3.2.4 Handlingsplan for håndtering af PCB i bygninger – Indeklima, arbejdsmiljø og affald**

Som konsekvens af stigende opmærksomhed på behov for mere viden om forekomst og mulige sundhedseffekter af PCB i bygninger, og for at styrke grundlaget for håndtering af PCB i indeklima

og arbejdsmiljø og byggeaffald, udsendte regeringen i 2011 en handlingsplan for håndtering af PCB i bygninger - Indeklima, arbejdsmiljø og affald (PCB handlingsplanen). Formålet med PCB handlingsplanen fremgår af følgende figur.



Handlingsplanen indeholder 19 initiativer som er nærmere beskrevet i den følgende tabel.

**TABEL 9**  
INITIATIVER UNDER REGERINGENS HANDLINGSPLAN FOR HÅNDTERING AF PCB I BYGNINGER.

Emneområde	Initiativ	Status maj 2012
PCB og sundhed	1 Undersøgelse af PCB-bidraget fra indeluften sammenlignet med bidraget fra kosten. Omfatter målinger af PCB i beboere i lejligheder henh. med og uden PCB i byggematerialer	Er gennemført
	2 Vurdering af anbefalede aktionsværdier for PCB i indeluften. Revurdering af de nuværende anbefalede aktionsværdier på henh. 300 og 3.000 ng/m <sup>3</sup> PCB i indeluft.	Forventes at foreligge i 2013
Identifikation af PCB i bygninger	3 Afdækning af udbredelsen af PCB i bygningstyper, byggematerialer og indeluften. Landsdækkende, tværministeriel undersøgelse af PCB i byggematerialer og indeluft opdelt på etageejendomme, kontor- og institutionsbyggerier og en- og tofamiliehuse. Undersøgelse af sekundære forureninger af byggematerialer. (udarbejdes parallelt med en kortlægning af PCB i forsvarsbygninger).	Igangværende - forventes at afsluttes i 2013

Emneområde	Initiativ	Status maj 2012
	4 Værktøj til vurdering af risiko for PCB i bygninger.	Værktøjet forventes at være klart i 2013
Håndtering	5 Anbefalinger om afhjælpning af PCB i indeluften. I undersøgelsen samles erfaringer med afhjælpningsforanstaltninger fra hele Danmark og nabolande.	Er gennemført - anbefalinger publiceret
	6 Forsøg med PCB-afhjælpning	Under udførelse - forventes at afsluttes i 2013
	7 Udarbejdelse af SBI-anvisning om PCB-renovering.	Anvisningerne er klar i 2013
	8 Vurdering af om det er muligt og hensigtsmæssigt at indføre rådgivningspåbud i forhold til PCB.	Under udarbejdelse
	9 Temaundervisning om PCB for tilsynsførende.	Er gennemført
	10 Undervisning af Arbejdstilsynets call-center i forhold til PCB.	Er gennemført
	11 Udarbejdelse af information om arbejdsmiljø og PCB.	Er gennemført - informationen tilgængelig på PCB guiden
Bortskaffelse af PCB-holdigt affald	12 Fastlæggelse af grænseværdi for PCB i byggeaffald.	Under udførelse
	13 Opdateret vejledning om frasortering af PCB-holdigt affald, herunder om frasortering af PCB-holdigt beton.	Under udførelse – forventes at afsluttes i 2012
	14 Etablering af en samlet koordineret kortlægnings- og anmeldelsesordning ved renovering og nedrivning af visse bygninger.	Under udførelse – forventes at afsluttes i 2012
	15 Selektiv nedrivning af visse større nedrivningsprojekter og sikkerhed for, at disse nedrivninger gennemføres på kvalificeret vis.	Under udførelse. Forventes afsluttet i 2012
	16 Faglig udredning om farlige stoffer i byggeaffald. Udredning om forekomsten af farlige stoffer i beton og tegl fra bygge og anlæg, samt forekomsten af affald af isoleringsmaterialer med ozonlagnedbrydende stoffer.	Under udførelse – forventes at afsluttes i 2012
Let tilgængelig vejledning og information	17 Etablering af PCB-hjemmeside. www.pcbguiden.dk	Er oprettet
	18 Tværministeriel "trin-for-trin" vejledning om håndtering af PCB i bygninger.	Er gennemført og formidles via PCB-guiden – opdateres løbende når ny viden foreligger
	19 Oprettelse af tværministeriel PCB-helpdesk	Er oprettet i tilknytning til PCB-guiden

PCB handlingsplanen implementeres af en række myndigheder, som deler ansvarsområderne som følger:

- Miljøstyrelsen – vejlede om affaldshåndtering af PCB
- Arbejdstilsynet – arbejdsmiljø i forbindelse med PCB
- Sundhedsstyrelsen – sundhed og anbefalede aktionsværdier
- Energistyrelsen - vejledning om PCB i byggematerialer og indeluft
- Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter - regler for sundhedsfarlige boliger og opholdsrum
- Slots- og Ejendomsstyrelsen - statens bygninger

### 2.3.2.5 PCB i indemiljøet – vejledende aktionsværdier

En lang række undersøgelser fra de senere år har vist, at PCB i byggematerialer kan resultere i forhøjede koncentrationer af PCB i indemiljøet. Det er bygningsejerens ansvar at sikre, at en bygning ikke er sundhedsfarlig at bo eller opholde sig i, men mange bygningsejere har været usikre på, hvilke koncentrationer som kunne være forbundet med sundhedsrisiko, og hvad man skulle gøre.

Sundhedsstyrelsen har derfor for at vejlede bygningsejere, kommuner og beboere udarbejdet anbefalinger vedrørende aktionsværdier for PCB i indeklimaluft.

Ved overskridelse af 3000 ng/m<sup>3</sup> (målt som total PCB) i indeklimaluften vurderer Sundhedsstyrelsen på det nuværende vidensgrundlag, at ophold over tid kan være forbundet med en betydende helbredsrisiko. Det anbefales, at der gribes ind uden unødigt forsinkelse, og fraflytning bør sædvanligvis ske inden 6 måneder.

På det nuværende vidensgrundlag vurderer Sundhedsstyrelsen endvidere, at niveauer mellem 300 og 3000 ng/m<sup>3</sup> kan være sundhedsskadelige ved ophold gennem længere tid (år). Sundhedsstyrelsen råder derfor til, at kommunen – uden unødigt forsinkelse – udfærdiger en plan for nedbringelsen af niveauet til under 300 ng/m<sup>3</sup>.

De anbefalede indledende procedurer, efter at PCB i indeklimaet er konstateret, er at foretage udluftning/øge ventilation og øge rengøring, og herefter gentage måling af PCB i indeklimaet for at se betydningen af fjernelse af sekundære kilder (støv og andre ophobede kilder) og for at få et skøn over afdampning og den reelle eksponering, som personer i bygningen vil være udsat for.

Hvis niveauet fortsat overstiger de 300 ng/m<sup>3</sup>, råder Sundhedsstyrelsen til, at der foretages et skøn over mulighederne for nedbringelse af PCB-niveauet, og at kommunen opstiller en tidsfrist for nedbringelsen heraf. Det er kommunalbestyrelsen, der træffer beslutning om fastsættelse af tidsfrist for nedbringelse til under 300 ng/m<sup>3</sup>.

De anbefalede aktionsværdier vil blive yderligere vurderet som led i handlingsplan for håndtering af PCB bygninger.

Der er på nuværende tidspunkt ikke et overblik over, hvor udbredt koncentrationer over de to aktionsværdier er, men det vil ligeledes blive nærmere undersøgt som led i handlingsplanen.

### 2.3.2.6 PCB i blod hos beboere i boliger med PCB i byggematerialer

Som udmøntning af PCB handlingsplanens initiativ 1 har Sundhedsstyrelsen i samarbejde med Bispebjerg Hospital, Statens Byggeforskningsinstitut og Erlangen Universitetshospital i Tyskland gennemført en undersøgelse af PCB i indeklima og i beboeres blod i etagebebyggelsen Farum Midtpunkt. Der er tidligere påvist høje koncentrationer i nogle af lejlighederne i Farum Midtpunkt, hvor der er anvendt PCB i indvendige fuger.

Undersøgelsens resultater viser, at der er et ca. 3 gange højere blodindhold af total PCB/ikke-dioxinlignende PCB'er blandt eksponerede end blandt ikke-eksponerede beboere i Farum Midtpunkt, og mænd har ca. dobbelt så høj koncentration som kvinder (formentlig pga. højere fedtprocent blandt kvinder). Den samlede mængde dioxinlignende PCB'er er ca. dobbelt så stor blandt eksponerede som blandt ikke-eksponerede. Det har ikke ud fra undersøgelsen været muligt at vurdere eventuelle helbredsmæssige effekter af PCB eksponeringen.

Indeklimaresultaterne viser, at der i gennemsnit var ca. 860 ng/m<sup>3</sup> PCB<sub>7</sub> i indeluften i lejligheder med PCB i bygningsmaterialer. Disse målinger er foretaget efter afhjælpningsforanstaltninger, således at den aktuelle eksponering er reduceret væsentligt i forhold til det oprindelige niveau. Beboerne er endvidere alle blevet instrueret om, hvad de selv kan gøre for at reducere eksponeringen i lej-

lighederne (øget ventilation, støvsugning/tørring og rengøring), indtil der kan foretages en renovering.

I følge Sundhedsstyrelsens vurderinger ses der generelt ikke akutte helbredseffekter af PCB i de mængder, der er målt i bebyggelsen, og det samlede skøn fra Sundhedsstyrelsen er, at der ikke er nærliggende sundhedsfare for beboerne. De anvendte afhjælpningsforanstaltninger, de givne anbefalinger om øget rengøring og ventilation til beboerne samt skønnet om, at PCB i de målte mængder ikke giver akutte helbredseffekter, bidrager til ovennævnte vurdering.

PCB-målinger over tid viser, at det generelle niveau af PCB i modermælk/blod blandt danskere er faldet med ca.  $\frac{3}{4}$  siden forbuddet mod brug af PCB i 1970'erne – PCB indholdet i menneskers blod har altså været væsentligt højere for 20-30 år siden – hvilket Farum resultaterne i følge Sundhedsstyrelsen skal vurderes i forhold til. I perioden 1982 til 1993/94 faldt indholdet af total-PCB eksempelvis med ca. 60% [8].

Sundhedsstyrelsen konkluderer, at resultaterne fra Farum undersøgelsen er af en sådan karakter, at det kan anbefales, at der foretages flere undersøgelser, som inkluderer både indeklima og blodanalyser med henblik på at få de foreliggende undersøgelsesresultater belyst i en national sammenhæng. Blodanalyser af enkeltpersoner løsrevet fra en større undersøgelse kan derimod ikke anbefales, da disse vil være vanskelige at fortolke. Efter en samlet tværministeriel evaluering af den nationale PCB handlingsplan overvejes det, om de planlagte materiale- og indeklimate målinger skal suppleres med blodundersøgelser.

#### **2.3.2.7 Måling af PCB i indeluft**

I forlængelse af fastsættelsen af de vejledende aktionsværdier for PCB i indeklimaluft har det været nødvendigt at fastlægge, hvordan PCB i indeluft skulle måles, da de målte koncentrationer i høj grad vil afhænge af de betingelser, hvorunder PCB i indeluften måles. Erhvervs- og Byggestyrelsen har derfor i 2010 udsendt en vejledning til måling af PCB i indeluften. Formålet med denne vejledning er at beskrive, hvordan måling af PCB i indeluften bør foretages, når bygningssejeren ønsker at sammenligne PCB niveauet i indeluften med sundhedsmyndighedernes anbefalede aktionsværdier.

#### **2.3.2.8 Sekundære forureninger og afhjælpningsforanstaltninger.**

Undersøgelser har vist, at PCB i byggematerialer kan sprede sig til andre byggematerialer og til inventar i bygningerne. Spredning af PCB til byggematerialer vil blive yderligere belyst i den igangværende kortlægning af PCB i bygninger.

Det bedst beskrevne eksempel på spredning af PCB er undersøgelser af PCB i etageboliger i bebyggelsen Farum Midtpunkt. I 2009 blev der konstateret høje PCB-koncentrationer bl.a. i fugerne omkring døre og i samlinger mellem betonelementer i 295 ud af 1.645 boliger. PCB i fugerne havde dels migreret til den omgivende beton, dels via indeluften kontamineret andre materialer i boligerne. Efter mange pilotforsøg med forskellige metoder til fjernelse af de PCB-holdige byggematerialer, har boligselskabet i foråret 2011 fundet frem til en egnet renoveringsmetode. Metoden indebærer, at fugerne fjernes sammen med mindst 3 cm af den omgivende beton og alle trægulve og køkkener, som har opsuget PCB fra luften, erstattes af nye. Efter renoveringen opvarmes boligerne til 40 grader i en periode for at få evt. resterende mængder af PCB til at afgasse. De foreløbige beregninger viser, at renoveringen inklusive udgifter til bl.a. genhusning og huslejetab vil blive cirka 140 mio. kroner. Da der formentlig findes en del boligområder med tilsvarende PCB koncentrationer i materialerne illustrerer erfaringerne fra Farum, at de samlede udgifter til PCB renovering i Danmark let kan blive i størrelsen flere mia. kr.

#### **2.3.2.9 Håndtering af PCB-holdigt byggeaffald**

Den danske anvendelse (materialenyttiggørelse) af bygge- og anlægsaffald er stor og har dermed sikret en høj grad af ressourcebesparelser. Initiativerne i PCB-handlingsplanen skal bidrage til en

fortsat høj grad af nyttiggørelse af bygge- og anlægsaffald samtidigt med en høj grad af sikkerhed for, at der ikke sker en uacceptabel spredning af PCB i miljøet.

Det centrale er, at PCB-holdigt affald frasorteres i nedrivnings- og renoveringsfasen, og at der ikke leveres PCB-forurenede bygge- og anlægsaffald til genbrug, genanvendelse eller materialenyttiggørelse. Dette vil ske ved initiativer, der styrker vejledningsindsatsen, samt det faglige og administrative grundlag for identifikation og udsortering af PCB-holdigt bygge- og anlægsaffald.

#### **2.3.2.10 PCB i fødevarer**

I det danske overvågningsprogram for fødevarer har indholdet af PCB i fødevarer været fulgt siden overvågningsprogrammets start i 1983 [2]. Der er observeret et generelt fald i indholdet af PCB i perioden fra 1983 til 1998, hvorimod der i perioden efter 1998 ikke har kunnet konstateres et væsentligt fald.

På basis af de seneste resultater for kontrol og overvågning af indholdet af PCB og chlorpesticider i animalske produkter, opdrættede fisk, samt i sild og torskelever konkluderer Fødevarestyrelsen, at niveauerne generelt svarer til de niveauer der er fundet de tidligere år, og der blev ikke påvist nogen overskridelse af grænseværdier eller det vejledende aktionskrævende niveau (data vedrørende dioxinlignende PCB'er er angivet under dioxiner) [9].

Den danske befolknings gennemsnitlige daglige indtag i perioden 1998-2003 er estimeret til at være 0,9 µg/dag for summen af 10 indikator-PCB [2]. Estimatet for personer, der har et relativt højt indtag af stofferne (0,95-fraktilen), viser, at de konsumerer ca. dobbelt så meget som gennemsnitsdanskeren. Personer med specielle indtagsmønstre, f.eks. personer med betydelig konsumering af torskelever eller torskeleverolie, forventes dog at have et endnu højere indtag. Det højeste bidrag til indtaget af chlororganiske forbindelser er fra fisk, kød og mejeriprodukter, hvor børn har et højere indtag fra mælk og mælkeprodukter og et lavere fra fisk end voksne. Der er ingen nyere beregninger af indtag, men da niveauerne i fødevarer har været relativt konstant, vil indtaget i dag stort set svare til det beregnede niveau for perioden 1998-2003.

Der er ved at blive udarbejdet en opdateret opgørelse, som ventes færdig med udgangen af 2012.

#### **2.3.2.11 PCB i miljøet**

PCB i miljøet i Danmark er som omtalt i 2006 implementeringsplanen blevet fulgt gennem flere årtier, og der er generelt set et markant fald i forhold til niveauerne i 1970'erne og 1980'erne.

Den seneste sammenfatningsrapport fra 2011 fra miljøovervågningsprogrammet NOVANA konkluderer, at indholdet af de fleste af PCB kongenerer var noget under baggrundsvurderingskriteriet (BAC) i de undersøgte prøver af muslinger, fisk og sediment. Enkelte PCB kongenerer blev dog fundet i koncentrationer over det økotoxikologiske kvalitetskriterium (EAC), hvilket betyder, at det ikke kan udelukkes, at der er en effekt af disse stoffer ved de pågældende stationer. Indholdet af én af PCB kongenerne, PCB#118 var højere end EAC i 44 % af de undersøgte prøver af muslinger. Samme forbindelse blev ligeledes fundet i koncentrationer over EAC i fisk.

#### **2.3.3 PFOS**

Denne stofgruppe, som er blandt de nye stoffer under konventionen, omfatter perfluorooctansulfonsyre og dets salte samt stoffet perfluorooctansulfonyl fluorid, PFOS-F. Generelt har undersøgelser i Danmark, både hvad angår anvendelserne af PFOS i samfundet, human eksponering eller PFOS i miljøet omfattet flere stofgrupper af per- og polyfluorerede stoffer.

Der er en række undtagelser fra den generelle anvendelsesbegrænsning i såvel Stockholmkonventionen som POP-forordningen. Problemstillingerne knyttet sig derfor såvel til det aktuelle forbrug af

PFOS som til det historiske forbrug, der giver anledning til, at PFOS forekommer i artikler akkumuleret i samfundet og i artikler i affaldsstrømmen.

#### **2.3.3.1 Fremstilling i Danmark**

PFOS fremstilles ikke i Danmark.

#### **2.3.3.2 Historisk forbrug af PFOS i Danmark**

Der findes ingen specifikke opgørelser af det historiske forbrug af PFOS i Danmark.

De vigtigste anvendelsesområder for polyfluorerede stoffer i Danmark blev opgjort i en undersøgelse fra 2001 [10]. Undersøgelsen omfattede 22 klasser af polyfluorerede forbindelser grupperet af OECD (senere ændret til 17 grupper), hvoraf PFOS stofferne kun udgjorde en mindre del, fordelt på flere klasser. Undersøgelsen lavede ikke en specifik opgørelse af PFOS. Det samlede danske forbrug af de 22 klasser af fluorerede stoffer blev estimeret til 5-50 tons/år. Dette forbrug omfattede primært bruges af stofferne i blandinger og omfattede ikke import med eksempelvis tæpper, tekstiler eller papir. I alt 75 CAS numre fra 17 af klasserne på OECD's liste var registreret i Produktregistret fordelt på 89 forskellige produktkoder. Det samlede registrerede salg af alle de fluorerede stoffer var 8-16 tons. Opgørelserne giver kun et meget ufuldstændigt billede af, hvor store mængder PFOS der omsattes med artikler, som især vil være tekstiler, tæpper, og læder, pap og karton.

En kortlægning og miljø- og sundhedsmæssig vurdering af fluorforbindelser i imprægnerede artikler og imprægneringsmidler publiceret i 2008 [11] indeholder et opdateret udtræk fra Produktregistret for alle anvendelser. Der var i 2007 samlet registreret 92 fluorstoffer, hvoraf 10 var angivet på OECD's liste som PFOS-relaterede, og 3 stoffer var PFOS/PFAS-relaterede. Det samlede registrerede forbrug af de 92 registrerede fluorforbindelser var 16,5 tons, hvoraf 2,1 tons udgjordes af PFOS. Det angaves ikke specifikt i undersøgelsen, hvad disse 2,1 tons anvendtes til.

#### **2.3.3.3 Historisk forbrug af PFOS i EU**

Da viden om det historiske forbrug har betydning for, hvor, og i hvor store mængder, PFOS kan optræde i artikler i brug i dag og i affaldsstrømmen, vil der i mangel af specifikke opgørelser af det historiske forbrug af PFOS i Danmark refereres til en undersøgelse udarbejdet i 2011 for EU-kommissionen. Resultaterne af denne undersøgelse er angivet i tabel 10.

I følge undersøgelsen [12] er der generelt set et markant fald i bruges af PFOS i EU i perioden fra 2000 til 2004, hvor mange anvendelser af PFOS ophørte. Artikler i brug i samfundet vil derfor primært være artikler med relativ lang levetid, såsom lædermøbler og tæpper af syntetiske fibre. EU-undersøgelsen opgør specifikt mængder i affaldsstrømmen af lædermøbler og tæpper. Det angives i undersøgelsen, at forbruget af PFOS til de to produktgrupper ophørte i 2002.

Det anslås i EU-undersøgelsen, at der i årene op til 2002 blev anvendt 146 tons PFOS per år til produktion af tæpper i EU27, og at den gennemsnitlige koncentration af PFOS i PFOS-imprægnerede tæpper var 88 mg/kg. Det anslås videre, at der årligt i perioden 2012 til 2016 vil bortskaffes omkring 146 tons PFOS i en affaldsmængde på 1,9 mio. tons tæpper (både med og uden PFOS) med et gennemsnitligt indhold på 75 mg/kg. Hvis en tilsvarende mængde pr. indbygger bortskaffes i Danmark, vil i størrelsen 1-2 tons PFOS årligt bortskaffes med tæpper de kommende år.

Det anslås videre i undersøgelsen, at der årligt op til år 2002 blev anvendt omkring 6 tons PFOS i EU27, og at der i 2010 blev bortskaffet en tilsvarende mængde med lædermøbler i en samlet affaldsmængde på ca. 71.000 tons polstermøbler (både med og uden PFOS) med et gennemsnitligt indhold af PFOS på 2,4 mg/kg. Der er i undersøgelsen regnet med, at koncentrationen i de lædermøbler, hvor der var brugt PFOS, typisk vil være omkring 80 mg/kg. Der er i undersøgelsen regnet med en gennemsnitlig levetid af artiklerne på 10 år og at alt er bortskaffet inden år 2012. Hvis man ser på usikkerhederne på levetiden, og det forhold at der er tale om læderartikler i den dyreste ende,

må der dog regnes med, at der stadig vil kunne være mindre mængder, der bortskaffes i 2012 og årene frem. Hvis mængderne også er gældende for Danmark, kan det anslås, at der i 2012 maksimalt vil bortskaffes 50-100 kg PFOS med lædermøbler, og at mængderne er hurtigt faldende.

Visse typer af brandslukningsskum produceret før 2002 kan indeholde PFOS. Baseret på oplysninger om levetiden af brandslukningsskum, anslås det i EU undersøgelsen, at den opbevarede mængde af PFOS i brandslukningsskum i EU faldt fra 122 tons i 2004 til ca. 84 tons i 2011, og at der ved skæringsdatoen 27. juni 2011 stadig var opbevaret mellem 54 og 87 t PFOS i brandslukningsskum. Efter denne dato skal den PFOS-holdige brandslukningsskum være destrueret.

**TABEL 10**  
PFOS I ARTIKLER I BRUG OG I AFFALD I EU (BASERET PÅ [12]).

Artikler	Mængder anvendt i EU	Levetid	Mængder i artikler i brug i EU i 2012	PFOS koncentration i affald	PFOS mængder i affald i EU i 2012
<b>Tæpper</b>	Før 2002 blev der årligt anvendt 146 tons PFOS i 1.7 mio tons tæpper, dvs. det gennemsnitlige indhold af PFOS i disse tæpper var 88ppm.	14 år	Ca. 584 tons PFOS i 2012 svarende til 4 års forbrug i perioden op til 2002.	Der er regnet med, at koncentrationen af PFOS i den samlede mængde tæpper, der bortskaffes, er 75 ppm idet ikke alle tæpper indeholder PFOS	Ca. 146 tons PFOS i en samlet affaldsfraktion på 1,9 mio. tons tæpper (fortsætter på dette niveau frem til 2016).
<b>Læderpolstring i møbler og bilinteriør</b>	Indtil 2002 blev der årligt anvendt ca. 5,7 tons PFOS i 71.342 tons læderpolstring (3% af markedet for læderpolstring). Antages at lædermøbler udgør 50%, mens køretøjer udgør de øvrige 50%.	10 år	0 tons (det antages, at alt er bortskaffet inden 2012).	PFOS udgør ca. 0,04 % af den anvendte læder og læder udgør 20% af polstringer dvs. PFOS udgør 80 ppm af PFOS behandlede læderpolstrede artikler	0 tons (det antages, at alt er bortskaffet inden 2012).
<b>Andre tekstiler, karton og papir</b>	Angives at PFOS har været brugt til anvendelserne, men mængder angives ikke.	Papir: 1 år Tekstil: 4 år	0 tons (det antages at alt er bortskaffet i 2012).	Ikke angivet.	0 tons (det antages at alt er bortskaffet i 2012).
<b>Brandslukningsskum</b>	Ca. 18 tons/år indtil 2006. Omkring 144 tons var akkumuleret i EU i 2006.	15 år	0 tons (der er krav om, at alle lagre skal være destrueret pr. 27. juni 2011).	Typisk 0,5-1,5 % i skummet, men der er også eksempler på koncentrationer op til 10%.	0 tons (der er krav om, at alle lagre skal være destrueret pr. 27. juni 2011).

I 2005 blev alt PFOS-holdigt brandskum fra DONGs off-shore installationer i Danmark destrueret. Miljøstyrelsen har ved brev af 16. maj 2011 orienteret Beredskabsstyrelsen, sikringsbranchen og de



største forhandlere af brandslukningsskum om, at PFOS efter den 27. juni 2011 ikke længere må findes i brandslukningsskum og anmodet om at få videreformidlet disse oplysninger til kunder og samarbejdspartnere sammen med information om, at kommunen skal klassificere affaldet og anvisse, hvor affaldet skal afleveres.

#### **2.3.3.4 Nuværende forbrug af PFOS**

Fremstilling og markedsføring af PFOS til en række specifikke anvendelser er indtil videre tilladt i EU under visse betingelser, som angivet i afsnit 2.2.4.

Undersøgelsen for EU-kommissionen fra 2011 opgør de aktuelle tilladte anvendelser af PFOS i EU som følger: overfladebehandling i metalindustrien (6,5 tons), fotografisk industri i film, papir og plademateriale (0,6 tons), halvlederindustri (9 kg) og hydrauliske væsker i bremses til fly (0,7 tons).

Af disse anvendelser er der specifik viden om brugen til ikke-dekorativ hårdforkromning i Danmark. Omkring år 2010 anvendtes der i Danmark årligt 10-28 kg PFOS til hårdforchroming, hvor et tyndt lag chrom elektrokemisk lægges på overfladen af metaller. PFOS stofferne anvendtes for at begrænse dannelsen af Cr(VI) aerosoler som både arbejdsmiljømæssigt og miljømæssigt er problematiske. Den mest anvendte PFOS til formålet er tetraethylammonium perfluorooctansulfonat (CAS no. 56773-42-3). Stoffet forhandles typisk i præparater, hvori stoffet indgår med 5-10%; eksempelvis Fumetrol® 140. PFOS bruges stadig til dette formål af ca. 5 virksomheder i Danmark (maj 2012), og der er ikke umiddelbart planer om udfasning af PFOS. PFOS bruges i recirkulerende systemer uden spildevandsafledning. Stoffet bliver gradvist nedbrudt i badene og badene bliver bortskaffet til Kommunekemi.

I et projekt under programmet *"Miljøeffektiv Teknologi – Substitution af problematiske kemikalier"* [13] blev der med støtte fra Miljøstyrelsen i 2009-2011 udviklet brugbare kemiske og fysiske alternativer til PFOS, hvis miljømæssige performance er ved at blive vurderet.

De tidligere danske opgørelser indeholder ikke specifikke oplysninger om brugen af PFOS i Danmark til andre tilladte anvendelser. Udtræk fra Produktregistret april 2012 bekræfter anvendelsen til hårdforkromning.

I en af kortlægning af kemiske stoffer i rengøringsmidler til ovn, komfur og keramiske plader fra 2010 (Kortlægning 106/2010) blev der ikke fundet indhold af PFOS i de blandinger, der blev analyseret herfor.

#### **2.3.3.5 PFOS i fødevarer**

Analysen af PFOS i fødevarer har indtil 2011 ikke indgået i overvågningsprogrammet for organiske miljø- og procesforureninger i fødevarer. I henstilling af 17. marts 2010 om overvågning af perfluoralkylstoffer i fødevarer, har EU-kommissionen henstillet til medlemsstaterne at overvåge forekomsten af perfluoralkylstoffer i fødevarer i 2010 og 2011.

Der er i 2011 analyseret for PFOS (perfluorooctansulfonat) i 43 prøver fordelt på 8 prøver akvakulturfisk (4 dambrugsørred og 4 havbrugsørred) og 35 øvrige prøver af animalsk oprindelse (4 kvæg, 3 kylling og 28 svin) [9]. Der blev ikke fundet PFOS over detektionsgrænsen på 0,5 ng/g vådvægt i de 35 prøver kød.

Der blev fundet indhold af PFOS på 0,53 ng/g vådvægt (lige over detektionsgrænsen) i en prøve af havbrugsørred, mens der i de øvrige prøver fra fisk ikke blev fundet indhold. Der er ligeledes taget prøver af vildfisk, hvor der blev fundet indhold af PFOS i alle prøver, men i lave niveauer langt under aktionsgrænsen [14].

### **2.3.3.6 Samlet eksponering af mennesker**

Der findes ingen undersøgelser af det samlede indtag af PFOS med fødevarer i Danmark.

I følge en samlet sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i indeklimaet fra udvalgte forbrugerprodukter, udført som led i Miljøstyrelsens kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter, (nr. 75/2006) indtager voksne mest PFOS ved indånding, mens børn får mest med støvet [15]. Baseret på legemsvægt indtager børn langt mere (5-10 gange) end voksne. Indemiljøet ser ud til at være den væsentligste kilde til indtagelse af disse stoffer. Med en støvindtagelse på 100 mg/dag vil den daglige eksponering af et barn gennemsnitligt være 200-2.000 ng PFAS/dag og maksimalt 8-50 µg PFAS/dag eller 0,8-5 µg PFAS/kg lgv/dag (ingen specifikke data for PFOS). Den Acceptable Daglige Indtagelse (ADI) for perfluoralkylforbindelser er 3 µg/kg lgv/dag. Kun i tilfælde med maksimal eksponering vil indtagelsen være uacceptabel. Undersøgelsen konkluderer dog, at vor viden om PFAS-stoffernes toksikologiske egenskaber er begrænset.

Undersøgelser af 1.076 danske gravide kvinder publiceret i 2008 (i forbindelse med studier af effekten af PFOS og PFOA på fostre) viste et gennemsnitligt middel indhold af PFOS i blodplasma i starten af graviditeten på 35 ng/ml. Niveaue af PFOS i blodet var ret stabilt gennem graviditeten og var positivt korreleret med indtag af rødt kød, animalsk fedt, og snacks (f.eks. popkorn og chips), hvorimod der var en modsat sammenhæng med indtag af grøntsager og fjerkræ. Dette indikerer, at indtag med fødevarer i hvert fald tidligere har været en væsentlig kilde til indtag af PFOS i Danmark. [16]

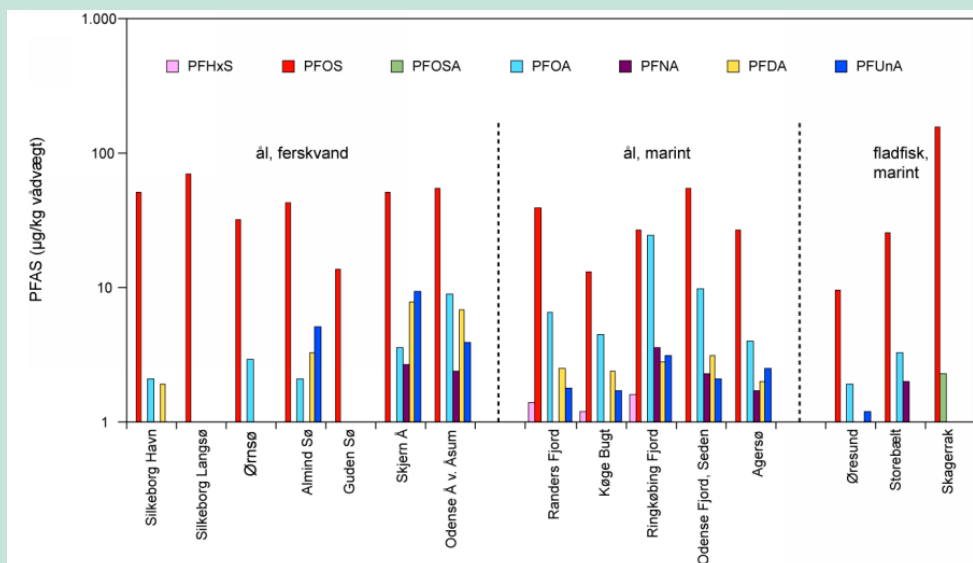
I en undersøgelse fra 2011 af 652 danske mænd, med henblik på at undersøge sammenhæng mellem eksponering for PFOS og PFOA og kræftisiko, var det kun indtagelse af æg, der var positivt associeret med niveauet af PFOS i blodplasma [17]. Samlet set tydede resultaterne på, at kosten ikke er den primære eksponeringskilde i Danmark. Resultaterne tydede endvidere på, at der var en geografisk variation i eksponeringskilderne i Danmark, idet mennesker bosiddende i Aarhus havde signifikant højere niveauer af PFOS i blodplasma end mennesker bosiddende i København.

### **2.3.3.7 PFOS stoffer i miljøet**

Der foreligger en række undersøgelser af forekomsten af PFOS og andre perfluorerede stoffer i miljøet i Danmark.

En NOVANA screeningsundersøgelse af PFOS og andre perfluorerede forbindelser i miljøet og udløb fra punktkilder fra 2007 har vist, at en række forskellige PFAS forbindelser forekommer både i punktkilder, ferskvand og marine miljøer i Danmark.

Lokalt forhøjede koncentrationer af PFOS i al fra bl.a. Silkeborg-søerne og Odense Fjord viser, at lokale kilder kan bidrage til belastningen i miljøet.



FIGUR 2  
MEDIANKONCENTRationer AF PFOS OG ANDRE PERFLUOREREDE FORBINDELSER I LEVER FRA FISK FRA MARINE OG FERSKVANDSRECIPIENTER [18]

I punktkilder som rensningsanlæg, industri og udløb fra deponier blev der fundet markante forskelle i koncentrationsniveauerne mellem de forskellige anlæg. Det tyder på, at rensningsanlæg kan være lokale kilder til PFOS stoffer, da disse stoffer ikke kun fandtes i indløbsvand og slam, men også i udløbsvandet. De markant højeste PFOS-koncentrationer blev fundet i udløbsvand fra et industri-anlæg. Koncentrationen af PFAS i udløbsvandet var dog i alle tilfælde under den kritiske værdi, hvor det kan udgøre en risiko for vandlevende organismer.

I de akvatiske recipienter kunne PFAS-forbindelserne udelukkende detekteres i fisk og ikke i sediment og muslinger fra ferskvand og marine områder.

Niveauet af PFOS vurderes i undersøgelsen at udgøre en miljørisiko især for de fiskespisende fugle og pattedyr på de højere trofiske niveauer i fødekæden, idet de fleste prøver af fisk overskrider PNEC-værdien (predicted no effect concentration) for PFOS i dyrs føde på 17 µg/kg. Det skal dog bemærkes, at kun lever og ikke hele fisk er blevet analyseret i undersøgelsen.

Undersøgelser af PFOS i lever fra sæler, sammenfattet af HELCOM i 2010, viste relativt høje koncentrationer af PFOS i Kattegat og de indre danske farvande sammenlignet med niveauerne fundet i Østersøen. Koncentrationerne af PFOS i sællever fra de danske farvande var i intervallet fra 565 til 977 µg/kg. For sild var niveauerne mere ens på tværs af regionen.

**2.3.4 Hexabrombiphenyl samt tetra-, penta-, hexa- og heptabromdiphenylether**  
Blandt de nye stoffer omfattet af konventionen er fem stoffer inden for gruppen af bromerede flammehæmmere.

#### 2.3.4.1 Historisk forbrug i Danmark og i EU

Det samlede danske forbrug af PBDE blev i undersøgelsen af bromerede flammehæmmere fra 1999 anslået til 30-120 tons. Dette blev stort set alt sammen importeret med artikler. Rapporten indeholder ikke en opgørelse for hver af de tre typer af teknisk PBDE. Ud fra det generelle forbrug af de tre PBDE'er i verden må det dog forventes, at langt hovedparten var teknisk decaBDE. I 2001 blev der på verdensplan anvendt 7.500 tons teknisk pentaBDE, 3.790 tons teknisk octaBDE og 56.100 tons teknisk decaBDE.

Det fremgår af opgørelsen af bromerede flammehæmmere, at der er en meget betydelig import og eksport med artikler, og at omkring 90% af de bromerede flammehæmmere i artikler solgt i Danmark blev importeret som en del af de færdige artikler. Forbrugsmønsteret i Danmark må derfor forventes at have reflekteret det generelle forbrugsmønster for de lande, hvorfra artiklerne indføres.

Da viden om det historiske forbrug har betydning for, hvor, og i hvor store mængder, de omfattede bromerede flammehæmmere kan optræde i artikler i brug i dag og i affaldsstrømmen, vil der i mangel af specifikke opgørelser af det historiske forbrug af disse stoffer i Danmark refereres til en undersøgelse udarbejdet i 2011 for EU-kommissionen [12]. Resultaterne af denne undersøgelse er sammenfattet i tabel 11.

**Teknisk pentaBDE.** I følge opgørelsen lavet for EU-kommissionen faldt det samlede forbrug af teknisk pentaBDE i EU inklusiv import med artikler fra omkring 1.100 tons i 1994 til 200-250 tons i år 2000 for helt at ophøre i 2004. Omkring 95% af teknisk pentaBDE blev i EU brugt i opskummet polyuretan (PU-skum), som blev brugt i madrasser og polstring. Omkring halvdelen blev anvendt i køretøjer til sæder, instrumentbræt, rat, lofter, støjdæmpende systemer og dørpaneler. Koncentrationen i PU-skum varierede fra ca. 2% til 18%. De resterende 5% blev anvendt i andet plast (især i elektronik), gummi, maling og lak, tekstiler og hydrauliske olier. For den halvdel af forbruget, som er knyttet til køretøjer, er der ingen basis for at antage, at forbruget skulle fordele sig væsentligt anderledes i Danmark end i andre EU lande.

Det akkumulerede forbrug af teknisk pentaBDE i EU er estimeret at være omkring 15.000 tons. Heraf anslås omkring 8%, eller omkring 320 tons, stadig at være i brug i 2010. Hvis forbrugs- og bortskaffelsesmønsteret for teknisk pentaBDE i Danmark svarer til det europæiske gennemsnit skulle der være omkring 3 tons teknisk pentaBDE tilbage i artikler anvendt i Danmark baseret på en antagelse om, at mængderne per indbygger er den samme som i resten af EU. Ca. 3/4 af dette vil være knyttet til køretøjer fremstillet før 2004 og ca. 1/4 vil være knyttet til opskummet polyuretan, som blev brugt i madrasser og polstring af møbler. Selvom dette estimat er usikkert, angiver det en størrelsesorden for mængderne. Det vurderes i undersøgelsen for EU-kommissionen, at stort set alt teknisk pentaBDE i køretøjer i EU vil være bortskaffet i 2016. Da biler i Danmark anvendes relativt længe, vil der kunne gå lidt længere tid, inden alt er bortskaffet i Danmark.

**Teknisk octaBDE.** I følge opgørelsen lavet for EU-kommissionen var forbruget i EU i 1999 inklusiv import med artikler på omkring 1.800 tons. Det akkumulerede forbrug i EU fra 1970 til 2005 var på omkring 17.000 tons, hvoraf en ukendt del blev eksporteret. Omkring 95% af teknisk octaBDE blev på verdensplan anvendt til ABS plast, som især bruges til kabinetter til elektrisk og elektronisk udstyr. De resterende 5% blev anvendt til andre typer af plast, som ligeledes anvendtes i elektrisk og elektronisk udstyr. Teknisk octaBDE blev typisk anvendt i koncentrationer på 10-18%.

Da de artikler, hvor octaBDE blev anvendt, har en relativ kort levetid, antages det, at langt hovedparten af den mængde, der er sat i omløb, er bortskaffet i dag. Det estimeres, at der på EU plan bortskaffedes omkring 128 tons med affald af elektrisk og elektronisk udstyr i 2010, og at alt stort set er bortskaffet i 2012. Da det tekniske octaBDE i Danmark primært optræder i elektrisk og elektronisk udstyr, som er importeret, er der ikke basis for at antage, at forbruget i Danmark har adskilt sig væsentligt fra forbruget i EU. Det må derfor formodes, at nogle få tons tilbageværende teknisk octaBDE, vil blive bortskaffet i løbet af de næste par år.

**TABEL 11**  
TEKNISK penta- OG octaBDE I ARTIKLER OG I AFFALD I EU (BASERET PÅ [12]).

Artikler	Mængder anvendt i EU	Antaget levetid	Mængder i artikler i brug i EU i 2012	Koncentration i affald	Mængder i affald i EU
<b>Polyurethan-urethan-skum (PU-skum)</b>	Samlet forbrug af pentaBDE i EU i perioden 1970-2000: ca. 15.000 tons. Heraf 95% til PU-skum. Af dette ca. 60% til polstermøbler og madrasser, 36% til køretøjer og 4% til andet. PU-skum indeholdt typisk 2-18% pentaBDE.	Køretøjer: 12 år Polstermøbler: 10 år	Interiør i køretøjer: ca. 97,4 tons pentaBDE akkumuleret i 2012 faldende til 0 tons i 2016. Polstermøbler: ca. 112 tons pentaBDE akkumuleret i 2012 faldende til 0 tons i 2014.	2-18% pentaBDE i PU-skum. Der er regnet med et gennemsnit på 4% for interiør til køretøjer og 3.8% for polstermøbler. Det maksimale indhold pr. køretøj angives til 150 g pentaBDE.	Interiør i køretøjer: ca. 12 tons pentaBDE i 2012. Polstermøbler: ca. 75 tons pentaBDE i 2012.
<b>Elektrisk og elektronisk udstyr</b>	Omkring 4% af den samlede forbrug af pentaBDE på 15.000 tons for perioden 1970-2000. Angivne anvendelser er bl.a. printkort.	9-15 år	Ikke angivet.	Ikke angivet.	Ikke angivet.
<b>Elektrisk og elektronisk udstyr</b>	Samlet akkumuleret forbrug i EU i perioden 1970-2005: 16.590 tons octaBDE. Omkring 95% af octaBDE blev anvendt i ABS plast i en koncentration på 10-18%. Resterende 5% brugt i andre plasttyper. Stort set alt octaBDE-holdigt plast blev brugt i elektrisk og elektronisk udstyr.	9 år	Omkring 128 tons octaBDE akkumuleret i 2010, det antages, at alt er bortskaffet inden 2012.	10-18% i plastdele som indeholder octaBDE.	128 tons octaBDE i 2010; 0 tons i 2012 (det antages, at alt er bortskaffet inden 2012).

**Hexabrombiphenyl (hexaBB).** I følge en udredning om omsætningen af bromerede flammehæmmere i Danmark i 1999 var den eneste polybromerede biphenyl (PBB), som med sikkerhed blev anvendt, teknisk decaBB (med 10 brom-atomer). Det tekniske decaBB indeholdt i følge de tilgængelige oplysninger fra OECD ikke hexaBB. I betragtning af at hexaBB ikke har været anvendt siden 1970'erne, forventes der ikke at være tilbageværende artikler med hexaBB i nogen nævneværdig mængde.

#### 2.3.4.2 PBB og PBDE i fødevarer

Analyser af PBDE i fødevarer indgår i overvågningsprogram for organiske miljø- og procesforureninger i fødevarer. Indholdet af PBDE blev i 2010 undersøgt i okse (54 prøver), svin (46 prøver), mælk (10 prøver), æg (7 prøver) og får (4 prøver) [19]. Alle prøver havde indhold under det vejledende toleranceniveau på 100 ng/g fedt fastsat af Fødevarestyrelsen. Det samme var tilfældet for samtlige prøver i 2009.

Fødevarernes indhold af PBDE og risikoen for befolkningen er vurderet gennem flere undersøgelser i bl.a. Skandinavien og Tyskland. De vigtigste konklusioner er sammenfattet som følger af Miljøstyrelsen: Indtagelse af PBDE sker gennem fedtholdige madvarer som fisk og mælkeprodukter. Indtagelse af PBDE med mælkeprodukter er vurderet til 0,09 – 0,17 µg per person per dag. Indtagelse af PBDE gennem fisk er vurderet til 0,1 – 0,36 µg per person per dag. For fødevarer generelt er det foreløbige skøn over den samlede indtagelse på 0,2 – 0,7 µg PBDE per dag. For en person på 60 kg

svarer dette til en indtagelse på 3 – 12 ng per kg legemsvægt. Niveaue vurderes at være langt under den grænse, hvor der er risiko for skadelige effekter.

### 2.3.4.3 Samlet eksponering af mennesker

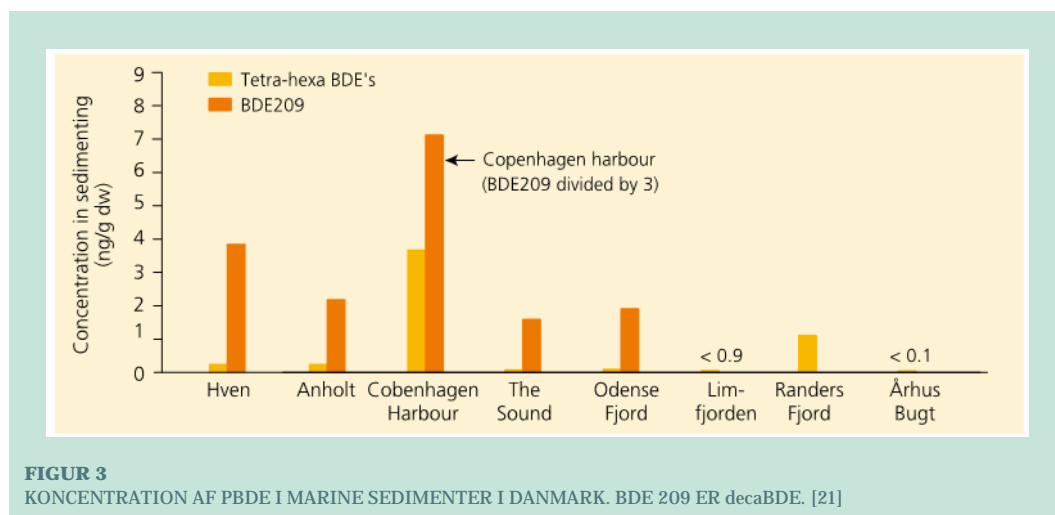
PBB og PBDE vil i et vist omfang fordampe til indeluften og brugere af rummene, hvor stofferne forekommer, vil blive eksponeret til stofferne.

I en samlet sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i indeklimaet fra udvalgte forbrugerprodukter udført som led i Miljøstyrelsens kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter (nr. 75/2006) sammenholdes den beregnede eksponering for PBDE med en referencedosis (RfD) på 2, 3 og 10 µg/kg/dag for henholdsvis deca-, octa- og pentaBDE [15]. Det vurderes i undersøgelsen, at kun brystbørn kan nå op i nærheden af referencedoserne. Derfor er der med den nuværende viden ikke sundhedsmæssige problemer for barnet ved indeklimateksponeringen. Denne eksponering er formentlig den vigtigste kilde til moderens udsættelse og dermed modermælken indhold.

Et eksponeringsstudie af gravide kvinder og deres ufødte børn omfattende måling af PBDE'er i husstøv samt maternelt og navlesnorsplasma, placentavæv, og modermælk fra 51 gravide fra Storkøbenhavn udført i 2009 viste, at den totale interne eksponering for PBDE'er er af samme størrelsesorden i Danmark som i andre europæiske lande og ca. en størrelsesorden lavere end i Nordamerika [20]. Det blev tillige fundet, at PBDE'er kunne findes i samtlige navlesnorsprøver, hvilket indikerer transport over moderkagen og resulterende eksponering for disse stoffer i fosterstadiet. Denne transport samt den generelle fordeling i kroppen blev fundet at afhænge af bromeringsgraden af PBDE'erne. De lavtbromerede PBDE'er transporteres mest effektivt. Direkte korrelationer mellem niveauerne af PBDE'er i husstøv og i diverse biologiske matricer indikerede, at husstøv er en signifikant kilde til PBDE-eksponering i Danmark.

### 2.3.4.4 PBDE og PBB i miljøet

De mest almindeligt anvendte PBDE'er er alle fundet i sedimenter, muslinger og fisk i Danmark. En undersøgelse fra 2000 viste, at de højeste niveauer i sedimenter og muslinger kunne findes på stationer tæt på havne og affaldspladser, som vist i nedenstående figur.



Resultaterne af NOVANA overvågningen i 2009 viste at stofferne BDE#47 (tetraBDE congener), BDE#99 (pentaBDE congener) og BDE#154 (hexaBDE congener) var de hyppigst fundne blandt de undersøgte bromerede flammehæmmere i muslinger, fisk og sediment i marine områder. BDE#47 blev påvist i ca. 75% af de undersøgte prøver.

En undersøgelse af 25 søer i 2008 viste, at BDE#47 (tetraBDE), BDE#99 (pentaBDE) og BDE#100 (pentaBDE) i de fleste af de undersøgte prøver af såvel muslinger som sediment var på niveau med eller under detektionsgrænsen.

Der er ikke udviklet miljøvurderingskriterier for PBDE'erne i OSPAR regi. Kun for ét af stofferne, BDE#47, er der udviklet et kvalitetskriterium i det norske klassifikationssystem, som danske resultater også vurderes i forhold til. I ca. 4% af de undersøgte prøver af muslinger var indholdet af BDE#47 på et niveau svarende til "moderat forurenet". BDE#47 blev sammen med BDE#99 påvist i ca. halvdelen af prøverne af sediment i 2008, men i alle tilfælde i lave koncentrationer [22].

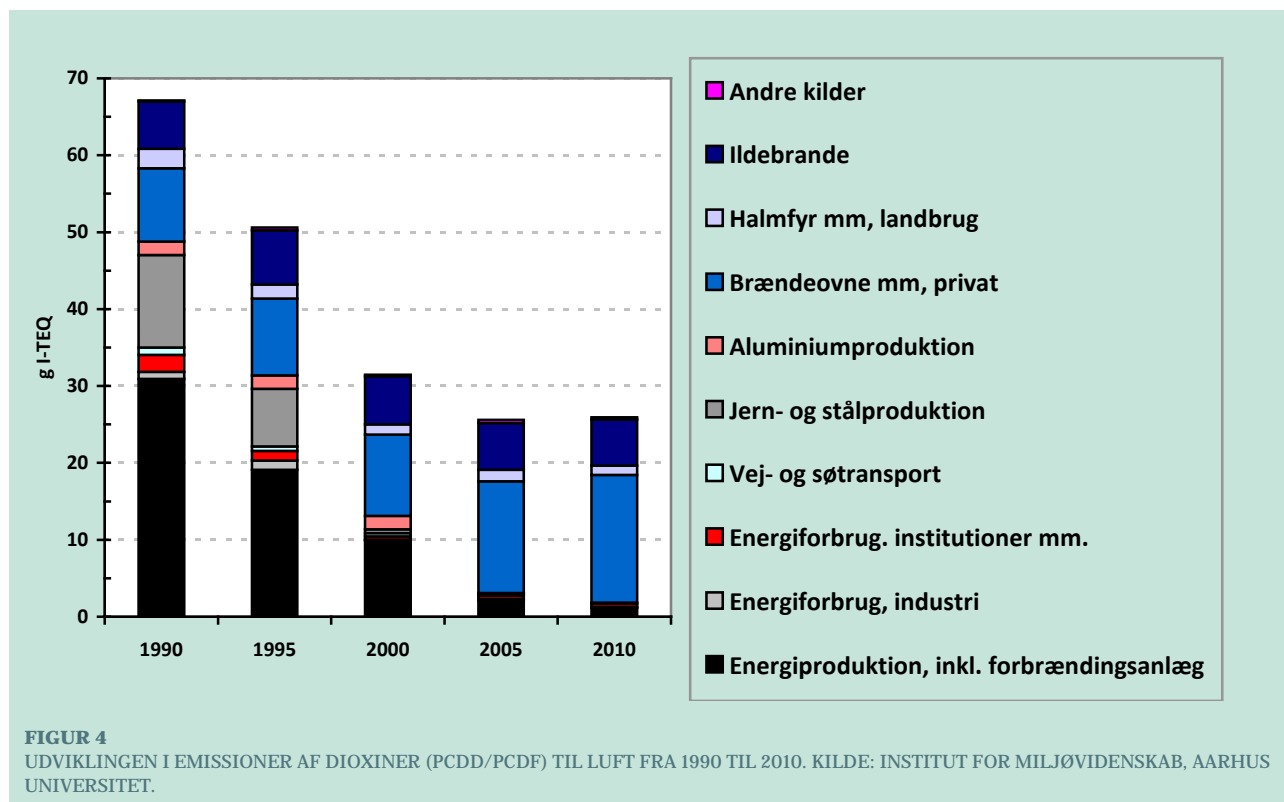
### 2.3.5 Utilsigtet dannelse af dioxiner, HCB, PCB og pentachlorbenzen

#### 2.3.5.1 Emissioner af dioxiner

Fokus har hidtil været på opgørelser og begrænsning af udslip af dioxiner (PCDD/PCDF). For så vidt angår forbrændingsprocesser vil tiltag til begrænsning af dannelse og udslip af dioxiner også have en effekt på dannelse og udslip af de øvrige utilsigtet dannede POP-stoffer.

Udviklingen i de samlede udslip af dioxiner (PCDD/PCDF) til luft fra 1990 til 2010 er vist i figur 4 baseret på de nationale opgørelser til FN's Økonomiske Kommission for Europa, UNECE.

I Danmark forbrændes affald med energigenvinding, og affaldsforbrændingsanlæg er derfor ført sammen med anden energiproduktion. I perioden 1990 til 2010 er den samlede emission fra denne kategori faldet fra 31 g I-TEQ/år i 1990 til 1,2 g I-TEQ/år i 2010 (4% af 1990 niveauet). Emissionsfaktorerne anvendt for affaldsforbrænding er baseret på faktiske målinger på de danske forbrændingsanlæg, som er sammenfattet i en emissionskortlægning for decentral kraftvarme fra 2010. Den store reduktion i emissionerne er et resultat af skærpede emissionsgrænseværdier, der har medført, at alle affaldsforbrændingsanlæg i dag er forsynet med dioxinrensning.



Emissionen fra produktion af jern, stål og aluminium er i perioden faldet fra samlet 14 g I-TEQ/år til 0. Denne kildekategori udgjorde i 1990 20% af de samlede udslip til luft. Det seneste fald skyldes, at omsmelning af aluminium og jern og stål i Danmark er ophørt. Der produceres stadig stålplader i Danmark, men de produceres ud fra stålblokke støbt i Rusland.

De største kildekategorier i 2010 er brændeovne og andre fyringsanlæg hos private (64% af den samlede emission), halmfyr, mm. på landbrugsejendomme (5% af totalen) og ildebrænde (23% af totalen).

Emissionerne fra ildebrænde er meget usikkert estimeret. De nationale opgørelser er baseret på statistik over antallet og størrelsen af brænde, men de anvendte emissionsfaktorer, som er generelle for opgørelser for UNECE, er meget usikkert bestemt.

### **2.3.5.2 Private kilder til forbrænding - fortsatte undersøgelser**

Det var formuleret som et led i implementeringsplanen fra 2006 at fortsætte undersøgelserne af emissionen af dioxin og andre forureningsstoffer fra brændeovne og mindre fyringsanlæg med henblik på identifikation af foranstaltninger til at nedbringe emissionerne.

Brændeovne og mindre halmfyringsanlæg på landbrugsejendomme er tidligere vurderet at være de væsentlige kilder til emission af dioxin og HCB i Danmark. Den videre indsats på dette område har dels omfattet yderligere undersøgelser af emissionen af dioxiner, PAH og partikler fra brændeovne (DMU 2005), dels identifikation og afprøvning af teknologier for røggasrensning og/eller forbedret forbrænding til montering på eksisterende brændeovne og kedler i Danmark (Miljøprojekt 1393/2011). Herudover er der i 2007 udstedt en bekendtgørelse om regulering af luftforurening fra brændeovne og lignende mindre faste anlæg med en indfyret effekt under 300 kW. (Brændeovnsbekendtgørelsen, BEK nr. 1432 af 11/12/2007). Denne bekendtgørelse sætter emissionsgrænser for partikler.

Undersøgelser af emissioner fra brændeovne har vist stor variation i emissionerne af dioxiner, men ingen klare svar på sammenhænge mellem emissionernes størrelse og ovntyper, brænde og brugernes fyringsvaner. Der er ligeledes ingen klar sammenhæng mellem emissionen af dioxin og emissionerne af PAH og partikler, hvilket formodentligt skyldes forskelle i dannelsesprocesserne. Således må det forventes, at gode forbrændingsforhold med overskud af ilt og høje temperaturer vil favorisere dannelse af dioxin, men minimere emission af PAH og partikler, mens dårlige forbrændingsforhold med underskud af ilt og lave temperaturer vil fremme dannelse af PAH og partikler og mindske dannelsen af dioxin.

En undersøgelse af teknologier for røggasrensning og forbedret forbrænding til brændeovne omfattede små elektrostatiske filtre, og herudover bl.a. et katalysator-baseret system. De undersøgte teknologier er identificeret ved en invitation til producenter af relevant udstyr i hele EU. Undersøgelsens konklusion var, at ingen af de undersøgte teknologier var i stand til at reducere emissionen af dioxiner. [23]

En undersøgelse af emissioner fra træfyrede brændeovne og –kedler fra 2010 har set nærmere på emissionsfaktorerne, og foreslår differentierede emissionsfaktorer på 800, 300 og 150 ng I-TEQ/GJ for henholdsvis gamle brændeovne, moderne ovne og moderne svanemærkede ovne [24].

Der pågår stadig en afklaringsproces omkring de anvendte emissionsfaktorer og deres betydning for de nationale opgørelser af dioxiner fra brændeovne og andre mindre fyringsanlæg.

### **2.3.5.3 Røggasrensning ved krematorier**

I følge handlingsplanen fra 2006 skulle udslip af POP-stoffer fra krematorier begrænses gennem krav om rensning for kviksølv.



Der er med bekendtgørelse nr. 1481 af 12/12/2007 indført krav i Danmark om, at alle krematorieanlæg skal være forsynet med filtre, som renser for kviksølv m.v. Disse filtre har været etableret på alle krematorier siden den 1. januar 2011. Filtrene anvender aktivt kul til røggasrensningen, som også vil tilbageholde hovedparten af dioxin og andre utilsigtet dannede POP-stoffer i røggassen. Der er ikke foretaget målinger af disse filters effektivitet med hensyn til rensning for dioxiner, men det vurderes af eksperter, at emissionerne med den anvendte teknologi mindst begrænses med 90%. Det estimerede udslip i 2000 var 0,04 g I-TEQ, så krematorier har også før etablering af filtre været en lille kilde til udslip af dioxiner.

#### **2.3.5.4 Diffus afbrænding af affald**

Forbrænding af forbrændingsegnet affald er kun tilladt på dertil godkendte anlæg, jf. § 46 i affaldsbekendtgørelsen. Åben afbrænding af affald er således som udgangspunkt forbudt.

Kommunalbestyrelsen kan dog i regulativet for erhvervsaffald fastsætte bestemmelser om, at det er tilladt at afbrænde haveaffald og lignende fra gartnerier, naturplejeaktiviteter m.v. Kommunalbestyrelsen kan endvidere i regulativet for husholdningsaffald fastsætte bestemmelser om, at borgere og grundejere må afbrænde haveaffald i begrænsede tilfælde under nærmere betingelser, f.eks. haveaffald Sankt Hans aften.

Afbrænding af halm eller andre lignende dele af landbrugsafgrøder må som udgangspunkt ikke afbrændes på marker eller uopdyrkede arealer, jf. bekendtgørelse om forbud mod markafbrænding af halm m.v. Der er nogle begrænsede undtagelser til forbuddet i bekendtgørelsen, bl.a. for overdækningshalm, mindre spild, våde halmballer m.v.

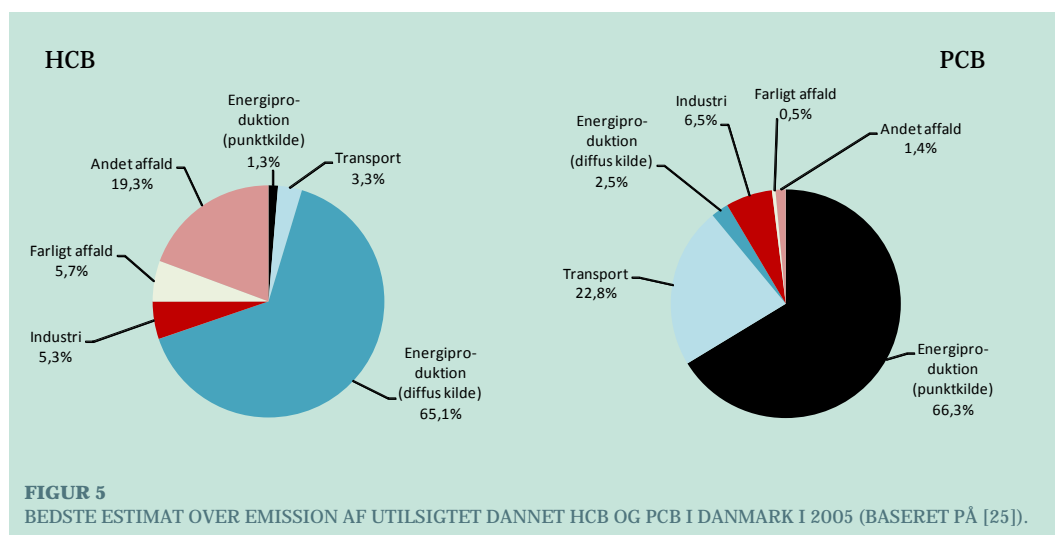
#### **2.3.5.5 Utilsigtet dannelse og emissioner af PCB og HCB**

Det var et formuleret handlingsplanselement i 2006 implementeringsplanen at vurdere, om der var oversete kilder til udslip af utilsigtet dannet HCB og PCB til luft, vand eller jord i Danmark.

Det er i de senere år erkendt, at der ved de fleste processer, hvor der dannes dioxiner ved såkaldt "de novo syntese" også sker utilsigtet dannelse af andre stoffer såsom PCB og HCB.

I en undersøgelse foretaget i regi af Nordisk Ministerråd og med deltagelse af DMU fra Danmark [25] er der estimeret en emission af PCB til luft i Danmark på ca. 84 kg pr. år. Undersøgelsen peger på energiproduktion (kul) og vejtransport som de formodentlig vigtigste kilder til emission af utilsigtet dannet PCB til luft i Danmark.

Tilsvarende er emissionen af HCB til luft i Danmark estimeret til ca. 15 kg årligt, og der peges på brændeovne (energiproduktion, diffus kilde) og affaldsforbrændingsanlæg som de formodentlig vigtigste kilder til emission af HCB til luft i Danmark (se figur 5). Det ses således, at den vigtige kilde til emissionen af HCB, ligesom det er tilfældet for dioxiner, er brændeovne.



Det understreges, at datagrundlaget for disse estimater er mangelfuldt, og at det med den foreliggende viden ikke er muligt at udarbejde en fuldstændig opgørelse af nuværende utilsigtede emissioner af PCB og HCB. Der er således ikke udviklet estimater for emissionen af disse stoffer til vand og jord, og de foreliggende estimater for emissionen til luft må alene betragtes som et groft bud på en sandsynlig størrelsesorden. I undersøgelsen konkluderes det, at videngrundlaget ikke tillader en officiel rapportering af emissioner til hverken luft, jord eller vand.

I et studie under det 6. EU rammeprogram [26] er angivet en samlet emission af HCB i EU27 på ca. 10 tons årligt. Sat i forhold til befolkningstallet er dette estimat af samme størrelse som estimatet i ovennævnte undersøgelse for Nordisk Ministerråd.

De nationale opgørelser til UNECE indeholder kun HCB emissioner fra nogle af kildekategorierne, hvor der er etableret emissionsfaktorer. Den samlede emission i 2010 var 0,61 kg. Den største af de opgjorte kilder er energiproduktion inkl. affaldsforbrænding, som opgjordes til 0,41 kg. Der er blandt andet ingen opgørelser for brændeovne og mindre fyringsanlæg, kemisk industri og ildebrænde.

De nationale opgørelser til UNECE indeholder ikke opgørelser af emissioner af PCB.

#### 2.3.5.6 Dannelse af pentachlorbenzen

Utilsigtet dannelse af pentachlorbenzen (PeCB) må antages at finde sted ved de fleste processer, hvor der dannes dioxiner og HCB. Der er ikke foretaget særlige undersøgelser i Danmark rettet mod at identificere de relevante processer og estimere de mængder, der kan være tale om. Der foreligger således ingen viden om dannelse og emission af pentachlorbenzen til miljøet i Danmark. De nationale opgørelser til UNECE indeholder ikke opgørelser af emissioner af pentachlorbenzen.

#### 2.3.5.7 Dioxiner og dioxinlignende PCB'er i fødevarer og foderstoffer

Indholdet af dioxiner og dioxinlignende PCB'er i fødevarer og foderstoffer overvåges løbende. Undersøgelser af fødevarer har omfattet både produkter fra dyr (hovedsageligt fedt), æg, fisk og vitaminer som angivet i nedenstående tabel 12. Ikke-dioxinlignende PCB'er i fødevarer er omtalt i afsnit 2.3.2.10.

Der kom nye grænseværdier for indhold af dioxiner og dioxinlignende PCB'er i fødevarer og foderstoffer pr. 1. jan 2012. De resultater, der er nævnt fra de forskellige projekter, er holdt op mod de grænseværdier, der gjaldt på det tidspunkt målingerne er foretaget. I tabellen er derfor angivet både de dengang gældende grænseværdier og de nye grænseværdier.

Der er fortsat problemer med for højt indhold af dioxiner i visse fødevarer.

Langt de fleste målinger ligger under grænseværdierne, men enkelte overskrider værdierne. I de tilfælde, hvor der er registreret en overskridelse af grænseværdier, har Fødevarestyrelsen til dels i samarbejde med Plantedirektoratet (nu Fødevarestyrelsen) og Miljøstyrelsen fulgt op på målingerne og forsøgt at identificere årsagen til overskridelsen og om muligt afhjælpe denne.

En tilsvarende indsats er i adskillige tilfælde også foretaget, hvis målingerne overskrider de såkaldte "indgrebsværdier". "Indgrebsværdier" er et begreb indført i EU sammen med de egentlige grænseværdier. Disse værdier repræsenterer koncentrationer, hvor EU henstiller, at der foretages nærmere undersøgelser af forureningskilden med henblik på evt. foranstaltninger, der reducerer eller fjerner den. Indgrebsværdier er defineret separat for henholdsvis dioxiner og dioxinlignende PCB'er og er noget lavere end de egentlige grænseværdier.

Som eksempel blev der i september 2009 konstateret dioxinværdier tæt på, men ikke over, indgrebsværdien i æg fra fritgående økologiske høns. Plantedirektoratet undersøgte bedriften og udtog tre prøver. Der blev ikke konstateret overindhold af dioxiner eller dioxinlignende PCB'er i foderet. Dog viste en ny analyse af æg fra samme besætning samme mønster med højt indhold af dioxin. Miljøstyrelsen blev inddraget og analyserede mange jordprøver fra forskellige steder på gården. Indholdet i jorden var ikke specielt højt, men prøverne fra hønsegården viste den samme fordeling af dioxin-congener, som der blev observeret i de kontaminede æg. Det blev konkluderet, at baggrundsforurening i jorden var kilden til det høje indhold i æg [27].

Det er en kendt problematik, at indholdet af dioxiner og dioxinlignende PCB'er i heste og får (lever) kan have høje niveauer. Fødevarestyrelsen har i 2011 udsendt kostråd om ikke at spise for meget hestekød.

Der har siden 2004 været forbud mod fangst af sild til menneskeligt konsum i hele Østersøen øst for den 16° længdegrad. Målinger af sild fra 2009-2011 viser, at grænseværdierne er overholdt. Med virkning fra den 1. januar 2012 er det derfor blevet tilladt på ny at fiske sild til humant konsum. Denne tilladelse gælder for hele det havområde i Østersøen øst for Bornholm, der betegnes som ICES 25. Derimod er det stadig forbudt at fiske sild til menneskeligt konsum i de dele af Østersøen, der ligger øst og nord herfor, dvs. i havområderne ICES 26-32.

Der er også begrænsninger i brugen af laks fanget i Østersøen. Begrænsningerne gælder hele farvandet øst for Sjælland og Falster, dvs. ICES 24-32. Begrænsningerne betyder, at laks over 5,5 kg ikke må sælges til humant forbrug, mens mindre laks mellem 2 – 5,5 kg kun må sælges, efter at alt synligt fedt er skåret væk. De målinger af laks fra 2011 (fra den østlige Østersø), der er vist i tabellen, bekræfter at denne begrænsning stadig er nødvendig.

Sideløbende med kontrol af fødevarer foretages der også kontrol af foderstoffer. Der udtages årligt omkring 50 prøver, som kontrolleres for indhold af dioxin og PCB.

TABEL 12

MÅLTE INDHOLD AF SUMMEN AF DIOXINER OG DIOXINLIGNENDE PCB'ER (TOTAL WHO-TEQ) I DANSKE FØDEVARER REPRØVER FRA 2009-2011. DE ANGIVNE VÆRDIER ER MIDDELVÆRDIER [28].

Produkter af	År	Antal prøver	Sum dioxiner og PCB-TEQ (middelværdier) pg/g fedt el. friskvægt	Gældende grænseværdi da prøver blev taget pg/g fedt el. friskvægt **	Grænseværdi pr. 1. jan 2012 pg/g fedt el. friskvægt
Fårefedt	2009	3	2,2 (fedt)	4,5	4,0
Kyllingefedt	2009/10	6/5	0,35/0,53 (fedt)	4,0	3,0
Mælk, rå	2009/10	20/20	0,60/0,52 (fedt)	6,0	5,5
Oksefedt	2009/10	99/102	0,91/0,88 (fedt)	4,5	4,0
Svinefedt	2009/10	100/98	0,24/0,24 (fedt)	1,5	1,25
Æg, blomme	2009/10	21/20	1,25/1,1 (fedt)	6,0	5,0
Ørred, dambrug	2009/10	5/5	0,27/0,46 (friskvægt)	8,0	6,5
Laks	2009	5	0,71 (friskvægt)	8,0	6,5
Skrubbe	2009	4	0,75 (friskvægt)	8,0	6,5
Tun	2009	2	1,2 (friskvægt)	8,0	6,5
Ål	2009	3	4,4 (friskvægt)	12	10
Sild (fra østlige Østersø)	2009/10	10/23	2,7/3,8 (friskvægt)	8,0	6,5
Fiskeolie	2009/10	6/6	0,93/0,94 (friskvægt)	10	6
Torskelever	2009	2	17 (friskvægt)	8,0	20,0
Detailfisk (havtaske, laks, pangasius, tilapia, helleflynder, haj m.fl.)	2010	18	0,18 (friskvægt)	8,0	6,5
Torskelever, røget	2010	1	11 (friskvægt)	8,0	20,0
Laks, røget	2010	2	0,85 (friskvægt)	8,0	6,5
Fåre lever	2010	4	20 (fedt)	12	10
Hestefedt	2010	2	11 (fedt)	3,0	4,0
Æg - bur	2010	6	0,51 (fedt)	6,0	5,0
Æg - fritgående	2010	6	0,76 (fedt)	6,0	5,0
Æg - øko	2010	8	1,7 (fedt)	6,0	5,0
Æg - gårdsalg	2010	7	3,6 (fedt)	6,0	5,0
Æggepulver - import	2010	6	0,6 (fedt)	6,0	5,0
Vitaminpræparater, indeholdende vitamin-A-palmitat	2010	4	0,11 (fedt)	- *	- *
Sild (fra østlige Østersø - store)	2009-2011	31	3,6 (friskvægt)	8,0	6,5
Laks (fra østlige Østersø - > 5 kg, synligt fedt fjernet)	2011	12	8,1 (friskvægt)	8,0	6,5
Laks (fra østlige Østersø - 2-3 kg)	2011	3	8,5 (friskvægt)	8,0	6,5

\* For vitaminer findes der ikke grænseværdier eller indgrebsværdier.

\*\* Kommissionens forordning Nr. 1881/2006 om fastsættelse af grænseværdier for bestemte forurenende stoffer i fødevarer (ikke længere gældende)

EU har et godt udviklet kontrolsystem og et varslingsystem, hvor myndighederne i medlemsstaterne samarbejder. Hvis der bliver fundet problemer, bliver information hurtigt sendt videre til andre lande. Som eksempel på dette samarbejde kan nævnes dioxinsagen fra januar 2011, hvor en dansk producent af hønseæg til avl havde købt foder fra Tyskland, der var mistænkt for at indeholde for meget dioxin [29]. Fødevarestyrelsen blev informeret via EU's varslingsystem og kunne tage kontakt til pågældende producent så evt. skadelige konsekvenser kunne begrænses. Senere undersøgelser viste dog, at der i dette tilfælde havde været tale om falsk alarm for Danmarks vedkommende. Indholdet af dioxin var ikke for højt.

#### **2.3.5.8 Befolkningens indtag af dioxiner og dioxinlignende PCB'er**

I 2006 implementeringsplanen skønnedes det, at den danske befolkning generelt blev udsat for et for højt indtag af dioxin og dioxinlignende PCB'er. Der foreligger ingen nyere opgørelser af det samlede indtag af dioxiner, men DTU Fødevarerinstitutionen arbejder med en ny opgørelse, som forventes færdig i slutningen af 2012.

Det danske middelinntag af dioxiner og dioxinlignende PCB'er for voksne blev i den seneste opgørelse fra 2004 beregnet til at ligge mellem 5,6 og 7,7 pg WHO-TEQ/kg kropsvægt/uge [30]. Gennemsnitsværdien for de 5% af befolkningen, der indtager mest (95%-percentilen), lå mellem 12,6 og 25,9 pg WHO-TEQ/kg kropsvægt/uge.

Når der sås bort fra indtaget fra fisk, var det estimerede middelinntag for børn i alderen 4-14 år på 7,7 pg WHO-TEQ/kg kropsvægt/dag og i alderen 4-6 år på 10,5 pg WHO-TEQ/kg kropsvægt/dag. 95%-percentilen for de to børnegrupper er på henholdsvis 14,0 og 16,8 pg WHO-TEQ/kg kropsvægt/dag, svarende til henholdsvis 100% og 120% af TWI. For børn, der indtager fisk, vurderedes niveauet at kunne være endnu højere.

Det ansloges, at over 90% af dioxinbelastningen hidrørte fra fødevarer, heraf ca. 80% fra animalske fødevarer.

Som nævnt vil der i slutningen af 2012 publiceres en ny opgørelse, der vil kunne belyse, om der er sket et fald i danskerne indtag af dioxiner og dioxinlignende PCB'er.

#### **2.3.5.9 Dioxiner og dioxinlignende PCB'er i modermælk**

Implementeringsplanen fra 2006 viste udviklingen af indholdet af dioxin og dioxinlignende PCB'er i modermælk fra 1986 til 2004. Overordnet sås i perioden 1986 til 1993 et tydeligt fald i indholdet af dioxin og dioxinlignende PCB. Fra 1993 og til 2004 er der et fald på 48% for dioxin, 67% for dioxinlignende PCB og 58% for summen af dioxin og dioxinlignende PCB.

Siden udfasningen af brugen af PCB i 1980'erne er der observeret et fald i den humane belastning med PCB. Da dioxinlignende PCB udgør en del af den samlede mængde PCB, er faldet i dioxinlignende PCB primært en følge af det generelle faldende niveau af PCB som konsekvens af udfasningen af brugen af PCB. Faldet i belastningen med dioxin må tilskrives den indsats, der både i Danmark og internationalt er gjort for at nedbringe udledningerne af dioxin.

Mængden af dioxin i modermælk kan betragtes som en indikator for den faktiske belastning af befolkningen, og det er værd at bemærke, at niveauet, på trods af de markante fald i udledningerne i Danmark, i 2004 stadig var på omkring 50% af niveauet i 1986, som var meget højt.

Der foreligger ikke nyere undersøgelser, der kan belyse udviklingen i indholdet siden 2004.

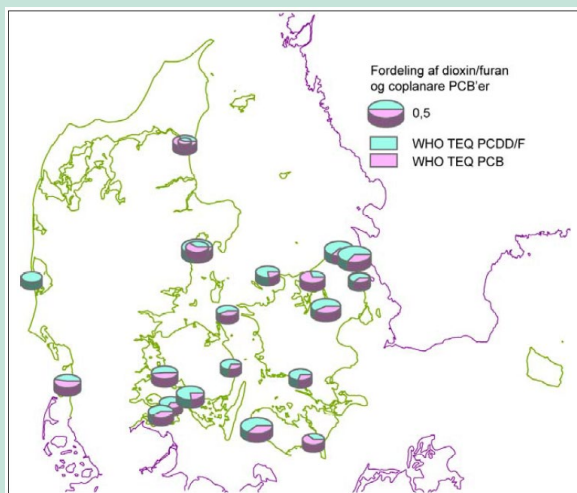
#### **2.3.5.10 Dioxiner i miljøet**

Forekomsten af dioxiner i miljøet overvåges løbende og implementeringsplanen fra 2006 indeholder en indgående beskrivelse af forekomsten. Der vil her kun kort beskrives nogle hovedkonklusioner af de seneste års overvågning.

Der blev i 2010 fundet betydelige forskelle i forekomsten af misdannelser af ålevabbeyngel. De fleste områder, hvor der er fundet øget forekomst af misdannelser, er kendetegnet ved at være kystnære områder med menneskelig påvirkning fra byer og industri. Det er derfor sandsynligt, at disse effekter skyldes påvirkning af miljøfarlige stoffer, herunder dioxiner, PAH eller tungmetaller. Andre undersøgelser af forskellige typer af effekter i ålevabbe har vist, at sammenhængen mellem årsag og effekter ikke er helt entydig, når graden af belastning med PAH og dioxinlignende stoffer og effekter i de forskellige områder blev sammenlignet. Dette skyldes sandsynligvis, at de fundne tegn på påvirkninger ikke udelukkende kan tilskrives specifikke stofgrupper, men derimod i højere grad kommer af påvirkninger fra komplekse blandinger af miljøfarlige stoffer, som kan forekomme i havmiljøet. Ingen af de undersøgte stoffer eller effekter i ålevabbe korrelerede direkte til niveauerne af misdannelser eller anden type af fejludvikling hos ungerne. De kemiske analyser viste, at alle de undersøgte ålevabbepopulationer var belastet med både dioxinlignende stoffer og PAH.

Til klassifikation af forekomsten af miljøfarlige stoffer bruges i forbindelse med overvågningen et norsk klassifikationssystem. I forhold til dette klassifikationssystem var 71% af de undersøgte prøver af muslinger i 2008 på et niveau svarende til baggrund eller "let forurennet", og i 29% af prøverne svarede indholdet til "moderat forurennet niveau". I sediment var indholdet af dioxiner i alle prøver på et niveau svarende til "meget god" tilstand. Nogenlunde tilsvarende værdier er fundet de øvrige år.

Den geografiske fordeling af dioxiner og dioxinlignende (coplanare) PCB'er i muslinger er vist i figur 6. Figuren viser kun lille variation i total TEQ mellem stationerne.



**FIGUR 6**  
DEN GEOGRAFISKE FORDELING AF DIOXINER OG DIOXINLIGNENDE PCB'ER I MUSLINGER I 2008, ANGIVET SOM DERES TOKSICITÆKVIVALENTER FOR HHV. PCB OG DIOXINER/FURANER I MUSLINGER. KONCENTRATIONER OP TIL 0,43 ng/kg VÅDVÆGT AF SUMMEN TOTAL-TEQ. [31]

### 2.3.5.11 Grænseoverskridende transport

Som angivet ovenfor er der stadig problemer med for højt indhold af dioxin i fisk fra Østersøen. Implementeringsplanen fra 2006 indeholdt et handlingsplanelement om at få bedre forståelse af omsætningen af dioxin i Østersøen. Undersøgelser af forekomst af dioxiner i Østersøen og de løbende tilførsler af dioxiner, pågår dels i HELCOM regi, dels som undersøgelser udført af de enkelte lande i regionen. Generelt er der i følge opgørelser fra HELCOM set et fald i det atmosfæriske nedfald i de seneste 10 år [32]. Et af de spørgsmål, der har været stillet, er, hvor hurtigt man vil kunne

forvente at se et fald i koncentrationen i den frie vandmasse og i de biologiske organismer. Da dioxiner er persistente, er der gennem årene ophobet store mængder dioxiner i sedimentet.

Svenske undersøgelser rapporteret i 2009 viser, at atmosfærisk nedfald stadig er den væsentligste kilde til dioxin i Østersøen [33]. Undersøgelserne konkluderer også, at det atmosfæriske nedfald er tilstrækkeligt stort til at forklare de aktuelle niveauer af dioxiner i de frie vandmasser. Der sker en vis frigivelse af dioxiner fra sedimenter, men undersøgelserne viser, at kilden til dioxin i sedimenterne hovedsageligt er atmosfærisk nedfald. Undersøgelser i HELCOM regi har vist, at de største bidrag til atmosfærisk nedfald af dioxiner i Østersøen stammer fra kilder i Polen og Rusland. Fortsatte svenske undersøgelser inden for forskningsprogrammet BalticPOPs vil yderligere belyse om sætningen af dioxiner og andre POP-stoffer i Østersøen samt analysere kilder til det aktuelle atmosfæriske bidrag af dioxiner.

### **2.3.6 Lagre, affald og forurenede grunde**

#### **2.3.6.1 POP-pesticider i affald og depoter**

Der er ikke foretaget nogen systematisk monitoring af POP-pesticider i affaldsprodukter i Danmark på nær i spildevandsslam fra offentlige renseanlæg, hvor stofferne aldrin, dieldrin og endrin indgik i punktkildeprogrammet under NOVA2003 frem til og med 2003. Det fremgår af punktkilde rapporten for 2003, at stofferne ikke kunne påvises, hverken i udløb eller i slam fra de undersøgte renseanlæg, og ved opdateringen af NOVA2003 til NOVANA blev det derfor besluttet at udelade POP-pesticider af det videre overvågningsprogram.

I 1961 foranstaltede Landbrugsministeriet en landsdækkende indsamling af pesticidaffald og -rester, som blev deponeret i Cheminovas såkaldte "Høfde depot" ved Høfde 42 på Harboøre Tange. Det vides ikke præcist, hvilke stoffer der blev deponeret fra indsamlingen, men der kan have været POP-pesticider iblandt. Der er gennem tiden foretaget en række aktiviteter med henblik på at minimere udslip fra depotet, og der pågår stadig aktiviteter med henblik på at fjerne forureningsstoffer (hovedsageligt parathion) fra det 22.000 kvadratmeter store forurenede område.

Det vurderes, at der i dag ikke findes lagre af gamle POP-pesticider i Danmark.

#### **2.3.6.2 PCB i affald**

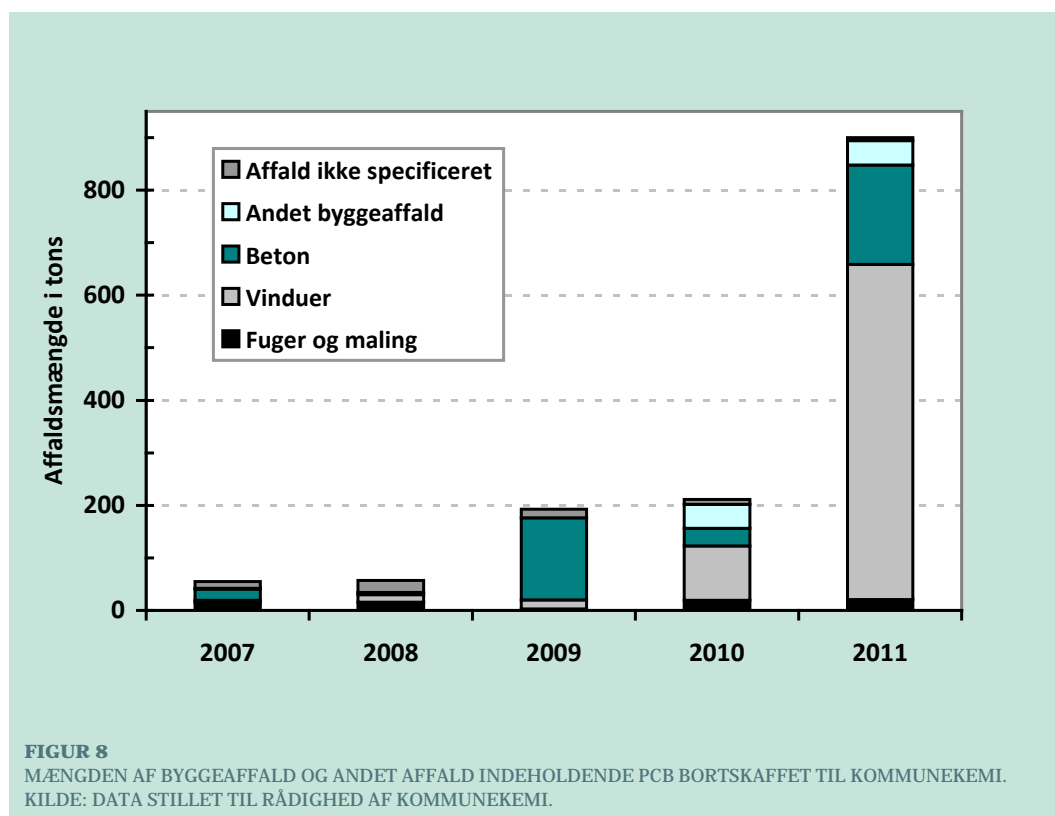
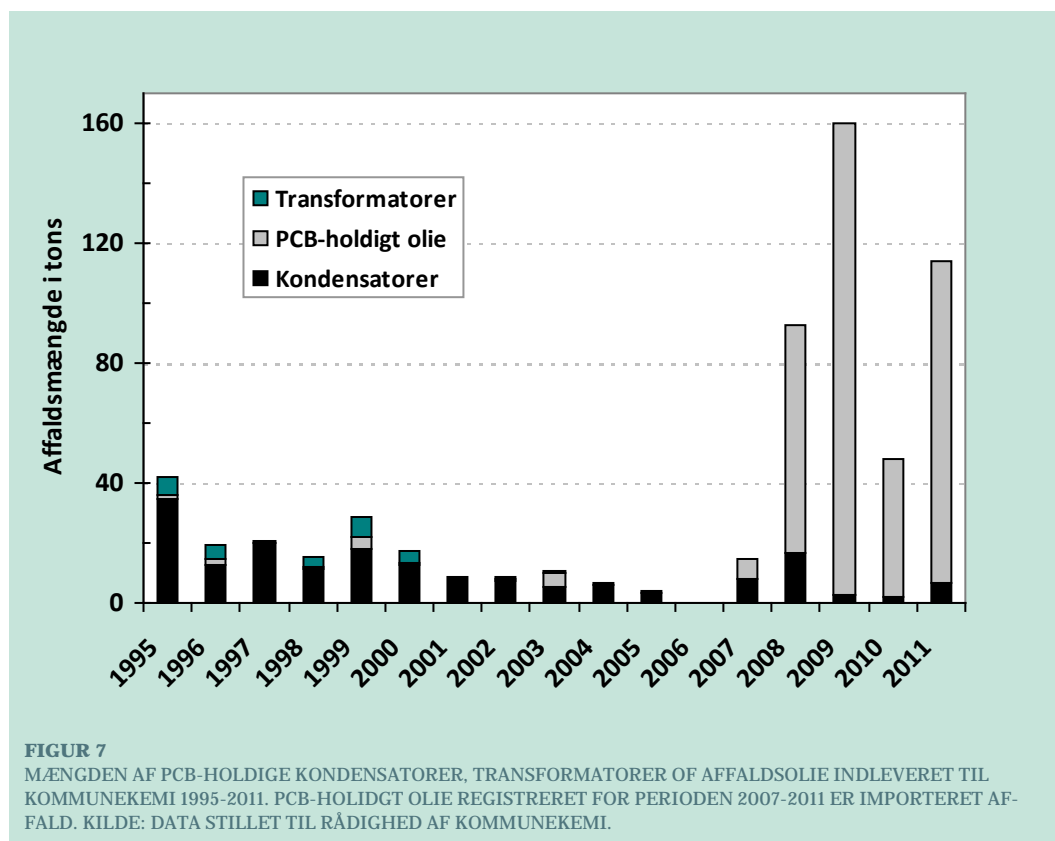
Mængden af affald indeholdende PCB opgøres i Miljøstyrelsens Informationssystem for Affald og Genanvendelse, ISAG. ISAG er baseret på indberetninger fra landets affaldsbehandlingsanlæg. Der er 6 affaldskoder der specifikt omfatter PCB-holdigt affald.

Der sås i perioden fra 1997 til 2004 en faldende tendens i mængderne af PCB-holdigt affald, men mængderne har siden 2004 været stigende. De stigende mængder vurderes at være en konsekvens af en stigende opmærksomhed på PCB i affald.

PCB-holdigt affald bortskaffes langt overvejende til forbrænding ved Kommunekemi. Udviklingen i mængderne af PCB-holdige kondensatorer, transformatorer og affaldsolie bortskaffet til Kommunekemi fremgår af figur 7. Siden år 2004 er der ikke indleveret nogen transformatorer. Der ses et jævnt fald i mængden af kondensatorer gennem perioden 1995 til 2005, men herefter har mængden stabiliseret sig på et niveau svarende til et gennemsnit på 7 tons pr. år de seneste 5 år. Tallene indikerer, at der stadig er en vis mængde af kondensatorer i brug. Der er de seneste 4 år set en markant stigning i mængden af PCB-holdigt olieaffald. Det drejer sig om "Affaldsolie indeholdende PCB og <10% vand", som bliver importeret til destruktion i Danmark.

Størrelsen af kondensatorerne fremgår ikke, men der har været forbud mod brug af kondensatorer med en vægt på over 1 kg siden 1995. I en undersøgelse af tilbageværende mængder af PCB i elektrisk udstyr fra 2000, der blev igangsat henblik på at belyse om transformatorer og større kondensatorer var blevet bortskaffet inden 1. januar 2000, som foreskrevet. I rapporten angives det, at der

var en beskedent mængde af større PCB-holdigt udstyr i brug samt, at en vis mængde PCB muligvis stadig kunne være i brug i små kondensatorer [34].





Mængderne af PCB-holdigt byggeaffald, vist i figur 8, illustrerer tydeligt den øgede fokus på at bortskaffe PCB-holdigt byggeaffald som farligt affald. Fra et niveau på omkring 50 tons pr. år i 2007 og 2008 er mængden steget til omkring 900 tons i 2011, med PCB forurenede vinduer som den største affaldsfraktion. Antallet af enkeltleverancer illustrerer den samme udvikling. I 2007 blev der samlet for alle PCB-holdige affaldstyper registreret 23 leverancer, som i 2011 er steget til 223 leverancer.

#### **2.3.6.3 Transformatorolier med under 50 mg/kg PCB**

Transformatorolier med under 50 mg/kg PCB behandles på to anlæg i Danmark. På det ene oparbejdes olierne sammen med smøreolier til ny smøreolie, mens de på det andet anlæg afbrændes. Hertil kommer, at der er en vis eksport af spildolie til oparbejdning i Tyskland. Ved modtagelse testes oliens indhold af PCB, og hvis den indeholder mere en 50 mg/kg, bortskaffes olien til Kommunekemi. Den ene af virksomhederne, som også håndterer gamle transformatorer til genanvendelse, oplyser, at det hænder, at olierne indeholder over 50 mg/kg, men at det kun er i størrelsen 0,1% af transformatorerne, der har forhøjet indhold af PCB. Den anden virksomhed har de seneste år registreret ét tilfælde af forhøjet PCB.

#### **2.3.6.4 Udslip af PCB fra shredder anlæg**

Shredder anlæg er en kilde til emission af PCB til luft. En undersøgelse af PCB emissioner fra et dansk shredder anlæg udført af Force Technology i 2008 viste en gennemsnitskoncentration i luft-afkastet fra shredder anlægget på 12,3 µg/m<sup>3</sup> PCB<sub>6</sub>, svarende til en emission fra anlægget på omkring 0,8 g per time [35]. Kilden til PCB emissionerne fra shredder anlæg er formentlig PCB-holdige artikler, såsom små kondensatorer eller PCB-holdig maling. Små PCB-kondensatorer kan optræde i armaturer fra lysstofrør, hvor armaturer fra private husholdninger mod reglerne kan blive bortskaffet via genbrugsstationernes metalcontainere.

Målinger af PCB i affald fra shredder anlæg foretaget i 2009 viste, at PCB forekommer i affaldet. Målinger af PCB i tre prøver af shredder affald viste en koncentration af PCB<sub>7</sub> på <0,2-0,6 mg/kg tørstof, svarende til et total-PCB indhold på <0,9-3,1 mg/kg tørstof. [36]

#### **2.3.6.5 PFOS i affald**

Affald af PFOS anvendt i forbindelse med ikke-dekorativ hårdforkromning bortskaffes til Kommunekemi.

Da forbruget af PFOS til de fleste forbrugerprodukter ophørte omkring 2002, vil PFOS kun være til stede i affald i blandinger og artikler, som har en levetid på mere end 9 år. De største kilder vurderes ud fra generelle EU opgørelser at være tæpper (væsentligste) og lædermøbler. Som det fremgår af afsnit 2.3.3.3 vil der i år 2012 og fremover kun bortskaffes meget små mængder med lædermøbler.

Alle disse artikler vurderes i Danmark at blive 100% bortskaffet til affaldsforbrænding.

#### **2.3.6.6 Bromerede flammehæmmere i elektronikskrot**

De bromerede flammehæmmere octaBDE og i mindre grad pentaBDE vil optræde i flammehæmmede plastdele i affald af elektrisk og elektronisk udstyr. I følge elektronikaffaldsbekendtgørelsen (BEK nr. 1296 af 12/12/2011) skal dele med mere end 5 mg/kg (ppm) bromerede flammehæmmere udtages selektivt og bortskaffes til en virksomhed der er godkendt til at håndtere bromholdigt affald.

Langt den største del af affald af elektrisk og elektronisk udstyr bliver eksporteret til oparbejdning i andre EU lande. I følge WEEE og BAT statistikken fra DPA systemet, som administrerer det danske producentansvar, blev omkring 70% af affaldet i 2010 behandlet i Danmark, men der synes primært at være tale om en forbehandling, mens den egentlige oparbejdning sker i udlandet.

I det omfang, at udstyret adskilles i Danmark, vil plastdele med bromerede flammehæmmere (ikke specifikt octaBDE) blive bortskaffet til affaldsforbrænding,

#### **2.3.6.7 Teknisk pentaBDE i affald af opskummet polyuretan**

Der foreligger ikke en specifik opgørelse af forekomst af teknisk pentaBDE i artikler Danmark. Bromerede flammehæmmere blev for ca. 90% vedkommende importeret til Danmark, som en del af færdige artikler, hvorfor det danske forbrug af teknisk pentaBDE forventes at have reflekteret det generelle forbrugsmønster i de lande, som artiklerne er importeret fra.

Ifølge det oplyste er omkring 95% af pentaBDE i EU-landene blevet anvendt som flammehæmmer i opskummet polyuretan, som blev brugt i madrasser og polstring. PentaBDE koncentrationen i det opskummede polyuretan varierede fra ca. 2% til 18%. De resterende 5% blev anvendt i plast (især elektronik), gummi, maling og lak, tekstiler og hydrauliske olier.

Hvis forbrugs- og bortskaffelsesmønsteret for teknisk pentaBDE i Danmark svarer til det europæiske gennemsnit skulle der være omkring 3 tons teknisk pentaBDE tilbage i artikler anvendt i Danmark. Ca. halvdelen af dette vil være knyttet til køretøjer fremstillet før 2004 og ca. halvdelen vil være knyttet til opskummet polyuretan, som blev brugt i madrasser og polstring af møbler.

Baseret på de foreliggende oplysninger vurderes det således, at teknisk pentaBDE i affald fra husholdningerne hovedsageligt vil forekomme i opskummet polyuretanskum, som er blevet anvendt i madrasser og til polstring af møbler, samt at restmængden vil være i størrelsesordenen 1 tons pentaBDE.

Flammehæmmet polyuretanskum fra polstermøbler vil typisk blive bortskaffet til et forbrændingsanlæg. Som nævnt bliver octaBDE næsten 100% nedbrudt i forbrændingsanlæggene, og det samme forventes at være tilfældet for pentaBDE.

Opskummet polyuretan i køretøjer vil ende i den lette fraktion af affald fra shredder anlæg, som tidligere er blevet deponeret. Denne problemstilling vil blive behandlet i et innovationspartnerskab for shredder affald, der bl.a. har sat fokus på at få udnyttet ressourcerne i affaldet bedre, og på at håndtere de problematiske stoffer (herunder POP-stoffer) og nedbringe mængderne til deponering. Miljøstyrelsen har via den miljøteknologiske handlingsplan 2011 støttet et projekt, der har til formål at identificere potentielt problematiske stoffer i shredder affaldet samt at undersøge mulighederne for at anvende sensorbaseret teknologi til at identificere og udsortere materialer indeholdende disse stoffer før eller efter shredderprocessen.

I Affaldsstrategi 2009-2012 har Miljøstyrelsen udpeget shredder affald som en affaldstype, der skal gøres en særlig indsats over for. Der er fokus på forbedring af behandling af affald fra shredder anlæg, og muligheden for udvikling af nye behandlingsteknikker undersøges, således at affaldet flyttes fra deponering, såfremt det viser sig at være miljømæssigt og økonomisk fornuftigt.

Der findes ingen undersøgelser af pentaBDE eller andre PBDE'er i shredder affald i Danmark. I Danmark genereres der i følge DAKOFA i 2008 omkring 185.000 tons shredder affald, men som følge af den økonomiske krise, har mængden været faldende, og har de seneste år ligget på 150.000-160.000 tons. Hvis det antages, at der årligt bortskaffes i størrelsen 1 ton teknisk pentaBDE (det faktiske tal er formentlig mindre) vil affaldet i gennemsnit indeholde omkring 6 mg/kg. Dette er væsentligt lavere end estimeret på EU plan, hvor det er anslået, at shredder affaldet som gennemsnit vil indeholde omkring 70 mg/kg teknisk pentaBDE, men beregnet med en forudsætning om en væsentligt mindre mængde shredder affald.

**Dannelse af bromerede dioxiner ved forbrænding af PBB og PBDE.** Ved forbrænding af PBB og PBDE kan der dannes polybromerede dioxiner og furaner (PBDD/PBDF) eller ved samtidig

tilstædeværelse af chlor, dioxiner og furaner med en blanding af chlor og brom. Bromerede dioxiner og furaner er ikke omfattet af Stockholmkonventionen og er ikke under evaluering.

Der er som led i den danske dioxinhandlingsplan i 2003 udført målinger på røggas fra Vestforbrænding og Kommunekemi. De samlede emissioner af bromerede dioxiner fra to ovnlinjer på et affaldsforbrændingsanlæg var 10-100 gange mindre end emissionerne af de chlorerede dioxiner, mens niveauerne for Kommunekemi var omtrent de samme som for chlorerede dioxiner. Der blev i jord omkring forbrændingsanlæggene målt koncentrationer af bromerede dioxiner, der var højere end baggrundskoncentrationen. Dette kunne umiddelbart tyde på en lokal forurening med PBDD/PBDF, selvom det ikke med sikkerhed kunne tilskrives affaldsforbrændingsanlæggene.

#### **2.3.6.8 POP-forurenede grunde**

Af POP-stoffer omfattet af Stockholmkonventionen findes der i Danmark jordkvalitetskriterier for DDT+DDE (0,5 mg/kg) og lindan (0,5 mg/kg).

Der findes i Danmark ingen jordkvalitetskriterier for PCB, dioxiner, PFOS eller de omfattede bromerede flammehæmmere i jord, og det er op til de enkelte regioner og kommuner at bestemme, hvilke koncentrationer der giver anledning til afværgeforanstaltninger.

De mest aktuelle problemstillinger vedrørende forurening af jord med POP-stoffer vedrører PCB.

Miljøstyrelsen har igangsat et arbejde med at fastlægge jordkvalitetskriterier for PCB, og via Teknologipuljen under teknologiprogrammet for jord- og grundvandsforurening er der gennem de seneste par år udført undersøgelser af PCB-forurening i jord med det formål at forbedre datagrundlaget til at vurdere, hvilke koncentrationsniveauer af PCB der kan forventes i jorden som følge af afgivelse fra bygninger. Foreløbige resultater tyder på, at koncentrationerne af PCB i jorden som følge af afgivelse fra bygninger generelt set er lave. Undersøgelserne er endnu ikke færdige, og resultaterne vil blive vurderet i forhold til et eventuelt kommende dansk jordkvalitetskriterium. Det er planlagt i tilknytning til handlingsplan for PCB i bygninger at evaluere behovet for jordkvalitetskriterier for PCB.

Jordforureningssager registreres af regionerne, og Danmarks Miljøportal har udviklet en fællesoffentlig jordforureningsdatabase, DKJord, hvor jordforureningsdata fra alle regioner er samlet. Med DKJord vises regionernes seneste data om jordforurening på Arealinformation. Der er i 2012 registreret i alt 5 jordforureningssager, hvor PCB indgår som forureningsselement, heraf én med PCB i grundvandet. De fem sager er registreret i henholdsvis 1992, 1998, 2004/2011, 2005 og 2006 og er alle på nær én beliggende i hovedstadsregionen.

#### **2.3.6.9 Dioxiner i restprodukter fra affaldsforbrænding**

I forbindelse med røggasrensning vil en stor del af det dannende dioxin ende i røggasrensningsprodukterne.

I den seneste massestrømsanalyse for dioxin anslås det ud fra målinger af dioxin-koncentrationen i røggas og i restprodukter, at der i 2000-2002 samlet dannedes 58-436 g I-TEQ/år i de danske forbrændingsanlæg. Af dette ansloges 50-402 g I-TEQ at ende i røggasrensningsprodukter. Den store usikkerhed på de totale mængder skyldes den meget store variation, der er i målingerne af dioxin i røggasrensningsprodukterne. Således var der i 21 målinger fra forskellige anlæg en variation fra 135 til 35.566 ng I-TEQ pr. kg tørstof. Gennemsnittet i røggasrensningsprodukterne var på 4.162 ng I-TEQ/kg.

I de danske affaldsforbrændingsanlæg bliver det indblæste aktive kul til reduktion af dioxin i røggassen opsamlet sammen med de øvrige røggasrensningsprodukter. Afhængig af typen af røggasrensning bliver det aktive kul efterfølgende indfyret og brændt i ovnen sammen med affaldet eller

håndteret sammen med de øvrige røggasrensingsprodukter. Røggasrensingsprodukterne bliver altovervejende deponeret i Norge eller Tyskland. I Norge blandes restprodukterne med syreholdigt affald (f.eks. svovlsyre) og læsket kalk, hvorved restprodukterne neutraliseres og stabiliseres. Den resulterende gips anvendes til opfyldning af et tidligere kalkstenbrud på øen Langøya i Oslo-fjorden. I Tyskland blandes restprodukterne med en række tilsats-materialer til en betonlignende masse, der indbygges i gamle saltminer.

#### **2.3.6.10 POP-stoffer i restprodukter fra energifremstilling**

Implementeringsplanen fra 2006 angiver data for dioxin i flyveaske fra danske kraftværker og i aske fra små fyringsanlæg, der benytter biomasse.

DMU gennemførte i 2002 målinger af dioxinindholdet i 23 prøver af bioaske fra en række mindre halmfyrede gårdfyr (7 prøver), fra en række mindre varmekærker, hvor der overvejende var anvendt træflis (2 prøver) eller halm (2 prøver) samt en række flisfyr, hvor der udelukkende var anvendt træflis (12 prøver). [37]

Resultaterne af undersøgelsen viste, at asken fra de halmfyrede gårdfyr havde et gennemsnitligt indhold af dioxin på 3,7 ng/kg I-TEQ, varierende fra 0,2-12 ng/kg I-TEQ. Der produceres i Danmark anslået 1 mio. tons aske årligt fra sådanne halmfyr, hvilket svarer til en samlet emission på omkring 3,7 g I-TEQ på landsbasis. Aske fra de mindre varmekærker havde et betydeligt lavere gennemsnitligt dioxinindhold 0,6 ng/kg I-TEQ og varierede fra 0,03-1,4 ng/kg I-TEQ. Asken fra flisværkerne havde et gennemsnitligt indhold af dioxin på 18 ng/kg I-TEQ, hvilket er betydeligt højere end halmfyrene, og den viste langt større variationer, idet de målte værdier varierede fra 0,02-74 ng/kg I-TEQ.

Der foreligger ikke nyere målinger af dioxin eller andre POP-stoffer i disse typer af restprodukter.

#### **2.3.6.11 Perkolat fra deponier**

Som led i den daværende dioxinhandlingsplan blev der i 2002 analyseret prøver af afledt vand (perkolat) fra syv deponier [38]. Koncentrationerne varierede fra 0,01 til 0,11 pg I-TEQ pr. liter. Til sammenligning er koncentrationen i regnvand på fem lokaliteter målt til 0,7-3,0 pg I-TEQ pr. liter, altså op til 30 gange højere. Perkolat fra deponier anses for at være af væsentlig mindre betydning end regnvand for belastningen af grundvand og vandløb.

I undersøgelser af PFOS i perkolat fra deponier blev der som led i NOVANA 2004-2005 analyseret for PFOS og en række andre perfluorerede stoffer i perkolat fra 2 deponier [18]. Der blev fundet PFOS i en koncentration på 3,8 ng/l i en enkelt måling af perkolat fra Stige losseplads, mens PFOS koncentrationen i de øvrige målinger af perkolat var under detektionsgrænsen på 1,5 ng/l.

#### **2.3.6.12 POP-stoffer i spildevandsslam**

Bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål (BEK nr. 1650 af 13/12/2006) sætter grænseværdier eller afskæringsværdier for en række tungmetaller samt de organiske stoffer LAS (detergent), DEHP (phthalat plastblødgører), PAH og nonylphenol. Vedrørende POP-stoffer er der kun grænseværdi for PAH (som er omfattet af POP-protokollen men ikke Stockholmkonventionen), idet der er en grænseværdi på  $\Sigma$ PAH på 3 mg/kg TS. Som nævnt nedenfor har Miljøstyrelsen i 2010 fastsat en vejledende grænseværdi for PCB.

**Pesticider.** Der er ikke foretaget nogen systematisk monitoring af alle POP-pesticider i affaldsprodukter i Danmark, men stofferne aldrin, dieldrin, endrin og lindan indgik i punktkildeprogrammet under NOVA2003 frem til og med 2003. Det fremgår af punktkilderapporten for 2003, at stofferne ikke kunne påvises, hverken i udløb eller i slam fra de 35 undersøgte renseanlæg, og ved opdateringen af NOVA2003 til NOVANA blev det derfor besluttet at udelade POP-pesticider af det videre overvågningsprogram [39].

**PCB.** Grænseværdier for miljøfarlige stoffer i slam er fastsat ud fra en risikobetragtning og et gennemgående udredningsarbejde tilbage i midten af 1990'erne. PCB blev på daværende tidspunkt fundet i lave mængder i op til halvdelen af de tyve renseanlæg, som blev undersøgt, mens der ikke kunne måles PCB i slam fra de resterende 10 anlæg [40]. De fundne gennemsnitkoncentrationer lå under 10 µg/kg tørstof for de enkelte PCB kongenerer (enkeltkomponenter) og den højeste målte PCB koncentration var dengang 39 µg/kg. Det blev på den baggrund besluttet ikke at etablere en grænseværdi for PCB.

Miljøstyrelsen har, som en konsekvens af ny viden om de mulige effekter af PCB, i 2010 fastsat en vejledende værdi er på 0,08 mg/kg tørstof for summen af 7 PCB-kongenerer (PCB<sub>7</sub>). Miljøstyrelsen er i færd med at vurdere, om der skal etableres en endelig grænseværdi for PCB i slam.

I punktkildeprogrammet for 2003 er der målt for 10 PCB kongenerer i 37 anlæg [39]. Middelkoncentrationerne for de kongenerer, der lå over detektionsgrænsen, lå i intervallet 1,7-4,2 µg/kg tørstof, mens 95% fraktilen lå i intervallet 8-18 µg/kg tørstof. Summen af de 7 kongenerer er ikke beregnet, men på grundlag af de målte værdier kan middelværdien estimeres til 21 µg/kg tørstof og 95% fraktilen til omtrent 84 µg/kg tørstof. 95% fraktilen ligger således på niveau med den vejledende værdi. I punktkildeprogrammet for 2004 er der målt PCB i slam fra 7 anlæg, hvor koncentrationen af alle målte kongenerer var under 0,01 µg/kg tørstof.

PCB indgår ikke som en del af den løbende overvågning af slam, og der foreligger ikke nyere undersøgelser fra punktkildeprogrammet.

**PFOS.** I 2007 blev der publiceret en temarapport om PFOS og andre PFAS stoffer i spildevands-slam [41]. Ved målingen på ni kommunale renseanlæg blev der fundet PFOS i slammet på alle ni undersøgte anlæg i koncentrationer fra 4,8-74,1 µg/kg tørstof, med et gennemsnit på 8,6 µg/kg tørstof. Koncentrationen af PFOS i slammet var væsentligt over koncentrationen af de øvrige fluorerede stoffer. Indløbskoncentrationer til de kommunale anlæg var som gennemsnit på 3,4 ng/l (variation <1,5-10,1 ng/l), mens udløbskoncentrationerne i gennemsnit var på 4,5 ng/l (<1,5-18,1 ng/l).

I en nordisk undersøgelse blev der i 2004 fundet koncentrationer af PFOS i slam fra 3 danske renseanlæg på 316-1.041 µg/kg tørstof [42].

**PBDE.** I et metodeudviklingsprojekt for målinger af PBDE i spildevand og slam blev der i 2001 analyseret for følgende kongenerer: BDE#17, #28, #47, #49, #66, #85, #99, #100, #153, #154, #183, og BDE#209 [43]. De førstnævnte 11 kongenerer hører til stofferne tri- til heptaBDE. Summen af disse stoffer blev bestemt til 238 (±23) µg/kg. Koncentrationen af BDE#209 (decaBDE) blev bestemt til 248 (±81) µg/kg.

Målinger af BDE#47 (tetraBDE kongener), BDE#99 (pentaBDE kongener), BDE#209 (decaBDE) i udledninger fra små renseanlæg indgår i NOVANA programmet, men der foreligger endnu ingen resultater.

### **2.3.7 Fremtidig tilsigtet produktion af POP-stoffer og behov for undtagelser**

Der er ingen planer om fremtidig tilsigtet produktion af POP-stoffer og ingen behov for undtagelser.

### **2.3.8 Programmer for monitoring af udslip, sundhedsmæssige risici og emissionsopgørelser**

#### **2.3.8.1 Monitoring af POP-stoffer i fødevarer og sundhedsmæssige risici**

Indholdet af dioxiner og dioxinlignende PCB'er, indikator-PCB og chlorpesticider i fødevarer overvåges løbende som en del af det danske overvågningsprogram for fødevarer. Kontrollen af PCB og

chlorpesticider foretages dels som en del af kontrollen af animalske produkter iht. EU direktiv 96/23, dels i andre fødevarer, for at give indtryk af niveauerne i udvalgte fødevarer, der bidrager væsentligt til indtaget af chlorpesticider og PCB.

Kontrollen af dioxiner og dioxinlignende PCB'er foretages ligeledes for at sikre, at grænseværdier for dioxiner og dioxinlignende PCB'er i fødevarer fastsat i forordning 1881/2006/EF med ændringer ikke overskrides.

Overvågningsprogrammet varetages af Fødevarestyrelsen.

Resultaterne af monitoringen rapporteres periodevis og er offentligt tilgængelige på Fødevarestyrelsens hjemmeside ([www.fvst.dk](http://www.fvst.dk)).

#### **2.3.8.2 Monitering af POP-stoffer i foderstoffer**

Fødevarestyrelsen udtager hvert år målrettede stikprøver af foder for at kontrollere for indhold af dioxin- og PCB-forbindelser. I 2011 blev udtaget 65 prøver. Heraf blev de 46 udtaget som målrettede stikprøver på fodervirksomheder, mens resten blev udtaget på landbrug i forbindelse med udredningssager. Blandt prøverne fra virksomheder viste et parti vegetabilsk fedt fra Holland en væsentlig overskridelse af grænseværdien med en værdi på 1,5 ng/kg. Det var første gang siden indførslen af EU's grænseværdier for dioxiner og dioxinlignende PCB'er i 2006, der er fundet overskridelser i foder.

De øvrige resultater lå på linje med de tidligere års kontrolresultater.

RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed) benyttes i situationer, hvor foder kan udgøre en alvorlig og akut risiko for forbrugere. I Danmark er Fødevarestyrelsen nationalt kontaktpunkt for RASFF. Fødevarestyrelsen modtager således løbende varslinger af fund af forbudte eller uønskede stoffer i foderet, f. eks. en overskridelse af en tilladt størsteværdi for et uønsket stof. Fødevarestyrelsen vurderer på den baggrund, om der skal følges op på sagen i Danmark. Ligeledes har Danmark pligt til via RASFF at advare andre medlemsstater om en evt. risiko ved foderet, som er konstateret i Danmark.

#### **2.3.8.3 Monitering af POP-stoffer i miljøet**

Monitering af POP-stoffer i miljøet indgår i det nationale program for overvågning af vandmiljøet og naturen, NOVANA. Overvågningen af natur- og miljøforholdene i de danske fjorde og havområder udføres i et samarbejde mellem Naturstyrelsen og Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE), Aarhus Universitet. Naturstyrelsens enheder udfører størstedelen af prøvetagningen og den primære kvalitetssikring af data, mens Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved det marine fagdatacenter forestår den landsdækkende databehandling og rapportering. Punktkildeprogrammets resultater bygger i vid udstrækning på kommunernes, virksomhedernes og Naturstyrelsens indberetninger.

NOVANA programmet omfatter målinger af følgende POP-stoffer i det marine overvågningsprogram:

Stoffer	Prøvetype	Antal stationer	År i perioden 2011-0215	Antal delprøver/frekvens
<b>PCB, dioxin, PFOS, PBDE, OC pesticider</b> *	Skrubbe,	5	5	1
	Ålekvabber,	12		
	Muslinger	7		
<b>Dioxin</b>	Marint sediment	100	1	2

\* OC pesticiderne, som er en bred gruppe af organisk klorerede pesticider, omfatter en række af POP pesticiderne.

Måleprogram for fersk overfladevand omfatter lindan i sediment i tilknytning til jordforureninger.

Måleprogram for punktkilder omfatter følgende:

- PFOS i udledninger fra store og små renseanlæg
- BDE-47 (tetraBDE), BDE-99 (pentaBDE), BDE-209 (decaBDE) i udledninger fra små renseanlæg

Ingen af POP-stofferne indgår i den løbende overvågning af ferskvand, luftkvalitet og atmosfærisk afsætning (nedfald), jordvand og drænvand, men kan indgå i særlige undersøgelser.

Ingen af POP-stofferne indgår i den løbende grundvandsovervågning, som varetages af Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS) som er fagdatacenter for grundvand og borer. Der er ikke siden 2003 foretaget målinger af POP-pesticiderne i grundvand. På daværende tidspunkt blev ingen af stofferne fundet.

Resultaterne af monitoringen rapporteres årligt og er offentligt tilgængelige på Nationalt Center for Miljø og Energi's hjemmeside ([www.dmu.au.dk](http://www.dmu.au.dk)).

#### **2.3.8.4 Monitering af dioxin-emissioner fra forbrændingsanlæg og andre punktkilder**

Forbrændingsanlæg til forbrænding af husholdningsaffald og farligt affald monitorer løbende emissioner af dioxin fra anlæggene. Miljøstyrelsens referencelaboratorium for måling af emissioner til luften, som huses af Force Technology registrerede indtil 2006 målinger af dioxinmissioner fra forbrændingsanlæggene i en database. Der sker i dag ingen indberetning eller samlet registrering af emissionerne fra forbrændingsanlæg.

#### **2.3.8.5 Emission af POP-stoffer fra virksomheder**

Europa-Parlamentet og Rådet vedtog i 2006 en forordning (Nr. 166/2006) om oprettelse af et europæisk register over udledning og overførsel af forurenende stoffer (PRTR-forordningen). Registret, som betegnes E-PRTR, indeholder data om emissioner fra 28.000 virksomheder i Europa.

Danmark har implementeret PRTR-forordningen, blandt andet ved brug af miljøoplysninger fra virksomhedernes grønne regnskaber, og indrapporterede første gang til E-PRTR for 2007.

PRTR-forordningen indeholder 91 stoffer herunder følgende stoffer omfattet af Stockholmkonventionen (når de emitteres over definerede udledningstærskler): Aldrin, chlordan, chlordecone, DDT, dieldrin, diuron, endosulfan, endrin, 1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexan (HCH), lindan, Mirex, PCDD

+ PCDF (dioxiner + furaner), pentachlorobenzene, polychlorede biphenyler (PCB), toxaphen, bromerede diphenylethere (total af penta-, octa- og decaBDE) og hexabrombiphenyl.

Oplysningerne er tilgængelige på hjemmesiden for det fælleseuropæiske European Pollutant Release and Transfer Register, E-PRTR (<http://prtr.ec.europa.eu/PollutantReleases.aspx>).

Der er meget få data vedrørende danske kilder i registret, som kan skyldes, at emissionerne generelt er under tærskelværdierne.

### **2.3.8.6 Emissioner til atmosfæren**

Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE), Aarhus Universitet, er ansvarlig for udarbejdelse af de årlige officielle danske opgørelser af emissioner til atmosfæren. DCE rapporterer om de samlede estimerede emissioner af dioxin til EU og til UNECE i relation til 1979-konventionen om langtransporteret grænseoverskridende luftforurening (CLRTAP).

Opgørelserne er offentligt tilgængelige på hjemmesiden for det Europæiske Miljøagentur ([www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)).

### **2.3.9 Information til befolkningen og udveksling af oplysninger med andre konventionsparter**

#### **2.3.9.1 Information til befolkningen**

Formidling af problemstillinger i relation til POP-stoffer foregår på mange niveauer og i mange fora. Folkeoplysning omkring POP-stoffer sker hovedsageligt som led i en mere generel oplysning om sundheds- og miljøfarlige stoffer som ud over POP-stofferne også vil omfatte eksempelvis hormonforstyrrende stoffer generelt, tungmetaller, sensibiliserende stoffer og opløsningsmidler.

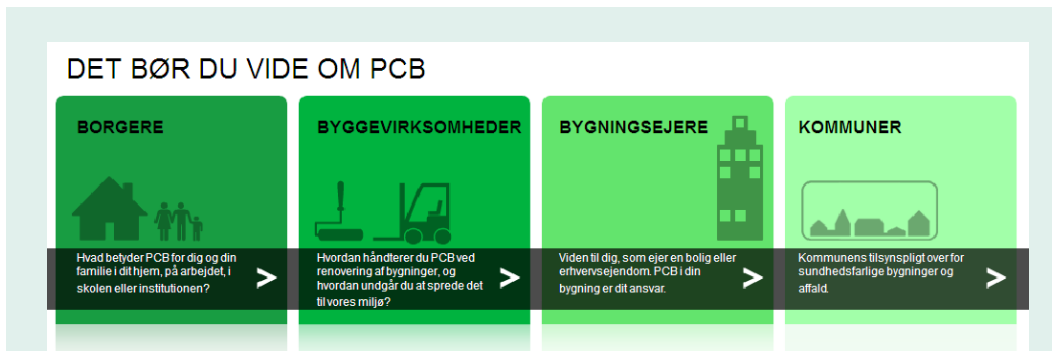
Her skal kun nævnes nogle få eksempler på formidling, der mere specifikt handler om POP-stofferne.

**PCB-guiden.** Der er som et af de første initiativer i handlingsplan for PCB i bygninger oprettet en tværministeriel PCB-guide og helpdesk, [www.pcbguiden.dk](http://www.pcbguiden.dk). Guiden retter sig mod fire grupper af brugere: Borgere, byggevirksomheder, bygningsejere og kommuner. Til borgerne orienterer guiden om helbredsmæssige effekter af PCB, og hvad man kan gøre, hvis man har mistanke om PCB i sin bolig eller på sin arbejdsplads. Guiden indeholder trin-for-trin vejledninger til byggevirksomheder og bygningsejere i forhold til at identificere PCB og håndtering af PCB-holdige byggematerialer og PCB-holdigt affald.

Der er i tilknytning til guiden oprettet en PCB-hotline, hvor borgerne kan stille spørgsmål vedrørende PCB.

Guiden er oprettet i et samarbejde mellem Styrelsen for Slotte og Kulturejendomme, Socialministeriet (nu er området dækket af Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter), Erhvervsstyrelsen, Miljøstyrelsen, Sundhedsstyrelsen og Arbejdstilsynet.





Grafik: [www.pcbguiden.dk](http://www.pcbguiden.dk)

**Miljø og sundhed.** Sundhedsstyrelsens Rådgivende Videnskabelige Udvalg for Miljø og Sundhed udgiver formidlingsbladet "miljø og sundhed". Udgives ca. 3 gange om året. Der er i næsten hvert nummer artikler om problemstillinger i relation til POP-stoffer.

**Dioxin og dioxinlignende PCB'er i fødevarer.** På fødevarestyrelsens hjemmeside "Alt om kost – mad, måltider og motion" ([www.altomkost.dk](http://www.altomkost.dk)) oplyses der om dioxin og dioxinlignende PCB'er i fødevarer, skadelige virkninger og hvilke fødevarer, der især indeholder stofferne. På hjemmesiden anbefales det blandt andet, at man kun spiser hestekød lejlighedsvis og højst én gang om ugen. Heste opkoncentrerer dioxin og PCB i større mængder end f.eks. svin og fjerkræ.

**DAKOFA.** Som led i arbejdet med at afklare problemstillinger i relation til PCB i byggematerialer og byggeaffald der i regi af Dansk Komite for Affald (DAKOFA) været gennemført en række initiativer i form af konferencer og møder.

**Undervisningsmateriale.** Der er i de seneste 5 år udgivet forskelligt undervisningsmateriale som vedrører POP-stoffer. Eksempler er undervisningsmaterialerne "Økotoksikologi - Om PCB, bromerede flammehæmmere og klorerede opløsningsmidler" og "Fra elektronik til e-affald – om eksport af farligt affald". Danmarks Undervisningsportal, EMU, har en række temasider som vedrører POP-stoffer og opdateret undervisningsmateriale til 13-16 årige "Chemical Days". Chemical Days (2008) er et undervisningsmateriale til folkeskolens ældste klasser, som også indeholder informationer om POP stoffer.

**Videnskab.dk.** Hjemmesiden "Videnskab.dk", som er finansieret af en række styrelser og forskningsråd, indeholder en lang række artikler med POP-relaterede emner.

Information om POP-stoffer i miljøet, fødevarer og foderstoffer formidles via Internettet af de ansvarlige institutioner.

### 2.3.9.2 Informationsudveksling med andre konventionsparter

Gennem rapportering til UNECE udveksler Danmark årligt oplysninger om emissioner af nogle POP-stoffer med de konventionsparter, der også er parter til POP-protokollen.

Under det nordiske miljøhandlingsprogram er der nedsat nordiske arbejdsgrupper inden for de forskellige stofområder, som udveksler information og igangsætter undersøgelser.

Danmark har endvidere gennem sit medlemskab af EU løbende informationsudveksling med andre medlemslande på en række områder, der vedrører POP-stoffer.

Danske forskningsinstitutioner samarbejder med forskningsinstitutioner i andre medlemslande om en række EU støttede forskningsprojekter relateret til POP-stoffer.

Som deltager i Rapid Alert varslingsystemet udveksler Danmark oplysninger om POP stoffer i fødevarer og foderstoffer med de øvrige EU lande.

### **2.3.10 Aktiviteter af ikke-offentlige interesseorganisationer**

Informationscenteret for Miljø & Sundhed ([www.forbrugerkemi.dk](http://www.forbrugerkemi.dk)), som er et uafhængigt informationscenter om miljø og sundhed finansieret af Miljøministeriet, informerer i en lang række artikler om problemstillinger i relation til POP-stoffer, herunder om effekter af PFOS og bromerede flammehæmmere i forbrugerprodukter, dioxin i fødevarer og PCB i boliger.

Arbejdsmarkedets partnere har de senere år været meget aktive i relation til PCB i byggematerialer. Dansk Asbestforening, som er en brancheforening af danske asbestsaneringsselskaber, har eksempelvis i 2010 udarbejdet en rapport med vejledende retningslinjer for sanering af PCB.

### **2.3.11 Teknisk infrastruktur for POP-vurdering, målinger, analyser, forskning og udvikling**

#### **2.3.11.1 Laboratorier med kapacitet for måling af POP-stoffer**

Der findes i Danmark og Sverige en række laboratorier, som er akkrediterede til at analysere for POP-stoffer. Følgende laboratorier er udpeget til analyser af POP-stoffer i et eller flere medier under overvågningsprogrammet NOVANA (men flere laboratorier kan have kapaciteten):

- PCB: DCE (Roskilde), Eurofins (Vallensbæk), Milana (Helsingør);
- HCB: DCE (Roskilde);
- DDT/DDE: DCE (Roskilde);
- Aldrin, dieldrin, endrin: Eurofins (Vallensbæk/Vejen), Lantmännen AnalyCen (Lidköping, Sverige), Milana (Humblebæk);
- Dioxin: DCE (Roskilde), Lantmännen AnalyCen (Lidköping, Sverige), Fødevarestyrelsen måler også dioxin;
- PCDD/PCDF: DCE (Roskilde), Alcontrol (Sverige), Lantmännen AnalyCen (Lidköping, Sverige).
- Lindan ( $\gamma$ -HCH): DCE (Roskilde) Lantmännen AnalyCen (Lidköping, Sverige), Eurofins (Vallensbæk/Vejen), Milana (Humblebæk),
- BDE 47, 99, 100, 153, 154, 183, 209: DCE (Roskilde), Eurofins (Vallensbæk).
- Pentachlorbenzen: Eurofins (Vallensbæk/Vejen), Lantmännen AnalyCen (Fredericia).
- PFOA, PFOS: DCE (Roskilde), Lantmännen AnalyCen (Lidköping, Sverige), Eurofins (Vallensbæk).

Mindst tre danske laboratorier tilbyder målinger af dioxin i røggas: Force Technology, Eurofins og Teknologisk Institut.

Der er en lang række laboratorier, der tilbyder målinger af PCB i materialer og indeluft.

#### **2.3.11.2 Forskning af forekomst og effekter af POP-stoffer**

POP-stoffer indgår i en række forskningsprogrammer ved en lang række danske forskningsinstitutioner.

En stor del af forskningen retter sig mod POP-stoffer i Arktis og indgår i arbejdet under Arctic Monitoring and Assessment Programme, AMAP. Den danske deltagelse i AMAP varetages af Miljøstyrelsen i samråd med en tværministeriel koordinationsgruppe, som også har repræsentanter fra Grønlands Hjemmestyre og Færøernes Hjemmestyre. Rigsfællesskabets deltagelse i Arktisk Råds miljøarbejde finansieres via Miljøstøtteordningen for Arktis.

Følgende institutioner arbejder løbende med problemstillinger knyttet til forekomst og effekter af POP-stoffer:

- Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet har flere afdelinger som har forskningsprojekter i tilknytning til effekter af POP-stoffer i miljøet, med særligt fokus på det arktiske miljø.
- Institut for Sundhedstjenesteforskning ved Syddansk Universitet forsker bl.a. i skadelige effekter forårsaget af perfluorerede stoffer og andre POP-stoffer, særlig med henblik på udvikling og reproduktion. Forskningen omfatter blandt andet effekter af eksponering for PFOS og PCB. Enheden har i mange år lavet epidemiologiske undersøgelser af effekter af POP-stoffer på Færøerne.
- Center for Arktisk Miljømedicin ved Aarhus Universitet Deltager i AMAP Human Health Assessment Group. Centrets forskningsaktiviteter er epidemiologisk baseret og omfatter blandt andet: Overvågning og vurdering af tungmetallers og organochlor forbindelser og effekter på human sundhed i Grønland, organochlor forbindelser og den neonatale sex ratio samt vurdering af sammenhænge mellem miljøgifte, human belastning og brystkræft.
- Institut for Folkesundhed, Afdeling for Miljø- og Arbejdsmedicin ved Københavns Universitet, forsker bl.a. i POP-stoffers og andre miljøgiftes betydning for graviditet og for udvikling af barnet.
- Arbejds- og Miljømedicinsk Afdeling, Bispebjerg Hospital arbejder med en række forskningsprojekter som blandt andet undersøger POP-stoffers og andre miljøgiftes indflydelse på mænds sædkvalitet, effekten af bromerede flammehæmmere og andre miljøgifte på forplantningsevnen og nyfødte børns udvikling og helbred, effekten af PCB på børns fødselsvægt og PCB i boligens indeluft og i beboernes blod.
- DTU Fødevareinstituttet har senest undersøgt forekomsten af polyfluorerede stoffer i fødevarereemballager.
- Statens Byggeforskningsinstitut arbejder med undersøgelser, som vedrører afhjælpning af PCB i indeklima.

Andre forskningsenheder, som inden for de seneste år har publiceret forskningsresultater vedrørende POP stoffer, omfatter Klinik for Vækst og Reproduktion ved Rigshospitalet og Kræftens Bekæmpelses Center for Kræftforskning.

Danske forskningsinstitutioner udveksler inden for NordFluor netværket (<http://nordfluor.nilu.no/>) ny viden med andre institutioner i Norden vedrørende fluorerede stoffer. Netværket består af 22 forskningsinstitutioner i Norden og er støttet af Nordisk Ministerråd gennem Nordforsk.

### **2.3.12 Særligt udsatte befolkningsgrupper**

#### **2.3.12.1.1 Grønland og Færøerne**

Indenfor rigsfællesskabet er befolkningerne i Grønland og Færøerne i særlig grad udsatte for POP-stofferne gennem et relativt stort indtag af fisk og havpattedyr. Da Grønland og Færøerne ikke er omfattet af denne implementeringsplan, vil problemstillingen ikke blive yderligere beskrevet.

#### **2.3.12.1.2 Kvinder i den fødedygtige alder og ammende**

Forurening med dioxin og andre POP-stoffer udgør stadig en særlig risiko for piger og kvinder til og med den fødedygtige alder samt gravide og ammende kvinder. Fødevarestyrelsen anbefaler i pjecen "*Når du er gravid. Råd om mad og motion*", at gravide kvinder højst indtager 125 g Østersølaks om måneden på grund af et højt indhold af dioxin. Samme råd gives til ammende kvinder på Fødevarestyrelsens hjemmeside "*alt om kost*".

#### **2.3.12.1.3 Socioøkonomiske effekter**

Den foregående implementeringsplan beskriver kompensationen til fiskere for begrænsning i fangst af fisk med for højt indhold af dioxin. Der foreligger ikke nye oplysninger af socioøkonomiske effekter på særligt udsatte befolkningsgrupper.

### **2.3.13 Systemer for vurdering og optagelse af nye stoffer under konventionen**

Danmark samarbejder i EU-regi med de øvrige medlemsstater omkring vurdering af nye POP-stoffer, regulering af disse stoffer i EU og nominering af stoffer under POP-protokollen og Stockholmkonventionen.

Danmark bidrager gennem en række undersøgelsesprogrammer til at påvise forekomsten af persistente organiske miljøgifte i havmiljøet og i det arktiske miljø. Der har således i de senere år været undersøgelser omfattende de fire stoffer der er under evaluering for mulig optagelse under Stockholmkonventionen: Hexabromcyclododecan (HBCDD), polychlorerede naphthalener (PCN), kortkædede klorparaffiner (SCCP) og hexachlorbutadien (HCBD).

Der er endvidere undersøgelser af forekomsten af de bromerede flammehæmmere decabromdiphenylether (decaBDE), tetrabrombisphenol A (TBBPA), 1,2-bis(2,4,6-tribromphenoxy)ethane (BTBPE), hexabrombenzene (HxBBz), pentabromethylbenzene (PBEB), pentabromotoluene (PBT), and 1,2-dibromo-4-(1,2-dibromoethyl)cyclohexane (TBECH).

# 3. Strategi- og handlingsplan-elementer

## 3.1 Politisk hensigtserklæring

Indsatsen mod skadelige kemikalier har gennem mange år være højt prioriteret i Danmark. Målet er, som det fremgår af Danmarks nationale strategi for bæredygtig udvikling "Vækst med omtanke", at i 2020 skal ingen produkter eller varer på markedet indeholde kemikalier med særligt problematiske sundheds- eller miljøeffekter.

For at opfylde Stockholmkonventionens mål om at beskytte mennesker og miljø fra persistente organiske miljøgifte (POP-stoffer) er det vigtigt at arbejde for, at stoffer, som opfylder POP kriterierne, løbende tilføjes og reguleres under konventionen. Det er et vigtigt signal, at der nu også reguleres og forbydes stoffer, der fortsat er i anvendelse, så der ikke kun fokuseres på fortidens syndere. De første stoffer, der blev reguleret under konventionen, havde meget begrænset anvendelse globalt. Siden sidste implementeringsplan i 2006 er der optaget 10 nye POP-stoffer under konventionen, hvoraf flere havde væsentlig global anvendelse, og Danmark har støttet optagelse af disse.

Den opdaterede nationale implementeringsplan redegør for, at Danmark lever op til forpligtelserne under konventionen, og planen indeholder derfor kun få nye tiltag. Disse retter sig især mod stoffet PFOS, utilsigtet dannelse af POP-stoffer samt håndtering af affald med POP-stoffer.

Danmark vil fortsat arbejde aktivt for at højne beskyttelsesniveauet og minimere belastningen af miljø og sundhed fra POP-stoffer, nationalt såvel som i internationale fora.

## 3.2 Implementeringsstrategi

Danmark har siden 1980'erne løbende skærpet indsatsen på kemikalieområdet. Formålet er at reducere de miljø- og sundhedsrisici, der er forbundet med anvendelsen af kemikalier. Det sker særligt gennem et stærkt internationalt samarbejde (herunder nordisk samarbejde), dansk regulering, kontrolsanktioner og ved at give borgere og virksomheder større viden om kemikalierne.

POP-stoffer indgår i dag som en integreret del af de eksisterende systemer og strategier for regulering, godkendelse, overvågning og affaldshåndtering i relation til kemikalier. Der har ved implementering af Stockholmkonventionen således ikke været behov for at styrke de institutionelle og reguleringsmæssige rammer for håndtering og overvågning af POP-stoffer i Danmark. Men konventionens krav har været medvirkende til at sætte et særligt fokus på POP-stofferne og været en drivkraft for nye aktiviteter.

Implementeringen af Stockholmkonventionens krav til POP-stoffer og POP-affald er i øvrigt karakteriseret ved et tæt samspil mellem EU-lovgivning og tiltag på den ene side og national lovgivning og tiltag på den anden side. Danmark implementerer i vidt omfang Stockholmkonventionens forpligtelser gennem eksisterende regulering, strategier og programmer. For flere af de nye stoffer, PFOS og de bromerede flammehæmmere, går Stockholmkonventionens krav dog videre end de krav

der hidtil har været gældende, og der er i implementeringsplanen en række nye initiativer i relation til disse stoffer.

Den danske implementeringsplan er udarbejdet af Miljøstyrelsen. Miljøstyrelsen vil regelmæssigt og efter behov gennemgå og ajourføre implementeringsplanen.

### **3.3 Aktiviteter, strategier og handlingsplaner**

I det følgende gennemgås de planlagte nye initiativer til at implementere konventionen. Hvert afsnit indledes med at nævne centrale konventionsbestemmelser – for en fyldestgørende beskrivelse af bestemmelserne henvises til konventionsteksten. Der nævnes endvidere en række aktuelle emner, som har betydning i relation til nye initiativer. Udsættelse af befolkningen og miljøet for POP-stofferne er naturligvis aktuelle emner i relation til alle stofferne, men er kun nævnt, hvis der i særlig grad sker en udsættelse af mennesker og/eller miljø for stofferne i Danmark.

#### **3.3.1 Foranstaltninger til at reducere eller eliminere udslip af POP-pesticider**

##### **3.3.1.1 Konventionsbestemmelser**

Danmark er som part forpligtet til at forbyde og/eller træffe de retslige og administrative foranstaltninger, der er nødvendige for at forbyde fremstilling, brug, import og eksport af aldrin, chlordan, chlordecone, dieldrin, endrin, heptachlor, hexachlorobenzen (HCB), hexachlorcyclohexan (HCH) inklusiv lindan, mirex, pentachlorobenzene og toxaphen. Danmark er endvidere forpligtet til at begrænse fremstilling og brug af DDT. Endvidere optages endosulfan i bilag A til konventionen den 27. oktober 2012.

##### **3.3.1.2 Status**

**Gennemførelseslovgivning.** Konventionskravene er gennemført ved POP-forordningens, hvis forbudsbestemmelse er strengere end konventionens. Forbuddet mod fremstilling og brug af endosulfan er endnu ikke gennemført i POP-forordningen, men teknisk endosulfan, isomerer heraf og endosulfansulfat forventes opført på bilag I, del A uden specifikke undtagelser for brug - og med ikrafttræden fra samme dato som ændringer til konventionens bilag træder i kraft.

##### **3.3.1.3 Planlagte initiativer**

Som følge af de lave eller ingen forekomster af stofferne i fødevarer, affald, miljø og grundvand vil der ikke blive taget yderligere initiativer på området for POP-pesticider i Danmark.

#### **3.3.2 Foranstaltninger til at reducere eller eliminere udslip af PCB stammende fra tilsigtede anvendelser**

##### **3.3.2.1 Konventionsbestemmelser**

Danmark er som part forpligtet til at forbyde og/eller træffe de retslige og administrative foranstaltninger, der er nødvendige for at eliminere fremstilling, brug, import og eksport af PCB efter nærmere bestemmelser. Parterne forpligter sig endvidere til at gøre en særlig indsats for at identificere, mærke og tage PCB-holdigt udstyr ud af brug, og senest i 2028 at have bortskaffet udstyr indeholdende eller forurenede med PCB. Endelig er Danmark forpligtet til at bestræbe sig på at identificere andre typer af artikler, der indeholder mere end 0,005% PCB (såsom kabelkapper, fugemasser og malede genstande), og håndtere dem i overensstemmelse med konventionsbestemmelserne om affald. Miljøstyrelsen vurderer, at med forbud mod såkaldt åben anvendelse af PCB i fuger og maling m.v. siden 1977, og den nu iværksatte opfølgende indsats i forhold til identifikation og håndtering af materialer med indhold af PCB i bygningsmassen er dette krav opfyldt.

Der er for andre anvendelser end elektrisk udstyr ikke specifikke krav om at tage PCB-holdige artikler ud af brug før udløbet af deres levetid.

Konventionen fastsætter, at lagre, der rummer eller består af POP-stoffer, skal identificeres og håndteres sikkert. Affald, der består af, indeholder eller er forurenet af POP-stoffer, skal bortskaffes på en sådan måde, at POP-indholdet destrueres eller omdannes irreversibelt, så det ikke udviser egenskaber, der er karakteristiske for persistente organiske miljøgifte. Hvis dette ikke udgør den miljømæssigt foretrukne mulighed, eller hvis POP-indholdet er lavt, bortskaffes affaldet på anden miljømæssigt forsvarlig måde.

Parterne skal bestræbe sig på at udvikle passende strategier til identifikation af områder forurenet med kemikalier opført i bilag A, B eller C, og ved oprensning af disse områder sørge for, at det sker på en miljøforsvarlig måde.

### **3.3.2.2 Status**

**Gennemførelseslovgivning.** Forpligtelserne i Stockholmkonventionen vedr. PCB er gennemført ved POP-forordningens artikel 3, stk. 1 samt i PCB/PCT-bekendtgørelsen, der gennemfører PCB/PCT-direktivet, hvortil POP-forordningen henviser. Den danske regulering af PCB indeholder strengere regler, end hvad der følger af Stockholmkonventionen og PCB/PCT-direktivet som omtalt i 2.2.5.3. Konventionens krav til affaldshåndtering er gennemført i POP-forordningens og suppleret af en række EU direktiver om håndtering, herunder deponering af affald som sammen med deres danske gennemførelsesbestemmelser er beskrevet i afsnit 2.2.5.8.

**Aktuelle problemstillinger.** De aktuelle problemstillinger i relation til PCB i Danmark knytter sig primært til forekomsten af PCB i byggematerialer og indeklime, håndtering af PCB i affald fra byggeriet og muligvis PCB forurenede grunde.

Med regeringens PCB-handlingsplan fra 2011, som er nærmere beskrevet i 2.3.2.4, er der taget 19 initiativer, som vedrører vidensopbygning med henblik på identifikation og håndtering af PCB i indeklime, arbejdsmiljø og affald og vejledning til borgere, myndigheder og virksomheder om dette. En del af initiativerne har til formål at opnå mere viden, og vil kunne følges af nye initiativer, hvis der viser sig behov for det. Eksempelvis indeholder handlingsplanen igangsættelse af en tværministeriel kortlægning af PCB i byggematerialer og indeluft i den danske bygningsmasse med henblik på at afdække problemets omfang og forbedre vejledningsgrundlaget i forhold til håndtering af PCB-holdigt affald og indeklimeproblemer. Når kortlægningen er afsluttet, vil det blive vurderet, om kortlægningens resultater giver anledning til yderligere initiativer vedr. håndtering af PCB-holdigt affald.

I tilknytning til problemstillingerne vedrørende PCB i byggematerialer er der kommet øget fokus på eventuel forurening af jorden omkring bygninger med PCB-holdige byggematerialer, og der er kommet et behov for at kunne vurdere farligheden af denne forurening med brug af jordkvalitetskriterier.

### **3.3.2.3 Planlagte nye initiativer**

En del af de 19 initiativer under Regeringens handlingsplan for PCB i bygninger er endnu ikke igangsat. Der henvises til beskrivelsen af status for arbejdet med at implementere handlingsplan for PCB i bygninger i afsnit 2.3.2.4 og tabel 9.

**TABEL 13**  
 NYE INITIATIVER I RELATION TIL PCB.

Nr	Initiativ	Beskrivelse	Ansvarlig institution	Tidsramme
1	Handlingsplan for håndtering af PCB i bygninger	19 initiativer i Handlingsplan for håndtering af PCB i bygninger - Indeklima, arbejdsmiljø og affald	se tabel 9	
2	Eventuel grænseværdi for PCB i slam og jordkvalitetskriterier for PCB	I samspil med aktiviteterne under PCB handlingsplanen vil det blive vurderet, om der skal fastsættes en grænseværdi for PCB i slam. Det vil endvidere blive vurderet, om der er et behov for at fastsætte et jordkvalitetskriterie.	Miljøstyrelsen	2012-2013
3	Undersøge mulighederne for at identificere PCB i shredderaffald	Miljøstyrelsen nedsatte i 2011 et innovationspartnerskab for shredderaffald (affald fra fragmentering af køretøjer og hårde hvidevarer), og har dermed sat fokus på at få udnyttet ressourcerne i affaldet bedre, at håndtere de problematiske stoffer (herunder POP-stoffer) og nedbringe mængderne til deponering, f.eks. ved fastsættelse af behandlingskrav til shredderaffald.  Miljøstyrelsen har via den miljøteknologiske handlingsplan støttet flere projekter om shredderaffald, herunder et projekt, der har til formål at identificere potentielt problematiske stoffer i shredderaffaldet (bl.a. PCB), samt at undersøge mulighederne for at anvende sensorbaseret teknologi til at identificere og udsortere materialer indeholdende disse stoffer før eller efter shredderprocessen. Resultaterne fra projekterne indgår i partnerskabets arbejde.	Miljøstyrelsen	Uafklaret

### 3.3.3 Foranstaltninger til at reducere eller eliminere udslip af PFOS

#### 3.3.3.1 Konventionsbestemmelser

**Fremstilling og brug.** Danmark er i henhold til konventionen forpligtet til at træffe de retslige og administrative foranstaltninger, der er nødvendige for at begrænse fremstilling, brug, import og eksport af perfluorocantansulfonsyre og derivater heraf (i det følgende benævnt PFOS). Konventionen åbner op for fortsat fremstilling og brug af PFOS til visse opregnede acceptable formål herunder brugen af PFOS til dekorativ hårdforchromning. Konventionen indeholder endvidere en række specifikke undtagelser vedr. brug af PFOS og brug af PFOS som mellemprodukt i kemikalieproduktion.

Endvidere er Danmark forpligtet til at træffe passende foranstaltninger til, at fremstilling eller anvendelse i medfør af sådanne undtagelser eller acceptable formål sker på en måde, der forhindrer eller minimerer eksponering af mennesker og udslip til miljøet. Ved anvendelser i medfør af undtagelser eller acceptable formål, der ved normal brug indebærer tilsigtet udslip til miljøet, skal sådanne udslip begrænses mest muligt, under hensyntagen til gældende normer. Derudover er Danmark underlagt en notificeringsforpligtelse, hvis Danmark vil gøre brug af muligheden for fremstilling eller brug af PFOS til acceptable formål. Endelig er Danmark forpligtet til, hvert fjerde år, at rapportere



tere fremskridt med hensyn til afviklingen af PFOS til Partskonferencen som led i rapportering efter konventionens artikel 15.

**Lagre, affald og forurenede grunde.** Konventionsbestemmelserne vedr. udslip af PFOS fra lagre, affald og forurenede grunde er de samme som skitseret ovenfor for PCB.

### 3.3.3.2 Status

**Gennemførelseslovgivning.** Konventionskravene er gennemført i POP-forordningen som nærmere beskrevet i afsnit 2.2.5.4 vedrørende brug af PFOS og i afsnit 2.2.5.8 vedrørende affald.

Grænseværdier på POP-forordningens bilag IV og V for håndtering af affald, der indeholder PFOS, er ved at blive fastlagt i en EU-proces.

**Aktuelle problemstillinger.** PFOS anvendes i Danmark kun til dekorativ hårdforchromning. Baseret på foreliggende oplysninger om brug af PFOS i en række EU-lande vurderes det, at PFOS i affald fra husholdningerne hovedsageligt vil forekomme i tæpper imprægneret med PFOS, som den helt dominerende fraktion, samt i lædermøbler, der er overfladebehandlet med PFOS.

Der er ingen selektiv indsamling af PFOS-holdige artikler, som er taget i anvendelse før ikrafttræden af forbuddet. Tæpper, tekstiler, polstermøbler, og andre artikler, der vil kunne være overfladebehandlet med PFOS, bortskaffes i Danmark i dag til affaldsforbrænding med energigenvinding.

Hvis anvendelse af PFOS i Danmark svarer til anvendelsen i en række andre EU-lande, vil der frem til 2016 blive bortskaffet i størrelsesordenen 1-2 tons PFOS årligt med tæpper, med en gennemsnitlig koncentration på omkring 75 mg PFOS/kg. Tilsvarende vurderes det, at der vil kunne blive bortskaffet mindre mængder PFOS med lædermøbler, der indeholder en gennemsnitskoncentration på ca. 80 mg PFOS/kg.

Sammenfattende viser undersøgelser ifølge det oplyste, at PFOS destrueres effektivt ved 1.000 °C og de tilgængelige undersøgelser tyder på, at dette også vil være tilfældet ved en temperatur på 850 °C, således at PFOS vil blive destrueret ved afbrænding på et anlæg der forbrænder husholdningsanlæg. Dette er dog mindre sikkert; omvendt foreligger der ikke undersøgelser, som klart viser en ufuldstændig destruktion ved 850 °C. Danmark vil anmode EU-kommissionen om at igangsætte en validering af, hvorvidt PFOS i tilstrækkelige grad destrueres ved almindelig affaldsforbrænding, hvis ikke dette afklares i Kommissionens igangværende udredning i forbindelse med fastsættelse af grænseværdier for håndtering af affald, der indeholder nye POP-stoffer – herunder PFOS.

Hvis det viser sig, at destruktionen af PFOS ikke er tilstrækkelig på anlæg, der forbrænder husholdningsaffald, vil Miljøstyrelsen på grundlag af en kortlægning af forekomst af PFOS i blandinger og artikler i Danmark vurdere, om der er grundlag for, at de væsentligste affaldsfraktioner, der indeholder PFOS (tæpper), skal udsorteres og destrueres på særlige anlæg.

Affald, som indeholder PFOS, må ikke genbruges eller genanvendes, hvis indholdet overstiger nogle fastlagte grænseværdier for utilsigtede sporforureninger og/eller grænseværdier, som vil blive fastlagt i POP-forordningens bilag IV.

### 3.3.3.3 Handlingsplan for PFOS

Følgende tabel angiver, hvilke nye initiativer der vil tages i relation til at udslip af PFOS fra den samlede livscyklus af stofferne.

**TABEL 14**

HANDLINGSPLAN FOR REDUKTION AF UDSLIP AF PFOS I DANMARK.

Nr	Initiativ	Beskrivelse	Ansvarlig institution	Tidsramme
1	Udredning om anvendelse af PFOS i Danmark	PFOS er på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (LOUS). I perioden 2012-2015 vil alle stofferne på LOUS kortlægges, med henblik på at kunne vurdere behovet for yderligere regulering, mærkning, information eller udfasning. Der vil som et led i dette arbejde i gennemføres en detaljeret undersøgelse af anvendelser af PFOS, og andre per- og polyfluorerede i Danmark og deres mulige alternativer.	Miljøstyrelsen	2012
2	Notifikation af tilladte anvendelser	Notificere tilladte anvendelser og rapportere om udviklingen i arbejdet med udfasning af PFOS til sekretariatet for Stockholmkonventionen.	Miljøstyrelsen	2012/ 2016
3	Formidling til brugere af PFOS til acceptable anvendelser i Danmark	Orienter brugere af PFOS til hårdforkromning om POP-forordningens bestemmelser. Orienter eventuelle øvrige brugere af PFOS via brancheforeninger. Udarbejde register over brugere af PFOS.	Miljøstyrelsen	2012-2013
4	Undersøgelse af PFOS/PFOA som jord- og grundvandsforurening	PFOS/PFOA er blevet anvendt i brandslukningsskum, og der ses eksempler fra både Danmark og udland på, at der i forbindelse med brandøvelsespladser, kan optræde PFOS som jord- og grundvandsforurening, som følge af udbredelsen af brandslukningsskum på jorden gentagne gange. Der igangsættes et udredningsprojekt under teknologipuljen for jord- og grundvandsforurening. Projektet skal dels undersøge om der er andre kilder til PFOS/PFOA forurening af jord og grundvand, dels afdække om der generelt forekommer PFOS/PFOA forurening af jord og grundvand i forbindelse med brandøvelsespladser.	Miljøstyrelsen	2012-2014
5	Vurdering af forekomst af PFOS i affald fra husholdninger	På basis af undersøgelsen i Initiativ 1, vil der foretages en vurdering af forekomsten af PFOS i affald fra husholdninger.	Miljøstyrelsen	2012-2013
6	Validering af destruktion af PFOS	Opfordre EU-kommissionen til at udarbejde en undersøgelse der kan validere, hvorvidt PFOS i tilstrækkelige grad destrueres ved almindelig affaldsforbrænding. På basis af resultaterne vil det vurderes, i hvilken grad der vil være behov for at foretage ændringer i behandlingen af PFOS-holdigt affald i Danmark.	Miljøstyrelsen	Uafklaret
7	Eventuel udsortering af PFOS-holdigt husholdningsaffald	Afhængig af resultaterne af Initiativ 6 vil der eventuelt udarbejdes krav til udsortering af væsentlige fraktioner af PFOS-holdigt husholdningsaffald.	Miljøstyrelsen	Uafklaret

Nr	Initiativ	Beskrivelse	Ansvarlig institution	Tidsramme
8	Vejledning vedrørende artikler, der ikke må genbruges og genanvendes	Udarbejdelse af vejledning vedrørende artikler, der ikke må genbruges og genanvendes, som følge af et indhold af PFOS, der overstiger fastlagte grænseværdier	Miljøstyrelsen	Uafklaret

### 3.3.4 Foranstaltninger til at reducere eller eliminere udslip af hexaBB samt tetra-, penta, hexa- og heptaBDE

#### 3.3.4.1 Konventionsbestemmelser

Danmark er som part forpligtet til at forbyde og/eller træffe de retslige og administrative foranstaltninger, der er nødvendige for at forbyde fremstilling, brug, import og eksport af hexabrombiphenyl samt tetra-, penta, hexa- og heptabromdiphenylether. Konventionen indeholder en række specifikke undtagelser for fortsat anvendelse af de fire polybromerede diphenylethere (PBDE). Der er ingen undtagelser for hexabrombiphenyl. En beskrivelse af sammenhængen mellem de enkelte stoffer og de tekniske blandinger af samme navn fremgår af afsnit 1.3.2.

Konventionsbestemmelserne vedr. udslip af de omfattede bromerede flammehæmmere fra lagre, affald og forurenede grunde er de samme som skitseret ovenfor for PCB og PFOS.

#### 3.3.4.2 Status

**Gennemførelseslovgivning.** Konventionskravene er gennemført ved POP-forordningen. Markedsføring og anvendelse af pentaBDE og octaBDE har indtil ændringerne i POP-forordningen været begrænset i kraft af bilag XVII til REACH-forordningen med en maksimal koncentrationsgrænse på 0,1 vægtprocent.

Grænseværdier på POP-forordningens bilag IV og V for håndtering af affald, der indeholder hexaBB samt tetra-, penta-, hexa- og heptaBDE er ved at blive fastlagt i en EU-proces.

I følge elektronikaffaldsbekendtgørelsen skal plast indeholdende bromerede flammehæmmere udtages ved selektiv behandling af affald af elektrisk og elektronisk udstyr. Plast indeholdende bromerede flammehæmmere skal afleveres til virksomheder, der er godkendt til at håndtere bromholdigt affald i henhold til lov om miljøbeskyttelse § 33 eller tilsvarende lovgivning i udlandet.

Plast med bromindhold på mindre end 5 mg/kg kan afleveres til oparbejdning og genanvendelse hos virksomheder, der er godkendt i henhold lov om miljøbeskyttelse § 33 eller tilsvarende lovgivning i udlandet.

**Aktuelle problemstillinger.** De væsentligste problemstillinger vedrørende de bromerede flammehæmmere er knyttet til forekomsten af stofferne i affald, som er nærmere beskrevet i afsnit 2.3.6.6 og 2.3.6.7.

Teknisk octaBDE, og i mindre omfang teknisk pentaBDE, vil kunne forekomme i elektrisk eller elektronisk udstyr, som er i brug. Stofferne vil især være brugt i støbte dele af ABS plast, med kabinetter til konventionelle CRT fjernsyn og computerskærme som det væsentligste område som nærmere omtalt i afsnit 2.3.4.1. Langt hovedparten af elektronikaffaldet eksporteres til oparbejdning i andre EU lande. Fra den del, der oparbejdes i Danmark, bortskaffes plastdele med bromerede flammehæmmere (alle typer af bromerede flammehæmmere) til affaldsforbrændingsanlæg.

Teknisk pentaBDE i affald fra husholdningerne vil hovedsageligt forekomme i opskummet polyuretanskum, som er blevet anvendt i madrasser og til polstring af møbler. Restmængden vil samlet være i størrelsesordenen 1 tons teknisk pentaBDE. Dette affald bortskaffes typisk til affaldsforbrændingsanlæg.

Teknisk pentaBDE i opskummet polyuretan i køretøjer vil ende i den lette fraktion af affald fra shredder anlæg, som helt overvejende bliver deponeret. Det vurderes i en undersøgelse for EU-kommissionen (omtalt i afsnit 2.3.4.1), at stort set alt teknisk pentaBDE i køretøjer i EU vil være bortskaffet i 2016. Da bilparken i Danmark er relativt gammelt, vil der kunne gå lidt længere tid, inden alt er bortskaffet i Danmark, men det foreligger ingen opgørelser af, hvor store mængder der aktuelt vil kunne være tilbage.

Hvad angår bortskaffelse af de bromerede flammehæmmere i affaldsforbrændingsanlæg er der to problemstillinger. Den ene vedrører effektiviteten, hvormed stofferne destrueres, mens den anden vedrører risikoen for dannelse af bromerede dioxiner eller blandede chlorerede/bromerede dioxiner. Affaldsforbrændingsanlæg i Danmark lever op til BAT kravene, som er formuleret i BREF noterne, og er alle forsynet med specifik rensning for dioxiner, som også vil tilbageholde eventuelt dannede bromerede dioxiner.

Plastdelene med bromerede flammehæmmere forbrændes ved temperaturer på mindst 850 °C i mindst 2 sekunder. I EU risikovurderingen for octaBDE angives det, at stoffet vil blive så godt som 100% nedbrudt, og at emissionerne af octaBDE i praksis vil være nul

Gennemgang af en række studier vedrørende destruktion af bromerede flammehæmmere og dannelse af bromerede dioxiner konkluderer, at der ikke er noget, som klart tyder på, at forbrænding i et almindeligt affaldsforbrændingsanlæg med dioxinrensning vil være i uoverensstemmelse med konventionsforpligtelserne.

Danmark vil anmode EU-kommissionen om at igangsætte en validering af, hvorvidt teknisk pentaBDE i tilstrækkelig grad destrueres ved almindelig affaldsforbrænding, og af om der sker en uacceptabel dannelse af bromerede dioxiner, hvis ikke dette afklares i Kommissionens igangværende udredning i forbindelse med fastsættelse af grænseværdier for håndtering af affald der indeholder nye POP-stoffer – herunder de omfattede bromerede stoffer.

Hvis det viser sig, at destruktionen af teknisk pentaBDE ikke er tilstrækkelig på anlæg der forbrænder husholdningsaffald, eller at der forekommer en uacceptabel dannelse af dioxin, vil Miljøstyrelsen vurdere mulighederne for at udsortere madrasser og polstrede møbler, der indeholder opskummet polyuretan med et indhold af teknisk pentaPDE, til destruktion på særlige anlæg.

Affald, som indeholder teknisk pentaPDE må ikke genbruges eller genanvendes, hvis indholdet overstiger nogle fastlagte grænseværdier for utilsigtede sporforureninger og/eller grænseværdier, når disse er fastlagt i POP-forordningens bilag IV.

Med udgangspunkt i de foreliggende oplysninger om forekomsten af teknisk pentaBDE vil Miljøstyrelsen udarbejde en vejledning om, hvilke væsentlige artikler der kan indeholde teknisk pentaBDE og som følge heraf ikke må genbruges og genanvendes, hvis koncentrationen overstiger fastlagte grænseværdier.

### **3.3.4.3 Planlagte initiativer**

Følgende tabel angiver, hvilke nye initiativer der vil tages i relation til at reducere udslip af de omfattede bromerede forbindelser fra den samlede livscyklus af stofferne.

**TABEL 15**

PLANLAGTE INITIATIVER MED HENBLIK PÅ AT REDUCERE UDSLIP AF DE OMFATTEDE PBB OG PBDE I DANMARK.

Nr	Initiativ	Beskrivelse	Ansvarlig institution	Tidsramme
1	Validering af destruktion af teknisk pentaBDE	Opfordre EU-kommissionen til at udarbejde en undersøgelse der kan validere, hvorvidt teknisk pentaBDE i tilstrækkelige grad destrueres ved almindelig affaldsforbrænding. På basis af resultaterne vil det vurderes, i hvilken grad der vil være behov for at foretage ændringer i behandlingen af pentaBDE-holdigt affald i Danmark.	Miljøstyrelsen	Uafklaret
2	Eventuel udsortering af pentaBDE- holdigt husholdningsaffald	Afhængig af resultaterne af Initiativ 1 vil der eventuelt udarbejdes krav til udsortering af væsentlige fraktioner af pentaBDE- holdigt husholdningsaffald.	Miljøstyrelsen	Uafklaret
3	Vejledning vedrørende artikler, der ikke må genbruges og genanvendes	Udarbejdelse af vejledning vedrørende artikler, der ikke må genbruges og genanvendes, som følge af et indhold af pentaBDE, der overstiger fastlagte grænseværdier.	Miljøstyrelsen	Uafklaret
4	Undersøge mulighederne for at identificere pentaBDE i shredderaffald	Miljøstyrelsen nedsatte i 2011 et innovationspartnerskab for shredderaffald, og har dermed sat fokus på at få udnyttet ressourcerne i affaldet bedre, at håndtere de problematiske stoffer (herunder POP-stoffer) og nedbringe mængderne til deponering, f.eks. ved fastsættelse af behandlingskrav til shredderaffald.  Miljøstyrelsen har via den miljøteknologiske handlingsplan støttet flere projekter om shredderaffald, herunder et projekt, der har til formål at identificere potentielt problematiske stoffer i shredderaffaldet (bl.a. pentaBDE), samt at undersøge mulighederne for at anvende sensorbaseret teknologi til at identificere og udsortere materialer indeholdende disse stoffer før eller efter shredderprocessen. Resultaterne fra projekterne indgår i partnerskabets arbejde.	Miljøstyrelsen	Uafklaret

### 3.3.5 Notifikationskrav for undtagelser vedr. fremstilling og brug af POP-stoffer omfattet af bilag A og B

Danmark er ved sin tiltrædelse til konventionen ikke blevet registreret for specifikke undtagelser vedr. fremstilling og brug af de "gamle" stoffer, for hvilke der i eksisterer undtagelsesbestemmelser. Danmark har ikke planer om at søge undtagelse vedr. fremstilling og brug af de nye stoffer.

PFOS stofferne anvendes til hårdforkromning Danmark, som hører til de acceptable anvendelser, og anvendelse vil blive notificeret som en acceptabel anvendelse.

### **3.3.6 Handlingsplan for reduktion af udslip fra utilsigtet dannelse af dioxiner, PCB, HCB og pentachlorbenzen**

#### **3.3.6.1 Konventionsbestemmelser**

Parterne forpligter sig til at tage foranstaltninger til at reducere - og om muligt eliminere - udslip fra utilsigtet dannelse af stofgrupperne polychlorerede dibenzo-p-dioxin og dibenzofuraner (her omtalt som dioxiner), PCB, HCB og pentachlorbenzen.

Parterne skal:

- Fremme brugen af foranstaltninger, der hurtigt kan give en realistisk og meningsfyldt reduktion af udslip eller eliminering af kilder;
- Fremme udviklingen af og foreskrive brug af alternative eller modificerede materialer, produkter og metoder til at forhindre dannelse og udslip;
- Fremme og foreskrive brug af de bedste tilgængelige teknikker (BAT) og den mest miljørigtige praksis (BEP);
- Eventuelt opstille grænseværdier for udslip eller opfyldelsesnormer for på den måde at opfylde sine forpligtelser vedrørende brug af BAT;
- Fremme udviklingen af og, hvor det skønnes relevant, foreskrive brug af alternative eller modificerede materialer, produkter og metoder til at forhindre dannelse og udslip af de i bilag C opstillede kemiske stoffer.

#### **3.3.6.2 Status**

**Gennemførelseslovgivning.** Konventionens krav om udarbejdelse af nationale handlingsplaner for mindskelse af utilsigtet dannelse af POP stoffer er gennemført i POP-forordningen. Eksisterende lovgivning og de indbyggede strategier, som medvirker til at begrænse udslip af utilsigtet fremstillede POP-stoffer, er sammenfattet i afsnit 2.2.5.6.

POP-forordningen pålægger Danmark og de øvrige medlemsstater at udarbejde og ajourføre fortegnelser over udslip af dioxiner, PCB, HCB og pentachlorbenzen, som er opført på listerne i konventionen og POP-protokollen til henholdsvis luft, vand og jord. Herudover skal Danmark og de øvrige EU medlemsstater udarbejde og gennemføre nationale handlingsplaner, som skal tjene til at identificere, beskrive og mindske udslip af disse stoffer.

**Aktuelle problemstillinger.** Atmosfæriske udslip af dioxin i Danmark er blevet markant reduceret som angivet i 2.3.5.1. I 2005 var de samlede danske udslip fra punktkilder reduceret til 6 % af 1990-niveauet, og i 2010 var de yderligere reduceret til 3,5% af 1990-niveauet. I 1990 var forbrænding af affald i affaldsforbrændingsanlæg den største kilde til forurening med dioxin, men her har indførelsen af krav om bedre forbrænding og rensning af røgen ført til, at udslippene er faldet med 94 % - til trods for, at mængden af forbrændt affald er mere end fordoblet. I industrien er udslippene faldet med hele 99 %, dels som en følge af at industrien har tilpasset sig lavere grænseværdier, dels som følge af at omsmelting af aluminium, jern og stål er ophørt i Danmark. Det vurderes derfor, at der ikke er behov for nye initiativer til begrænsning af dioxiner fra punktkilder.

De foreløbige opgørelser af emissioner til luft af HCB og PCB indikerer, at der ikke er kilder i den kemiske industri eller i metalindustrien i Danmark, der giver anledning til særlige udledninger af disse stoffer.

Det er dog påvist, at der er visse emissioner af PCB fra shredder-anlæg stammende fra PCB i affaldet, som tilføres anlæggene.

Brugen af effektiv røggasrensning har medført at hovedparten af dioxin og andre POP-stoffer ender i røggasrensningsprodukterne, som hidtil er blevet deponeret uden for landets grænser. I Miljøministeriets Affaldsstrategi '10, fra 2010, tilkendes det på grundlag af en række miljøprojekter, at meget tyder på, at ressourcerne i røggasrensningsprodukter kan udnyttes mere hensigtsmæssigt. Der bliver derfor gennemført yderligere udviklingsarbejde og forventningen er, at deponering i fremtiden kan undgås.

Indsatsen fra industri og affaldsforbrændingsanlæg har bevirket, at røgen fra fyring med biomasse i private husholdninger og i landbruget nu er den største nationale kilde til forurening af det danske miljø med dioxin. Afbrænding af træ og anden biomasse i små anlæg hos private husstande og i landbruget udgjorde i 2010 71% af det samlede danske udslip af dioxin. Ildebrande er den næststørste kilde i dag, idet ildebrande stod for 23 % af det samlede danske udslip. Opgørelsen af udslip fra ildebrande er der dog meget usikkert bestemt.

De tiltag, der er gjort for at nedbringe udslip af partikler og PAH fra brændeovne, viser sig at have en meget ringe effekt mht. at begrænse udslip af dioxiner. Fokus har i første omgang været at nedbringe partikelemissionen, da sundhedseffekterne fra partikelemissionen fra brændeovnene vurderes at være større end sundhedseffekten af dioxinmissionen. Med den nuværende viden er der ikke nogle enkle metoder til yderligere at nedbringe emissionen af dioxin fra brændeovne, da der allerede er forbud mod at brænde affald i ovnene.

Det væsentligste indtag af dioxin kommer fra vores fødevarer, hvor indtaget stadig er betænkeligt højt. Væsentlige kilder til dioxin i fødevarerne er dioxin ophobet i miljøet fra historiske udslip og nedfald af dioxin fra atmosfæren fra kilder uden for landets grænser.

I forhold til konventionskravene og kravene i POP-forordningen er udslipsopgørelserne for PCB, HCB og pentachlorbenzen stadig mangelfulde. Det skyldes delvist, at der endnu ikke er udviklet brugbare emissionsfaktorer for alle kilder til brug for opgørelserne af emissioner til atmosfæren under UNECE. Der er for et enkelt år lavet meget usikre opgørelser af udslip af PCB og HCB til luft, men de løbende emissionsopgørelser indeholder kun emissioner fra udvalgte kilder. Der findes ingen opgørelser af udslip af pentachlorbenzen. Der laves for ingen af de utilsigtet dannede POP-stoffer løbende opgørelser af udslip til vand og jord, og der findes ingen brugbare emissionsfaktorer.

### **3.3.6.3 Handlingsplan**

Planlagte nye initiativer vedrørende udslip af utilsigtet dannede POP-stoffer er angivet i den følgende tabel.

**TABEL 16**  
HANDLINGSPLAN TIL BEGRÆNSNING AF DANNELSE OG UDSLIP AF UTILSIGTET DANNEDE POP-STOFFER.

Nr	Initiativ	Beskrivelse	Ansvarlig institution	Tidsramme
1	Følge udviklingen i relation til udslip af POP-stoffer fra brændeovne	Emissionerne fra brændeovne, heriblandt dioxin, følges løbende af Miljøstyrelsen. Hvis der fremkommer ny viden om mulighederne for at reducere udslip fra ovnene, vil der tages stilling til eventuelle nye tiltag.	Miljøstyrelsen	Kontinuerligt
2	Forbedrede emissionsopgørelser	Der vil løbende blive arbejdet med at forbedre emissionsopgørelserne for POP-stoffer til luften.	Miljøstyrelsen	Kontinuerligt
3	Udvikling af teknologier til behandling af røggasrensingsprodukter	Videre udvikling af teknologier til behandling af røggasrensingsprodukter fra affaldsforbrændingsanlæg. I det omfang, der udvikles nye teknologier, vil der tages stilling til, om der skal ske ændringer i reglerne for disponering af røggasrensingsprodukter.	Miljøstyrelsen	Kontinuerligt

### 3.3.7 Opstilling af nye kemiske stoffer i bilag A, B og C

#### 3.3.7.1 Konventionsbestemmelser

Tilføjelse af nye stoffer i bilag A - C følger procedurerne i artikel 22, stk. 4. I henhold til artikel 22 i konventionen kan bilag A, B og/eller C ændres ved en beslutning på partskonferencen, og den træder i kraft et år efter datoen for depositarens underretning om vedtagelsen heraf, undtagen for de parter, der har fravalgt ændringen af bilaget.

#### 3.3.7.2 Status

**Gennemførelsesbestemmelser.** Procedurerne for optagelse af nye stoffer i forordningen fremgår af POP-forordningen artikel 14 om ændring af bilagene. Arbejdet med at identificere og undersøge nye stoffer til optagelse under POP-protokollen og Stockholmkonventionen foregår hovedsageligt i EU i et samspil mellem medlemsstaterne og Kommissionen.

#### 3.3.7.3 Aktuelle problemstillinger

Danmark ønsker generelt relevante POP-stoffer omfattet af international regulering. Danmark er positivt indstillet over for optagelse af de 5 stoffer, som er under evaluering på bilagene til Stockholmkonventionen og vil i samarbejde med EU arbejde for, at stofferne optages på stoffisterne.

De 5 stoffer, som er under evaluering og deres anvendelse, er kort beskrevet i følgende tabel.



**TABEL 17**  
STOFFER SOM ER UNDER EVALUERING FOR OPTAGELSE UNDER STOCKHOLM-KONVENTIONEN.

Stof	CAS Nr.	Anvendelse af stoffet	Anvendelse i Danmark
<b>Polychlorerede naphthalener (PCN)</b>	25586-43-0	Transformer- og kondensatorolier, flammehæmmer,	PCN anvendes formentlig ikke tilsigtet noget sted i verden i dag.
	28699-88-9	additiv til plastik og gummi,	
	1321-65-9	fugemasser, fungicid, mv.	Dannes utilsigtet ved forbrændings-processer. Der er ikke kendskab til eventuelle artikler med PCN i brug i Danmark. Det samme er tilfældet på EU plan
	1335-88-2	Dannes utilsigtet ved af-	
	1321-64-8	faldsforbrænding og andre	
	1335-87-1	processer.	
32241-08-0			
2234-13-1			
<b>Kortkædede chlorparaffiner (alkaner med en kædelængde på 10-13 kulstof atomer) (SCCP)</b>	85535-84-8	Køle/skæremidler, maling, fugemasser, flammehæmmer i gummi, læderfedt, mv.	Forbudt til metalforarbejdning og indfedtning af læder siden 2003. Kan forekomme i gummi, fugemasser, lim, maling og lak, og tekstiler
<b>Hexachlor butadien (HCBD)</b>	87-68-3	Biprodukt ved produktion af visse chlorerede stoffer, intermediat i visse kemiske processer, insekticid.	Processer, hvor HCBD dannes som biprodukt, foregår formentlig ikke i DK - ikke registreret i Produktregistret.
<b>Hexabromcyclododecan (HBCDD)</b>	25637-99-4 3194-55-6	Flammehæmmer i opskummet EPS/XPS og i tekstiler	Indgår som flammehæmmer i XPS som anvendes til byggeri og anlæg. Kan forekomme i tekstiler, eksempelvis betræk i køretøjer.
<b>Pentachlorophenol (PCP)</b>	87-86-5	Anvendtes nogle steder i verden til imprægnering af træ og til andre biocid anvendelser	Import, salg, anvendelse og eksport af varer, der indeholder PCP eller salte og estere heraf i en koncentration på 5 mg/kg eller derover er forbudt. Kan forekomme i imprægneret træ der er taget i brug inden forbuddet.

#### 3.3.7.4 Planlagte nye initiativer

Danmark vil løbende vurdere, om flere stoffer skal foreslås til POP-protokollens og Stockholmkonventionens stoflister.

Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (LOUS) indeholder to af stofferne/stofgrupperne som aktuelt er under evaluering for optag under Stockholmkonventionen, HBCDD og kortkædede chlorparaffiner. Herudover indeholder listen en række beslægtede stoffer som de bromerede flammehæmmere decaBDE og TBBPA og mellemkædede chlorparaffiner. Listen indeholder desuden PFOA stoffer, som er beslægtede med FPOS stoffer. I perioden 2012-2015 vil alle stofferne på listen gen-

nemgås, med henblik på at kunne vurdere behovet for yderligere regulering, mærkning, information eller udfasning, f.eks. gennem EU.

Der er flere potentielle kandidater, eksempelvis andre perfluorerede stoffer eller bromerede flammehæmmere, der fortsat vil indgå i danske undersøgelser af forekomsten af nye miljøgifte i miljøet eller eksponering af mennesker til disse stoffer. Disse undersøgelser er med til at tilvejebringe den viden, der er nødvendig for opstilling af nye stoffer under konventionen.

### **3.3.8 Udveksling af oplysninger samt folkeoplysning**

#### **3.3.8.1 Konventionsbestemmelser**

Konventionen indeholder to bestemmelser om informationsudveksling mellem landene, folkeoplysning og offentlighedens adgang til oplysninger (artikel 9 og 10).

#### **3.3.8.2 Status**

Konventionens bestemmelser om informationsudveksling, folkeoplysning mv. er indarbejdet i POP-forordningens artikel 10. Aktuelle aktiviteter vedrørende folkeoplysning og udveksling af aktiviteter er beskrevet i afsnit 2.3.9.

#### **3.3.8.3 Planlagte initiativer**

Danmark vil også fremover udveksle oplysninger med de øvrige nordiske lande, samt deltage i den løbende informationsudveksling med de øvrige EU medlemslande.

Danske forskningsinstitutioner vil også fremover samarbejde med forskningsinstitutioner i andre medlemslande om en række EU støttede forskningsprojekter relateret til POP-stoffer.

Det vil fremover formidles viden om POP-stoffer gennem en række fora. Viden om POP-stoffer vil primært formidles i samspil med viden om andre sundheds- og miljøfarlige stoffer. Alle resultater af monitorering af POP-stoffer i miljøet, fødevarer og foderstoffer, emissionsopgørelser såvel som rederegørelser, udredninger og undersøgelser vedrørende POP-stoffer vil fortsat blive offentliggjort på de respektive institutioners hjemmesider og dermed være tilgængelige for offentligheden.

### **3.3.9 Forskning, udvikling og overvågning**

#### **3.3.9.1 Konventionsbestemmelser**

Under konventionens Artikel 11 forpligter parterne sig til på både nationalt og internationalt plan at opfordre til og/eller påtage sig forskning, udvikling, overvågning og samarbejde vedrørende POP-stoffer, deres alternativer samt kandidater til nye stoffer under konventionen. Parterne forpligter sig til at støtte nationale og internationale bestræbelser på at styrke videnskabelige og tekniske forskningsmuligheder, navnlig i udviklingslande og lande med overgangsøkonomier, samt fremme adgang til og udveksling af data og analyser.

#### **3.3.9.2 Status**

Igangværende overvågningsinitiativer er beskrevet i afsnit 2.3.8. Igangværende forskningsaktiviteter er beskrevet i afsnit 2.3.11.2. Forskningen udføres med midler fra mange forskellige kilder.

#### **3.3.9.3 Planlagte nye initiativer**

Naturstyrelsen og Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE), Aarhus Universitet vil også fremover forestå overvågningen af POP-stoffer i miljøet.

Miljøstyrelsen vil fortsat støtte forskningsinitiativer rettet mod at undersøge forekomsten af POP-stoffer i det arktiske miljø samt deres effekter på mennesker og dyr. Undersøgelserne vil omfatte

såvel POP-stoffer, der i dag er omfattet af Stockholmkonventionen, som potentielle kandidater til optagelse under konventionen.

Såvel overvågning og forskningsaktiviteter vil i høj grad gennemføres i samarbejde med andre parter i konventionen.

### **3.3.10 Teknisk og finansiel assistance til andre lande**

#### **3.3.10.1 Konventionsbestemmelser**

Bestemmelserne vedrørende teknisk assistance er beskrevet i Stockholmkonventionens artikel 12. Ifølge denne vil parterne samarbejde om at yde passende teknisk assistance til parter i udviklingslande og lande med overgangsøkonomier for at bistå dem med at udvikle og styrke deres kapacitet til at opfylde deres forpligtelser.

Aspekter vedr. finansielle ressourcer og mekanismer er indeholdt i konventionens artikel 13. Ifølge denne forpligter parterne sig til, inden for mulige rammer, at tilvejebringe finansiell støtte og incitamenter til nationale aktiviteter, som sigter på at virkeliggøre konventionens mål i overensstemmelse med deres nationale planer, prioriteringer og programmer. Industrilande parter forpligter sig desuden til at tilvejebringe nye og yderligere finansielle ressourcer, således at parter i udviklingslande og lande med overgangsøkonomier kan dække de godkendte samlede ekstraomkostninger ved implementeringen af Stockholmkonventionen.

#### **3.3.10.2 Status**

**Gennemførelseslovgivning:** Bestemmelserne om teknisk bistand er indarbejdet i POP-forordningens artikel 11, som indeholder Kommissionens og medlemsstaternes generelle pligt til at yde teknisk bistand til udviklingslande og lande med overgangsøkonomier. Denne støtte kan også ydes gennem ikke-statslige organisationer.

**Hidtidig teknisk bistand:** Den danske bistand til POP-relaterede aktiviteter kanaliseres primært gennem den Globale Miljøfacilitet, GEF, som indtil videre er udpeget som finansiell mekanisme for Stockholmkonventionen. Danmark har i perioden 2006-2010 bidraget med 310 mio. kr, hvoraf 104 mio. kr. er et frivilligt, supplerende bidrag. GEF har seks hovedindsatsområder: klimaændringer, biologisk mangfoldighed, internationale vandsystemer, jordudpining, POP-stoffer og forringelse af ozonlaget.

Derudover har Danmark bidraget til driften af Stockholmkonventionens sekretariat og den generelle trust fund for konventionen; beløbet er for 2011 på 42.587 \$.

Danmark har i perioden 2004-2008 bidraget med 15 mio. kr til det omfattende Africa Stockpiles Programme som implementeres af Verdensbanken og FAO. Programmet vedrører bortskaffelse af lagre af POP-pesticider og andre pesticider i en række afrikanske lande.

Gennem danske trust fund midler i Verdensbanken er der blandt andet ydet støtte til udvikling af et GEF-finansieret "full-size" POPs projekt i Moldova.

Støtte til gennemførelse af regulering af POP-stoffer støttes i begrænset omfang som generel støtte til kapacitetsopbygning af miljømyndigheder i Danmarks programsamarbejdslande, hvis det prioriteres af disse. Der er i de seneste 5 år blandt andet ydet støtte til en kortlægning af PCB i minesektoren i Bolivia og udarbejdelse af en PCB management plan for sektoren.

Danmark støtter gennem sit engagement i NEFCO, Nordic Environment Finance Cooperation, projekter i Rusland, Ukraine og de Baltiske lande som blandt andet vedrører PCB, dioxin og bortskaffelse af POP pesticider.

Gennem sine generelle bidrag til EU's budgetter bidrager Danmark også til EU's miljøindsatser i udviklingslandene og landene med overgangsøkonomier, af hvilke nogle projekter retter sig mod POP-problemstillinger.

### **3.3.10.3 Planlagte nye initiativer**

Den danske bistand til POP-relaterede aktiviteter vil også fremover primært kanaliseres gennem GEF, som indtil videre er udpeget som finansiel mekanisme for Stockholmkonventionen. Derudover vil Danmark bidrage til driften af Stockholmkonventionens sekretariat.

Støtte til gennemførelse af regulering af POP-stoffer vil i begrænset omfang kunne omfattes af generel støtte til kapacitetsopbygning af miljømyndigheder i Danmarks programsamarbejdslande, hvis det prioriteres af disse.

## **3.4 Omkostninger**

Ekstraomkostninger som konsekvens af Danmarks tiltræden til Stockholmkonventionen vurderes primært at være knyttet til Danmarks bidrag til konventionens effektive funktion (bidrag til sekretariatet) samt finansieringsmekanismen (GEF).

Det skyldes dels, at hovedparten af de nødvendige tiltag for at leve op til konventionens forpligtelser allerede er gennemført, dels at POP-stofferne i mange år har været prioriteret og indgår som en integreret del af de eksisterende overvågnings- og forskningsprogrammer.

De største omkostningselementer i tilknytning til aktuelle POP-relaterede aktiviteter vurderes at være (inklusive aktiviteter, der går videre end konventionens krav):

- Gennemførelse af regeringens handlingsplan for håndtering af PCB i bygninger;
- Yderligere kortlægning af PCB i bygninger og i indeluft (udgifter primært afholdt af offentlige og private bygningsejere);
- Afhjælpningsforanstaltninger til nedbringelse af PCB koncentrationen i indeluft (udgifter primært afholdt af offentlige og private bygningsejere);
- Bortskaffelse af PCB-holdigt affald og eventuel oprensning af PCB-forurenedede grunde (udgifter primært afholdt af offentlige og private bygningsejere);
- Etablering af anlæg til begrænsning af udslip af dioxin og andre utilsigtet dannede POP-stoffer på nye forbrændingsanlæg;
- Vedligeholdelse og drift af anlæg til begrænsning af udslip af dioxin og andre utilsigtet dannede POP-stoffer samt bortskaffelse af restprodukter fra røggasrensningen;
- Monitorering af POP-stoffer i emissioner, miljøet, fødevarer og foderstoffer;
- Forbud mod fisk med for højt indhold af dioxin;
- Undersøgelserprogrammer vedrørende forekomst og effekter af stoffer med POP-egenskaber i mennesker og i miljøet.

Den største udgift de kommende år vil formentlig være knyttet til afværgeforanstaltninger af PCB i indeluft og bortskaffelse af PCB i byggematerialer, hvor der fra flere sider er estimeret, at de samlede udgifter de kommende år vil kunne være i størrelsen flere milliarder kr.

Hvis der fremover skal etableres systemer for selektiv bortskaffelse af visse typer affald indeholdende PFOS eller teknisk pentaBDE, vil dette også kunne medføre væsentlige omkostninger.

### 3.5 Tidsplan

Implementeringsplanen vil blive gennemført i overensstemmelse med følgende tidsplan.

**TABEL 18**  
TIDSPLAN FOR IMPLEMENTERING AF NYE INITIATIVER.

Område	Initiativer	Tidsramme
<b>Reduktion af udslip af PCB</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>19 initiativer i Handlingsplan for håndtering af PCB i bygninger - Indeklima, arbejdsmiljø og affald, se tabel 9</li> <li>Eventuel grænseværdi for PCB i slam og jordkvalitetskriterier for PCB</li> <li>Undersøge mulighederne for at identificere PCB i shredderaffald</li> </ol>	2012-2013
<b>Reduktion af udslip af PFOS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udredning om anvendelse af PFOS i Danmark</li> <li>2. Notifikation af acceptable anvendelser</li> <li>3. Formidling til brugere af PFOS til acceptable anvendelser i Danmark</li> <li>4. Undersøgelse af PFOS/PFOA som jord- og grundvandsforurening</li> <li>5. Vurdering af forekomst af PFOS i affald fra husholdninger</li> <li>6. Validering af destruktion af PFOS</li> <li>7. Eventuelle krav til udsortering af PFOS-holdigt husholdningsaffald</li> </ol>	2012 2012/2016 2012-2013 2012-2014 2012-2013 Uafklaret Uafklaret
<b>Reduktion af udslip af omfattede PBB og PBDE</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Validering af destruktion af teknisk pentaBDE</li> <li>2. Eventuel udsortering af pentaBDE-holdigt husholdningsaffald</li> <li>3. Vejledning vedrørende blandinger og artikler, der ikke må genanvendes</li> <li>4. Undersøge mulighederne for at identificere pentaBDE i shredderaffald</li> </ol>	Uafklaret Uafklaret Uafklaret Uafklaret
<b>Reduktion af udslip af util-sigtet dannede POP-stoffer</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Følge udviklingen i relation til udslip af POP-stoffer fra brændeovne</li> <li>2. Forbedrede emissionsopgørelser</li> <li>3. Videreudvikling af teknologier til behandling af røggasrensingsprodukter</li> </ol>	Kontinuerligt Kontinuerligt Uafklaret
<b>Opstilling af nye kemiske stoffer i bilag A, B og C</b>	Indsats for optagelse af en række nye stoffer på bilagene til POP-protokollen og Stockholmkonventionen	Kontinuerligt
<b>Udveksling af oplysninger samt folkeoplysning</b>	Der vil fremover formidles viden om POP-stoffer gennem en række fora og tages nye initiativer i det omfang der er behov	Kontinuerligt
<b>Forskning, udvikling og overvågning</b>	Fortsat støtte til forskningsinitiativer rettet mod at undersøge forekomsten af POP-stoffer i det arktiske miljø samt deres effekter på mennesker og dyr; såvel POP-stoffer omfattet af Stockholmkonventionen som potentielle kandidater	Kontinuerligt
<b>Teknisk og finansiell assistance til andre lande</b>	Bidrag til finansieringsmekanisme og eventuel støtte til programsamarbejdslande som prioriterer området	Kontinuerligt



# 4. Forkortelser og måleenheder

## 4.1 Forkortelser

AMAP	Arctic Monitoring and Assessment Programme (det arktiske overvågnings- og vurderingsprogram)
BAT	Best available techniques (bedste tilgængelige teknikker)
BDE#47	# bruges til notation af kongenerer, hvor kongenerne er nummeret i henhold til international nomenklatur
BNP	Bruttonationalprodukt
BREF	BAT Reference (...documents)
DAKOFA	Dansk Komptencecenter for Affald
DDE, DDD	Nedbrydningsprodukter af DDT
DDT	1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)ethan
DecaBDE	Decabromdiphenylether (bruges både om et stof og en teknisk blanding)
Dioxiner	Benyttes her som forkortelse for polychlorerede dibenzo-p-dioxiner og polychlorerede dibenzofuraner
DPA-system	Dansk Producentansvarssystem
EF	De Europæiske Fællesskaber
E-PRTR	European Pollutant Release and Transfer Register (det europæiske register over udladninger af forureningsstoffer)
EU	Den Europæiske Union
HCB	Hexachlorbenzen
HCH	Hexachlorcyclohexan, tre former: $\alpha$ , $\beta$ og $\gamma$
HeptaBDE	Heptabromdiphenylether
HexaBDE	Hexabromdiphenylether
ISAG	Informationssystem for affald og genanvendelse
NOVANA	Det nationale program for overvågning af vandmiljøet og naturen
OctaBDE	Octabromdiphenylether (bruges både om et stof og en teknisk blanding)
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
PAH	Polyaromatiske hydrocarboner
PBDE	Polybromerede diphenylethere
PCB	Polychlorerede biphenyler
PCDD	Polychlorerede dibenzo-p-dioxiner
PCDF	Polychlorerede dibenzofuraner
PCT	Polychlorerede terphenyler
PentaBDE	Pentabromdiphenylether (bruges både om et stof og en teknisk blanding)
PFAS	Perfluoralkylsulphonyl-/sulfonat (og afledte produkter)
PFC	Per- og polyfluorerede forbindelser
PFDA	Perfluorodecansyre
PFHxS	Perfluorohexansulfonat
PFNA	Perfluornonansyre
PFOA	Perfluorooctansyre (og afledte produkter)

PFOS	Perfluorooctansulfonsyre/-sulfonat (og afledte produkter) (i Stockholmkonventionen angiver PFOS kun perfluorooctansulfonsyre)
PFOSA	Perfluorooctansulfonamid
PFUnA	Perfluoroundecansyre
PIC	Prior informed consent (refererer til princippet i Rotterdamkonventionen om forudgående informeret samtykke)
POP	Persistent organic pollutant (persistent organisk miljøgift)
PRTR	Pollutant Release and Transfer Register (registre over udledninger og bortskaffelse af forureningsstoffer)
RASFF	Rapid Alert System for Food and Feed
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
RoHS	Restriction of Hazardous Substances (...in electrical and electronic products)
SCCP	Short chained chlorinated paraffins (kortkædede klorparaffiner)
TDI	Tolerabelt Dagligt Indtag
TEF	Toksicitetsækvivalensfaktor (for dioxiner og dioxinlignende PCB'er)
TEQ	Toksicitetsækvivalent (for dioxiner og dioxinlignende PCB'er)
TetraDBE	Tetrabromdiphenylether
TWI	Tolerable Weekly Intake (tolerabel ugentligt indtag)
WEEE	Waste from Electrical and Electronic Equipment (elskrot)

#### 4.2 Måleenheder

I-TEQ	Enhed der udtrykker den samlede giftighed af dioxiner i en prøve vægtet med brug af det "Internationale" vægtningsystem for giftighed af den enkelte dioxintype
Total-TEQ	Enhed der svarer til WHO-TEQ
WHO-TEQ	Enhed der udtrykker den samlede giftighed af dioxiner og dioxinlignende PCB'er i en prøve vægtet med brug af WHO's vægtningsystem for giftighed af den enkelte dioxintype
Total-PCB	Sædvanligvis beregnet som 5 x PCB <sub>6</sub> eller 5 x PCB <sub>7</sub>
PCB <sub>7</sub>	Summen af 7 indikator PCB: PCB#28, PCB#52, PCB#101, PCB#118, PCB#138, PCB#153 og PCB#180
PCB <sub>6</sub>	Summen af 6 indikator PCB: PCB#28, PCB#52, PCB#101, PCB#138, PCB#153 og PCB#180
mg	milligram = 10 <sup>-3</sup> g
µg	mikrogram = 10 <sup>-6</sup> g
ng	nanogram = 10 <sup>-9</sup> g
pg	picogram = 10 <sup>-12</sup> g
Nm <sup>3</sup>	Normalkubikmeter



# Referencer

- 
- [1] PCB vejledning. Københavns Kommune.  
<http://www.kk.dk/Erhverv/Miljoe/Erhvervsaffald/Affaldshaandtering/~//media/43B5018A-FB1541258EAC2BFED06023B8.ashx>
- [2] Fromberg, A., Larsen, E. H., Hartkopp, H., Larsen, J.C., Granby, K., Jørgensen, K., Rasmussen, P. H., Cederberg T. & Christensen, T. (2005). Chemical contaminants. Food monitoring, 1998-2003. Part 1. Fødevarerapport 2005:01. Danish Veterinary and Food Administration.
- [3] Hansen, J.W. & Petersen, D.L.J. (red.) (2011). Marine områder 2010. NOVANA. Tilstand og udvikling i miljø- og naturkvaliteten. Aarhus Universitet, Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 6.
- [4] Hansen, E. & Grove, A.. (1983). PCB/PCT-forurening - En udredning om forbrug, forurening og transportveje for PCB og PCT i Danmark. Miljøstyrelsen.
- [5] Trap, N., Lauritzen, E.K., Rydahl, T., Egebart, C., Krogh, H., Malmgren-Hansen, B., Høeg, P., Jakobsen, J.B. & Lassen, C. (2006). Problematiske stoffer i bygge- og anlægsaffald - kortlægning, prognose og bortskaffelsesmuligheder. Miljøprojekt nr. 1084. Miljøstyrelsen.
- [6] Gunnarsen, L., Larsen, J. C., Mayer, P. & Sebastian, W. (2009). Sundhedsmæssig vurdering af PCB-holdige bygningsfuger. Orientering fra Miljøstyrelsen Nr. 1 2009.
- [7] Jensen, A.A., Schleicher, O., Sebastian, W., Trap, N. & Zeuthen, F. (2009). Forekomst af PCB i én- og tofamiliehuse. Forundersøgelse. Rapport til Erhvervs- og Byggestyrelsen, Miljøstyrelsen og Arbejdstilsynet.
- [8] Indhold af dioxiner, PCB, visse chlorholdige pesticider, kviksølv og selen i modermælk hos danske kvinder 1993-94. Sundhedsstyrelsen og Fødevarerdirektoratet.
- [9] Kontrol og overvågning af indholdet af PCB kongener og chlorpesticider i animalske produkter, samt opdrættede fisk iht. dir. 96/23/EF, samt i sild og torskelever. (2010). Kontrolresultater 2010. Projekt J. nr.: 2009-20-65-00105. Fødevarestyrelsen.
- [10] Havelund, S. (2001). Kortlægning af perfluoroktanylsulfonat og lignende stoffer i forbrugerprodukter - fase 1. Miljøprojekt nr. 605. Miljøstyrelsen.
- [11] Jensen, A.A., Poulsen, P.B. & Bossi, R. 2008. Kortlægning og miljø- og sundhedsmæssig vurdering af fluorforbindelser i imprægnerede produkter og imprægneringsmidler. Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter, Nr. 99. Miljøstyrelsen
- [12] Study on waste related issues of newly listed POPs and candidate POPs. (2011) Consortium ESWI for Europa-kommissionen, 25. marts 2011.
- [13] Poulsen, P.B., L. K. Gram, A. A. Jensen, A. A. Rasmussen, C. Ravn, P. Møller, C. R. Jørgensen & K. Løkkegaard. (2011). Substitution of PFOS for use in nondecorative hard chrome plating. Environmental Project No. 1371. Miljøstyrelsen.
- [14] Fluorerede forbindelser i vilde fisk – 2011 jf. henstilling 2010/161. Fødevarestyrelsen, 2012
- [15] Jensen, A.A. & Knudsen, H.N. (2006). Samlet sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i indeklimaet fra udvalgte forbrugerprodukter. Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter, 75. Miljøstyrelsen.
- [16] Halldorsson T.I., Rytter, D., Haug, L.S., Bech, B.H., Danielsen, I., Becher, G., Henriksen T.B. & Olsen, S.F. (2008) Dietary predictors of perfluorinated chemicals: a study from the Danish National Birth Cohort. *Environ Sci Technol.* 1;42(23):8971-8977.

- 
- [17] Eriksen, K.T. 2011. PFOA & PFOS: Eksponering og kræftisiko - resumé af et ph.d. projekt. Miljø og sundhed 17. årgang, nr. 3, december 2011.
- [18] Strand, J., Bossi, R., Sortkjær, O., Landkildehus, F. & Larsen, M.M. (2007). PFAS og organotinforbindelser i punktkilder og det akvatiske miljø. NOVANA screeningsundersøgelse. Faglig rapport fra DMU nr. 608. Danmarks Miljøundersøgelser.
- [19] Dioxin, PCB og PBDE i fødevarerprøver. (2010). Direktiv. 96/23. Kontrolresultater 2010. Projekt J. nr.: 2009-20-65-00127. Fødevestyrelsen.
- [20] Frederiksen, M., Vorkamp, K., Thomsen, M. & Knudsen, L. (2010). Et eksponeringsstudie af gravide kvinder og deres ufødte børn for bromerede flammehæmmere. Miljø og sundhed. 16. årgang, nr. 1, maj 2010.
- [21] Dahllöf I. & Andersen, J.H. (2009). Hazardous and Radioactive Substances in Danish Marine Waters. National Environmental Research Institute, Aarhus University.
- [22] Nordemann Jensen, P., Boutrup, S., Bijl, L. van der, Svendsen, L.M., Grant, R., Wiberg-Larsen, P., Bjerring, R., Ellermann, T., Petersen, D.L.J., Hjorth, M., Søgaard, B., Thorling, L. & Dahlgren, K. 2010. Vandmiljø og Natur 2009. NOVANA. Tilstand og udvikling – faglig sammenfatning. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.
- [23] Schleicher, O., Fuglsang, K., Wählin, P., Olesen, H. R., Nøjgaard J. K. & Bjerrum, M. (2011). Test of technologies for flue gas cleaning and combustion improvement for existing residential wood burning appliances. Environmental Project No. 1393. Miljøstyrelsen.
- [24] Iversen, J., Henriksen, T.C. & Dreyer, S. (2010). Emissioner fra træfyrede brændeovne og –kedler. Miljøprojekt Nr. 1324. Miljøstyrelsen.
- [25] Thomsen, M., Nielsen, O.-K. & Illerup, J.B. (2009). Unintentional formation and emission of the persistent organic pollutants HCB and PCBs in the Nordic countries. TemaNord 2009:518. Nordic Council of Ministers.
- [26] SOCOPE. 2009. Workpackage 2 – D2.1. Material Flow Analysis for selected Priority Substances Source Control of Priority Substances in Europe. Lead author for this deliverable: Norwegian Institute for Air Research (NILU).
- [27] Beredskabsplan ved fund af kemiske forureninger i fødevarer eller uønskede stoffer i foder. (2011). Plantedirektoratet og Fødevestyrelsen, 6. juni 2011.
- [28] Resultater for 2009-2011 på Fødevestyrelsen hjemmeside: "Organiske miljø- og procesforureninger. Resultater fra fødevestundersøgelser af organiske miljø- og procesforureninger i fødevarer." [http://www.foedevarestyrelsen.dk/Kontrol/Kontrolresultater/CKL-projekter/Organiske\\_miljoe\\_og\\_procesforureninger/Sider/forside.aspx](http://www.foedevarestyrelsen.dk/Kontrol/Kontrolresultater/CKL-projekter/Organiske_miljoe_og_procesforureninger/Sider/forside.aspx)
- [29] Information om dioxinsagen på Fødevestyrelsens hjemmeside: "dioxinsagen". <http://www.foedevarestyrelsen.dk/Foder/Landbrug/Dioxinsagen/Sider/forside.aspx>
- [30] Statusredegørelse for indsatsen mod dioxiner. (2005). Miljøministeriet, Ministeriet for Familie og Forbrugeranliggender og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. 25. maj 2005.
- [31] Hjorth, M. & Josefson, A.B. (red.) (2010). Marine områder 2008. NOVANA. Tilstand og udvikling i miljø- og naturkvaliteten. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.
- [32] Hazardous substances in the Baltic Sea. (2010) An integrated thematic assessment of hazardous substances in the Baltic Sea. Baltic Sea Environment Proceedings No. 120B. HELCOM, Helsinki.
- [33] Sources, transport, reservoirs and fate of dioxins, PCBs and HCB in the Baltic Sea environment. (2009). Naturvårdsverket, Stockholm.
- [34] Maag, J. & C. Lassen. (2000). PCB i apparater i Danmark. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr 15/2000. Miljøstyrelsen.

- 
- [35] Schleicher, O., Bavel, B. v., Schilling, B., Bröker, G., Woppowa, L. (2009). DL-PCB and marker PCB emission from shredder plant processing mixed scrap measured according to EN 1948-4. Conference paper, Dioxin 2009, 23-28 Aug. 2009, Beijing.
- [36] Poulsen, P.B., Westborg, S. & Cramer J. (2011). Forprojekt til analyse af shredderaffald ifht. farlighed Miljøprojekt Nr. 1374. Miljøstyrelsen.
- [37] Hansen, A. B., Vikelsøe J., Avnskjold, J. & Johansen, E. (2003). Dioxin i bioaske. Dioxinmåleprogram 2001-2003. Viden om kilder og emissioner. Faglig rapport fra DMU, Danmarks Miljøundersøgelser.
- [38] Vikelsøe, J. (2004). Dioxin in Danish soil. A field study of selected urban and rural locations. The Danish Dioxin Monitoring Programme I. NERI Technical Report no. 486. Danmarks Miljøundersøgelser, Roskilde.
- [39] Punktkilder 2003. (2004). Det nationale program for overvågning af vandmiljøet. Fagdata-centerrapport. Orientering fra Miljøstyrelsen Nr. 16 2004.
- [40] Jensen, J & Vorkamp, K. (2010). Dansk slam overholder de tyske grænseværdier for indhold af PCB. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.  
[http://www.dmu.dk/nyheder/artikel/dansk\\_slam\\_overholder\\_de\\_tyske\\_graensevaerdier\\_for\\_indhold\\_af\\_pcb/](http://www.dmu.dk/nyheder/artikel/dansk_slam_overholder_de_tyske_graensevaerdier_for_indhold_af_pcb/)
- [41] Strand, J., Bossi, R., Sortkjær, O., Landkildehus, F. & Larsen, M.M. (2007). PFAS og organotinforbindelser i punktkilder og det akvatiske miljø. NOVANA screeningsundersøgelse. Faglig rapport fra DMU nr. 608. Danmarks Miljøundersøgelser.
- [42] Kallenborn, R., U. Berger & U. Järnberg. (2004). Perfluorinated alkylated substances (PFAS) in the Nordic environment. TemaNord 2004:552, Nordic Council of Ministers.
- [43] Christensen, J.H., Groth, B.S., Vikelsøe, J. & Vorkamp, K. (2003). Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDEs) in Sewage Sludge and Wastewater. NERI Technical Report No. 481. National Environmental Research Institute, Denmark.

## Opdateret national implementeringsplan for Stockholm Konventionen 2012

Stockholmkonventionen om persistente organiske miljøgifte (POP-stoffer) trådte i kraft 17. maj 2004. Formålet med konventionen er at beskytte menneskers sundhed og miljøet imod POP-stoffer. Nationale implementeringsplaner (NIP'er) er en del af Danmarks rapporteringsforpligtelser under konventionen. Danmarks første NIP blev udarbejdet i 2006. Konventionen omfattede dengang 12 stoffer eller stofgrupper. Der er siden optaget 10 nye POP-stoffer under konventionen, og den opdaterede implementeringsplan beskriver situationen for de nye POP-stoffer i Danmark samt følger op på prioriterede indsatsområder i den sidste NIP, fx på PCB-området. Implementeringsplanen indeholder desuden en beskrivelse af de nye initiativer, som Danmark vil tage med henblik på den videre implementering af konventionen. De nye tiltag er beskrevet i en handlingsplan. Disse retter sig især mod stoffet PFOS, utilsigtet dannelse af dioxiner og andre POP-stoffer samt håndtering af affald med POP-stoffer.



Miljøministeriet  
Miljøstyrelsen

Strandgade 29  
DK - 1401 København K  
Tlf.: (+45) 72 54 40 00

[www.mst.dk](http://www.mst.dk)