



KOMMISSIONEN FOR DE EUROPÆISKE FÆLLESSKABER

Bruxelles, den 12.06.2003  
KOM(2003) 332 endelig

2003/0117 (CNS)

Forslag til

### **RÅDETS AFGØRELSE**

**om indgåelse på Fællesskabets vegne af protokollen fra 1998 til 1979-konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande angående persistente organiske miljøgifte**

(forelagt af Kommissionen)

## BEGRUNDELSE

1. Fællesskabet har været part i konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande (LRTAP) siden 1982. Denne konvention blev forhandlet og vedtaget under FN's Økonomiske Kommission for Europa.
2. Eksekutivorganet for LRTAP-konventionen besluttede i 1996 at indlede forhandlinger om en protokol om persistente organiske miljøgifte. Forhandlingerne blev afsluttet i februar 1998. Kommissionen deltog i forhandlingerne på Fællesskabets vegne, i overensstemmelse med forhandlingsdirektiver afgivet af Rådet den 7. oktober 1997.
3. Protokollen om persistente organiske miljøgifte blev vedtaget og åbnet for undertegnelse på en ekstraordinær samling i eksekutivorganet, som blev afholdt i tilknytning til ministerkonferencen "Miljø for Europa" i Århus, Danmark, den 23. - 25. juni 1998. Fællesskabet og samtlige dets medlemsstater undertegnede protokollen den 24 juni 1998.
4. Formålet med protokollen er at bekæmpe, mindske og standse udledninger, emissioner og tab af persistente organiske miljøgifte, som forårsager betydelige negative virkninger på menneskers sundhed og miljøet som følge af deres transport i luften over lange afstande. Protokollen stiller krav om afvikling eller nedbringelse af fremstillingen og anvendelsen af tretten stoffer, der betragtes som persistente organiske miljøgifte. Herudover skal parterne træffe effektive foranstaltninger til at mindske eller stabilisere de samlede årlige emissioner af visse stoffer.
5. For at sikre, at forslag om optagelse af yderligere stoffer i protokollen er begrundede og nyder tilstrækkelig støtte i Fællesskabet, bør kun fælles forslag fra Fællesskabet og medlemsstaterne forelægges sekretariatet. Afgørelsen bør derfor omfatte passende bestemmelser om indgivelse af nye forslag.
6. Ændres protokollens bilag I, II eller III, bør Kommissionen bemyndiges til på Fællesskabets vegne at godkende de pågældende ændringer, forudsat at bilagene til forordning (EF) [nr. .../200..] er blevet ændret i overensstemmelse hermed.
7. Protokollens hovedformål og indhold vedrører miljøbeskyttelse, men dens bestemmelser om forbud mod og begrænsning af tilsigtet fremstilling og anvendelse af kemikalier har endvidere betydning for det indre markedes rette funktion. Afgørelsen om ratifikationen bør derfor baseres på artikel 175, stk. 1, og 95, stk. 1, sammenholdt med artikel 300.
8. Sideløbende med nærværende forslag til afgørelse har Kommissionen fremsat forslag til Rådets afgørelse om indgåelse af Stockholm-konventionen om persistente organiske miljøgifte, som blev undertegnet af Fællesskabet i maj 2001, og forslag til Europa-Parlamentets og Rådets forordning om gennemførelse af visse bestemmelser i konventionen, som endnu ikke er gennemført i EF-retten.

Fællesskabet kan derfor godkende protokollen om persistente organiske miljøgifte.

Forslag til

## RÅDETS AFGØRELSE

### **om indgåelse på Fællesskabets vegne af protokollen fra 1998 til 1979-konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande angående persistente organiske miljøgifte**

RÅDET FOR DEN EUROPÆISKE UNION HAR -

under henvisning til traktaten om oprettelse af Det Europæiske Fællesskab, særlig artikel 95, stk. 1, og artikel 175, stk. 1, sammenholdt med artikel 300, stk. 2, første afsnit, første punktum, og artikel 300, stk. 3, første afsnit,

under henvisning til forslag fra Kommissionen<sup>1</sup>,

under henvisning til udtalelse fra Europa-Parlamentet<sup>2</sup>,

under henvisning til udtalelse fra Det Europæiske Økonomiske og Sociale Udvalg<sup>3</sup>,

under henvisning til udtalelse fra Regionsudvalget<sup>4</sup>, og

ud fra følgende betragtninger:

- (1) I overensstemmelse med traktatens artikel 174 er et af målene for Fællesskabets politik på miljøområdet at fremme foranstaltninger til løsning af de regionale og globale miljøproblemer på internationalt plan.
- (2) Fællesskabet undertegnede den 24. juni 1998, i Århus, protokollen fra 1998 til 1979-konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande angående persistente organiske miljøgifte, i det følgende benævnt "protokollen".
- (3) Formålet med protokollen er at bekæmpe, mindske eller afvikle udledninger, emissioner og tab af persistente organiske miljøgifte, der forårsager betydelige negative virkninger på menneskers sundhed og miljøet som følge af deres transport i luften over lange afstande.
- (4) Protokollen stiller i princippet krav om, at fremstilling og anvendelse af tretten stoffer, der betragtes som persistente organiske miljøgifte, afvikles eller mindskes. Herudover skal parterne træffe effektive foranstaltninger til at mindske eller stabilisere de samlede årlige emissioner af visse stoffer.

---

<sup>1</sup> EUT C [ ] af [...], s. [ ].

<sup>2</sup> EUT C [ ] af [...], s. [ ].

<sup>3</sup> EUT C [ ] af [...], s. [ ].

<sup>4</sup> EUT C [ ] af [...], s. [ ].

- (5) Protokollen er åben for ratifikation, accept, godkendelse eller tiltrædelse for stater og for regionale organisationer for økonomisk integration.
- (6) Protokollens hovedformål og indhold vedrører miljøbeskyttelse, men visse bestemmelser heri om forbud mod og begrænsning af tilsigtet fremstilling og anvendelse af kemikalier har også betydning for det indre markedes rette funktion. Artikel 175, stk. 1, og artikel 95, stk. 1, bør derfor vælges som retsgrundlag, sammenholdt med artikel 300.
- (7) Protokollen bidrager til gennemførelsen af Fællesskabets miljøpolitiske målsætninger. Fællesskabet bør derfor godkende protokollen snarest muligt.
- (8) Ifølge protokollen forelægger parterne konventionens sekretariat forslag til optagelse af yderligere stoffer i bilag I, II eller III. Da sådanne forslag kan berøre fællesskabslovgivningen på området, og da det må sikres, at forslagene er begrundede og nyder tilstrækkelig støtte i Fællesskabet, bør kun fælles forslag fra Fællesskabet og medlemsstaterne forelægges sekretariatet. Ved udarbejdelsen af udkast til forslag bør der tages behørigt hensyn til beslutning 1998/2 fra Forvaltningsorganet for konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande.
- (9) For at sikre, at ændringer til protokollens bilag I, II og III godkendes behørigt, bør Kommissionen bemyndiges til på Fællesskabets vegne at godkende sådanne ændringer, forudsat at bilagene til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. .../200. om persistente organiske miljøgifte og om ændring af direktiv 79/117/EØF og 96/59/EF<sup>5</sup> er blevet ændret i overensstemmelse hermed -

TRUFFET FØLGENDE AFGØRELSE:

#### *Artikel 1*

Protokollen fra 1998 til 1979-konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande angående persistente organiske miljøgifte, i det følgende benævnt "protokollen", godkendes herved på Fællesskabets vegne.

Teksten til protokollen er knyttet til denne afgørelse.

#### *Artikel 2*

Rådets formand bemyndiges herved til at udpege den eller de personer, der har fuldmagt til på Det Europæiske Fællesskabs vegne at deponere godkendelsesinstrumentet hos Generalsekretæren for De Forenede Nationer i overensstemmelse med protokollens artikel 16.

#### *Artikel 3*

Forslag til ændring af protokollens bilag I, II og III forelægges af Kommissionen på Fællesskabets og medlemsstaternes vegne efter afgørelse truffet af Rådet med kvalificeret flertal på forslag af Kommissionen.

---

<sup>5</sup> EFT C [ ] af [...], s. [ ].

#### *Artikel 4*

Kommissionen bemyndiges herved til på Fællesskabets vegne at godkende ændringer til protokollens bilag I, II og III, forudsat at bilagene til forordning (EF) nr. .../200.. er blevet ændret i overensstemmelse hermed.

Udfærdiget i Bruxelles, den .

*På Rådets vegne  
Formand*

**PROTOKOL TIL KONVENTIONEN OM GRÆNSEOVERSKRIDENDE  
LUFTFORURENING OVER STORE AFSTANDE OM PERSISTENTE ORGANISKE  
MILJØGIFTE (POP)**

Parterne

er fast besluttede på at gennemføre Konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande,

erkender, at emissioner af mange persistente organiske miljøgifte (POP) transporteres på tværs af internationale grænser og deponeres i Europa, Nordamerika og Arktis langt fra kilden, og at atmosfæren er den vigtigste transportvej,

er opmærksomme på, at persistente organiske miljøgifte (POP) modstår nedbrydning under naturlige forhold og er blevet kædet sammen med negative virkninger på menneskers helbred og miljøet,

er bekymrede for, at persistente organiske miljøgifte (POP) kan bioakkumuleres i de sidste led af fødekæden til koncentrationer, der kan påvirke dyrs, planters og menneskers sundhed,

erkender, at de arktiske økosystemer og navnlig den oprindelige befolkning, som lever af arktiske fisk og pattedyr, udsættes for en særlig risiko på grund af bioakkumuleringen af persistente organiske miljøgifte (POP),

er klar over, at foranstaltninger til reduktion af emissionerne af persistente organiske miljøgifte (POP) ligeledes vil bidrage til at beskytte miljøet og menneskers sundhed uden for dækningsområdet for FN's Økonomiske Kommission for Europa, herunder Arktis og internationale farvande,

er fast besluttede på at træffe foranstaltninger for at forebygge, hindre eller minimere emissioner af persistente organiske miljøgifte (POP) under hensyntagen til den forsigtige tilgang, som omtales under det 15. princip i Rio-erklæringen om miljø og udvikling,

som bekræfter, at staterne, i overensstemmelse med De Forenede Nationers Pagt og folkerettens principper, har suveræn ret til at udnytte deres egne ressourcer i henhold til deres egen miljø- og udviklingspolitik og har ansvaret for at sikre, at aktiviteter, der hører under deres jurisdiktion eller kontrol, ikke skader miljøet i andre lande eller i områder uden for grænserne for deres nationale jurisdiktion,

bemærker behovet for en global indsats mod persistente organiske miljøgifte (POP) og erindrer om den rolle, som regionale aftaler tillægges i kapitel 9 af Agenda 21 med hensyn til en reduktion af den globale grænseoverskridende luftforurening og navnlig De Forenede Nationers Økonomiske Kommission for Europas pligt til at videreformidle sin regionale erfaring til andre regioner i verden,

erkender, at der findes subregionale, regionale og globale ordninger, herunder internationale instrumenter vedrørende håndtering af farligt affald, transport af dette på tværs af grænserne og bortskaffelse, navnlig Basel-konventionen om kontrol med grænseoverskridende transport af farligt affald og dets bortskaffelse,

finder, at de største luftforureningskilder, der bidrager til akkumulering af persistente organiske miljøgifte (POP), er brugen af visse pesticider, fremstilling og brug af visse kemikalier og utilsigtet dannelse af visse stoffer ved forbrænding af affald, andre former for forbrænding, metalproduktion og mobile kilder,

er opmærksomme på, at der findes teknikker og forvaltningsmetoder, der gør det muligt at begrænse emissionerne af persistente organiske miljøgifte (POP) til luften,

er bevidste om behovet for en omkostningseffektiv, regionalt baseret metode til bekæmpelse af luftforurening,

bemærker det vigtige bidrag, private og ikke-statslige instanser yder til viden om virkningerne af persistente organiske miljøgifte (POP), mulige alternativer og reduktionsteknikker og disses rolle med hensyn til at bidrage til lavere emissioner af persistente organiske miljøgifte (POP),

er opmærksomme på, at foranstaltningerne med henblik på at reducere emissionerne af persistente organiske miljøgifte (POP) ikke må resultere i tilfældig eller ubegrundet diskriminering eller skjult begrænsning af international konkurrence og handel,

tager udgangspunkt i eksisterende videnskabelige og tekniske fakta om emissioner, atmosfæriske processer og persistente organiske miljøgiftes (POP) indvirkning på menneskers sundhed og miljøet samt udgifterne ved en reduktion og erkender behovet for at fortsætte det videnskabelige og tekniske samarbejde for at opnå en bedre forståelse af disse spørgsmål,

anerkender de foranstaltninger vedrørende persistente organiske miljøgifte (POP), som nogle af parterne allerede har gennemført på nationalt plan og/eller under andre internationale konventioner,

og har aftalt følgende:

### Artikel 1

#### DEFINITIONER

I forbindelse med denne protokol betyder

1. "konvention" Konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande, som blev vedtaget i Genève den 13. november 1979;
2. "EMEP" Samarbejdsprogrammet for overvågning og vurdering af luftforurenende stoffers transport over store afstande i Europa;
3. "forvaltningsorgan" forvaltningsorganet for konventionen i henhold til konventionens artikel 10, stk. 1;
4. "Kommission" FN's Økonomiske Kommission for Europa;
5. "parterne" underskriverne af denne protokol, medmindre andet angives;

6. "EMEP's geografiske område" området, som defineres i artikel 1, stk. 4, i protokollen til Konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande om langfristet finansiering af samarbejdsprogrammet for overvågning og vurdering af luftforurenende stoffers transport over store afstande i Europa (EMEP), som blev vedtaget i Genève den 28. september 1984;
7. "persistente organiske miljøgifte" (POP) er organiske stoffer, der (i) besidder toksiske egenskaber, (ii) er persistente, (iii) bioakkumuleres, (iv) kan transporteres i atmosfæren over store afstande og på tværs af grænserne og deponeres, og (v) sandsynligvis har betydelige negative virkninger på menneskers sundhed eller på miljøet tæt på og langt fra kilderne;
8. "stof" et enkelt kemisk stof eller en række kemiske stoffer, som udgør en specifik gruppe i kraft af, at de (a) har ensartede egenskaber og udledes samlet i miljøet eller (b) udgør en blanding, der normalt markedsføres som et enkelt produkt;
9. "emission" udledning af et stof til atmosfæren fra en punktkilde eller fra diffuse kilder;
10. "stationær kilde" alle permanente bygninger, strukturer, faciliteter, anlæg eller udstyr, der udleder eller kan udlede persistente organiske miljøgifte (POP) direkte eller indirekte til atmosfæren;
11. "større kategori af stationære kilder" alle kategorier af stationære kilder, som nævnes i bilag VIII;
12. "ny stationær kilde" enhver stationær kilde, som opføres eller ændres væsentligt inden to år fra ikrafttrædelsesdatoen for: (i) denne protokol eller (ii) en ændring af bilag III eller VIII, hvor den pågældende stationære kilde udelukkende gøres til genstand for denne protokols bestemmelser i kraft af ændringen. Det er op til de kompetente nationale myndigheder at beslutte, hvorvidt en ændring er væsentlig eller ej, bl.a. hensyntagen til de miljømæssige fordele ved ændringen.

## Artikel 2

### FORMÅL

Formålet med denne protokol er at kontrollere, reducere eller hindre udslip, emissioner og tab af persistente organiske miljøgifte (POP).

## Artikel 3

### GRUNDLÆGGENDE FORPLIGTELSER

1. Medmindre der findes en specifik undtagelse i henhold til artikel 4, skal hver af parterne træffe konkrete foranstaltninger:
  - (a) for at afvikle produktion og brug af de i bilag I nævnte stoffer i overensstemmelse med de deri anførte gennemførelsesbestemmelser;

- (b)
    - (i) sikre, at destruktion eller bortskaffelse af de i bilag I nævnte stoffer sker på en miljømæssigt forsvarlig måde under hensyntagen til subregionale, regionale og globale ordninger vedrørende håndtering af farligt affald og bortskaffelse af dette, navnlig Basel-konventionen om kontrol med grænseoverskridende transport af farligt affald og dettes bortskaffelse;
    - (ii) stræbe efter at sikre, at bortskaffelsen af de i bilag I nævnte stoffer sker indenlands under hensyntagen til relevante miljøhensyn;
    - (iii) sikre, at grænseoverskridende transport af de i bilag I nævnte stoffer sker på en miljømæssigt forsvarlig måde under hensyntagen til subregionale, regionale og globale ordninger vedrørende grænseoverskridende transport af farligt affald og bortskaffelse af dette, navnlig Basel-konventionen om kontrol med grænseoverskridende transport af farligt affald og dettes bortskaffelse;
  - (c) begrænse anvendelsen af de i bilag II nævnte stoffer til de deri beskrevne anvendelsesformål i overensstemmelse med de deri anførte gennemførelsesbestemmelser.
2. Kravene i stk. 1 (b) ovenfor træder i kraft for hvert af stofferne på datoen for ophøret af fremstilling eller brug af det pågældende stof, idet den seneste dato er gældende.
3. Hvad angår de i bilag I, II og III nævnte stoffer, skal hver af parterne udvikle hensigtsmæssige strategier til identifikation af produkter, der stadig er i brug og affald indeholdende disse stoffer, og skal træffe passende foranstaltninger til sikring af, at dette affald og sådanne produkter, når de er blevet til affald, destrueres eller bortskaffes på en miljømæssigt forsvarlig måde.
4. Vedrørende stk. 1 til 3 ovenfor skal udtrykkene affald, bortskaffelse og miljømæssigt forsvarlig fortolkes i overensstemmelse med brugen af disse udtryk i Basel-konventionen om kontrol med grænseoverskridende transport af farligt affald og dettes bortskaffelse.
5. Hver af parterne skal:
- (a) begrænse de samlede, årlige emissioner af hvert af de i bilag III nævnte stoffer i forhold til emissionsniveauet i et referenceår, der fastsættes i overensstemmelse med dette bilag, ved at gennemføre konkrete foranstaltninger, der er hensigtsmæssige under de givne omstændigheder;
  - (b) ikke senere end de i bilag VI nævnte tidspunkter anvende:
    - (i) de bedste tilgængelige teknikker, under hensyntagen til bilag V, for alle nye stationære kilder inden for en større kategori af stationære kilder, for hvilke de bedste tilgængelige teknikker identificeres i bilag V;
    - (ii) grænseværdier, der er mindst lige så lave, som de i bilag IV anførte, for alle nye stationære kilder inden for en af de i dette bilag nævnte kategorier under hensyntagen til bilag V. En part kan som et alternativ anvende andre

emissionsreducerende strategier, der fører til tilsvarende samlede emissionsniveauer;

- (iii) de bedste tilgængelige teknikker, under hensyntagen til bilag V, for alle eksisterende stationære kilder inden for en større kategori af stationære kilder, for hvilken der i bilag V identificeres de bedste tilgængelige teknikker, under forudsætning af, at det er teknisk og økonomisk gennemførligt. En part kan som et alternativ anvende andre emissionsreducerende strategier, der fører til tilsvarende samlede emissionsniveauer;
- (iv) mindst lige så lave grænseværdier som de i bilag IV anførte for alle eksisterende stationære kilder inden for en af de i bilaget nævnte kategorier, under forudsætning af, at det er teknisk og økonomisk gennemførligt under hensyntagen til bilag V. En part kan som et alternativ anvende andre emissionsreducerende strategier, der fører til tilsvarende samlede emissionsniveauer;
- (v) Konkrete foranstaltninger til begrænsning af emissionerne fra mobile kilder under hensyntagen til bilag VII.

6. Med hensyn til forbrænding til boligopvarmning gælder forpligtelserne i stk. 5 (b) (i) og (iii) ovenfor alle stationære kilder i den pågældende kategori taget under ét.

7. Hvis en part efter anvendelse af stk. 5 (b) ovenfor ikke kan opfylde kravene i stk. 5 (a) ovenfor for et af de i bilag III nævnte stoffer, fritages den for forpligtelserne i stk. 5 (a) for det pågældende stofs vedkommende.

8. Parterne udarbejder og ajourfører fortegnelser over emissioner af de i bilag III nævnte stoffer og indsamler tilgængelige oplysninger vedrørende fremstilling og salg af de i bilag I og II nævnte stoffer, idet parter inden for EMEP's geografiske område som minimum anvender de metoder og den rumlige og tidsmæssige opløsning, der specificeres af EMEP's styrende organ, og idet parter uden for EMEP's geografiske område som retningslinjer bruger de metodologier, som er udviklet gennem Forvaltningsorganets arbejdsplan. Parterne aflægger rapport om disse oplysninger i overensstemmelse med rapporteringskravene i artikel 9 nedenfor.

#### Artikel 4

##### UNDTAGELSESBESTEMMELSER

1. Artikel 3, stk. 1, finder ikke anvendelse på et stof i mængder, der anvendes til laboratorieforskning eller som referencestandard.

2. En part kan indrømme en undtagelse fra artikel 3, stk. 1 (a) og (c) med hensyn til et bestemt stof på betingelse af, at undtagelsen ikke indrømmes eller anvendes på en måde, der undergraver denne protokols målsætninger, og kun med følgende formål og på følgende betingelser:

- (a) til andre former for forskning end de i stk. 1 ovenfor nævnte, hvis:

- (i) det ikke forventes, at betydelige mængder af stoffet når ud til miljøet under den planlagte brug og efterfølgende bortskaffelse;
  - (ii) målsætninger og parametre for forskningen er genstand for vurdering og tilladelse fra partens side; og
  - (iii) i tilfælde af et betydeligt udslip af stoffet til miljøet ophører undtagelsen med øjeblikkelig virkning, og der vil blive truffet foranstaltninger til at mindske konsekvenserne af dette udslip, og der vil blive foretaget en vurdering af indeslutningsforanstaltningerne, inden forskningen kan genoptages;
- (b) til at forvalte en nødsituation for folkesundheden, hvis:
- (i) parten ikke har adgang til passende, alternative foranstaltninger til at håndtere situationen;
  - (ii) de gennemførte foranstaltninger står i forhold til nødsituationens omfang og alvor;
  - (iii) der træffes passende forholdsregler til beskyttelse af menneskers sundhed og miljøet og for at sikre, at stoffet ikke anvendes uden for det geografiske område, hvor nødsituationen er indtruffet;
  - (iv) undtagelsen indrømmes for et tidsrum, der ikke overstiger nødsituationens varighed; og hvis
  - (v) eventuelle restlagre af stoffet efter nødsituationens ophør er underlagt bestemmelserne i artikel 3, stk. 1 (b);
- (c) til begrænset anvendelse, som parten vurderer som nødvendig, hvis:
- (i) undtagelsen højst indrømmes for fem år;
  - (ii) parten ikke tidligere har indrømmet nogen undtagelse under denne artikel;
  - (iii) der ikke findes passende alternativer til den planlagte brug;
  - (iv) parten har vurderet omfanget af emissionerne af stoffet, som undtagelsen medfører, og deres bidrag til parternes samlede emissioner af stoffet;
  - (v) der er taget passende forholdsregler for at sikre, at emissionerne til miljøet minimeres; og
  - (vi) eventuelle restlagre af stoffet efter undtagelsens afslutning er underlagt bestemmelserne i artikel 3, stk. 1 (b).

3. Hver af parterne skal senest 90 dage efter indrømmelse af en undtagelse i henhold til stk. 2 ovenfor som minimum indsende følgende oplysninger til sekretariatet:

- (a) det kemiske navn på stoffet, som er genstand for undtagelsen;

- (b) formålet med undtagelsen;
  - (c) betingelserne for indrømmelsen af undtagelsen;
  - (d) tidsrummet for undtagelsen;
  - (e) de personer eller den organisation, som undtagelsen gælder; og
  - (f) for en undtagelse indrømmet i henhold til stk. 2 (a) og (c) ovenfor de skønnede emissioner af stoffet, som resulterer af undtagelsen, samt en vurdering af deres bidrag til parternes samlede emissioner af stoffet.
4. Sekretariatet giver alle parterne adgang til de oplysninger, det modtager i henhold til stk. 3 ovenfor.

#### Artikel 5

#### UDVEKSLING AF INFORMATION OG TEKNOLOGI

Parterne skal i overensstemmelse med deres love, bestemmelser og praksis skabe gunstige betingelser for udveksling af information og teknologi, der er beregnet på at reducere generering og emission af persistente organiske miljøgifte (POP), og udvikle omkostningseffektive alternativer ved blandt andet at fremme:

- (a) kontakter og samarbejde mellem relevante organisationer og enkeltpersoner inden for den private og offentlige sektor, der kan bidrage med teknologi, design og tekniske tjenester, udstyr eller finansiering;
- (b) udveksling af og adgang til oplysninger om udvikling og brug af alternativer til persistente organiske miljøgifte (POP) samt om evaluering af de risici, som disse alternativer udgør for menneskers sundhed og miljøet, samt oplysninger om de økonomiske og sociale omkostninger ved sådanne alternativer;
- (c) opstilling og regelmæssig ajourføring af lister over de af deres udpegede myndigheder, der deltager i lignende aktiviteter i andre internationale fora;
- (d) udveksling af oplysninger om aktiviteter i andre internationale sammenhænge.

#### Artikel 6

#### FOLKEOPLYSNING

Parterne skal i overensstemmelse med deres love, bestemmelser og praksis fremme formidling af oplysninger til den brede offentlighed, herunder enkeltpersoner, der er direkte brugere af persistente organiske miljøgifte (POP). Disse oplysninger kan blandt andet omfatte:

- (a) information, herunder mærkning, om risikovurdering og farer;
- (b) information om risikoreduktion;

- (c) information med henblik på at tilskynde til afvikling af persistente organiske miljøgifte (POP) eller begrænsning af brugen af disse, herunder eventuelt oplysninger om integreret skadedyrsbekæmpelse, af integreret forvaltning af afgrøder samt de økonomiske og sociale virkninger af denne afvikling eller reduktion; og
- (d) information om alternativer til persistente organiske miljøgifte (POP) samt en evaluering af de risici, som disse alternativer udgør for menneskers sundhed og miljøet, og information om disse alternativeres økonomiske og sociale virkninger.

#### Artikel 7

#### STRATEGIER, POLITIKKER, PROGRAMMER, FORANSTALTNINGER OG INFORMATION

1. Alle parter skal senest seks måneder efter datoen for denne protokols ikrafttræden for den pågældende parts vedkommende udvikle strategier, politikker og programmer til opfyldelse af deres forpligtelser i henhold til denne protokol.
2. Alle parter skal:
  - (a) tilskynde til brug af økonomisk gennemførlige og miljømæssigt forsvarlige forvaltningsteknikker, herunder bedste miljøpraksis, med hensyn til alle aspekter af brug, fremstilling, frigivelse, forarbejdning, distribution, håndtering, transport og genvinding af de stoffer, der er omfattet af denne protokol, og fremstillede produkter, blandinger eller opløsninger indeholdende sådanne stoffer;
  - (b) tilskynde til brug af andre forvaltningsprogrammer for at reducere emissioner af persistente organiske miljøgifte (POP), herunder frivillige programmer og brugen af økonomiske instrumenter;
  - (c) overveje vedtagelsen af supplerende politikker og foranstaltninger under hensyntagen til den pågældende parts særlige omstændigheder, hvilket kan omfatte ikke-lovgivningsmæssige metoder;
  - (d) gøre en økonomisk gennemførlig indsats for at begrænse mængderne af de stoffer, der er omfattet af denne protokol, og som i form af forureninger er indeholdt i andre stoffer, kemiske produkter eller fremstillede produkter, så snart kildens relevans er blevet fastslået;
  - (e) i deres programmer for evaluering af stoffer tage hensyn til de kendetegn, der er anført i punkt 1 i Forvaltningsorganets beslutning 1998/2 om informationspligt og procedurer for tilføjelse af stoffer til bilag I, II eller III, herunder ændringer af disse.
3. Parterne kan træffe mere vidtgående foranstaltninger, end der kræves i denne protokol.

## Artikel 8

### FORSKNING, UDVIKLING OG OVERVÅGNING

Parterne tilskynder til forskning, udvikling, overvågning og samarbejde i forbindelse med, men ikke begrænset til:

- (a) emissioner, transport over store afstande og deponeringsniveauer og modeller af disse, eksisterende niveauer i det biotiske og abiotiske miljø, udarbejdelse af procedurer for harmonisering af relevante metodologier;
- (b) forureningsveje og -opgørelser i repræsentative økosystemer;
- (c) relevante virkninger på menneskers sundhed og miljøet, herunder kvantificering af disse virkninger;
- (d) bedste tilgængelige teknikker og praksis, herunder landbrugspraksis, og emissionskontrolteknikker og -praksis, som parterne i øjeblikket anvender eller er i færd med at udvikle;
- (e) metodologier, der giver mulighed for at tage hensyn til socioøkonomiske faktorer ved vurdering af alternative kontrolstrategier;
- (f) en virkningsbaseret fremgangsmåde, som omfatter hensigtsmæssige oplysninger, herunder oplysninger, der er indkommet under afsnit (a) til (e) ovenfor, om målte eller simulerede niveauer i miljøet, forureningsveje og virkninger på menneskers sundhed og miljøet med henblik på at udforme fremtidige kontrolstrategier, som også tager hensyn til økonomiske og teknologiske faktorer;
- (g) metoder til vurdering af nationale emissioner og prognoser over fremtidige emissioner af de enkelte persistente organiske miljøgifte (POP) og til vurdering af, hvordan sådanne skøn og prognoser kan anvendes til opstilling af fremtidige forpligtelser;
- (h) niveauer for stoffer, der er omfattet af denne protokol, og som i form af forureninger er indeholdt i andre stoffer, kemiske produkter eller fremstillede produkter, og disse niveaues betydning for transport over store afstande samt teknikker til reduktion af niveauerne af disse forureninger samt endvidere niveauerne af persistente organiske miljøgifte (POP), der genereres i løbet af pentachlorphenolbehandlet træs livscyklus.

Der bør gives prioritet til forskning i de stoffer, der med størst sandsynlighed blive underkastet procedurene i artikel 14, stk. 6.

## Artikel 9

### RAPPORTERING

1. I overensstemmelse med deres lovgivning om handelsoplysningers fortrolighed:

- (a) skal hver af parterne gennem ECE's eksekutivsekretær aflægge rapport for Forvaltningsorganet med de intervaller, parterne bliver enige om ved møder i Forvaltningsorganet, med oplysninger om de foranstaltninger, den har truffet med henblik på at gennemføre denne protokol;
  - (b) hver af parterne inden for EMEP's geografiske område aflægger gennem ECE's eksekutivsekretær rapport til EMEP med de intervaller, der fastsættes af EMEP's styrende organ, og som godkendes af parterne på et møde i Forvaltningsorganet, om emissionsniveauerne for persistente organiske miljøgifte (POP), idet de som minimum anvender de metoder og den rumlige og tidsmæssige opløsning, som specificeres af EMEP's styrende organ. Parter uden for EMEP's geografiske område stiller efter anmodning tilsvarende oplysninger til rådighed for Forvaltningsorganet. Hver af parterne skal endvidere oplyse emissionsniveauer for de stoffer, der er opført i bilag III, for det referenceår, der angives i samme bilag.
2. De oplysninger, der skal indberettes i henhold til stk. 1 (a) ovenfor, skal med hensyn til format og indhold være i overensstemmelse med en beslutning, som parterne træffer på et møde i Forvaltningsorganet. Bestemmelserne i denne beslutning revideres efter behov med henblik på at identificere eventuelle supplerende elementer vedrørende formatet eller indholdet af de oplysninger, der skal medtages i rapporterne.
  3. I god tid før det årlige møde i Forvaltningsorganet stiller EMEP oplysninger til rådighed om transport over store afstande og aflejring af persistente organiske miljøgifte (POP).

#### Artikel 10

##### PARTERNES VURDERINGER PÅ FORVALTNINGSORGANETS MØDER

1. På møderne i Forvaltningsorganet i henhold til konventionens artikel 10, stk. 2 (a), skal parterne gennemgå oplysninger, som indsendes af parterne, EMEP og andre hjælpeorganer, samt rapporterne fra gennemførelseskomitéen, som omtales i artikel 11 i denne protokol.
2. På møderne i Forvaltningsorganet skal parterne vurdere fremskridtene hen imod opfyldelsen af forpligtelserne i denne protokol.
3. På møderne i Forvaltningsorganet skal parterne vurdere, hvorvidt forpligtelserne i denne protokol er tilstrækkelige og effektive. Ved sådanne vurderinger vil der blive taget hensyn til de bedste tilgængelige videnskabelige oplysninger om virkningerne af aflejring af persistente organiske miljøgifte (POP), vurderinger af den teknologiske udvikling, ændrede økonomiske forudsætninger og opfyldelsen af forpligtelserne med hensyn til emissionsniveauer. Parterne fastlægger procedurer, metoder og tidsrammer for disse vurderinger på et møde i Forvaltningsorganet. Den første vurdering skal gennemføres senest tre år efter denne protokols ikrafttræden.

## Artikel 11

### OVERHOLDELSE

Der foretages regelmæssigt en vurdering af, hvorvidt de enkelte parter har overholdt deres forpligtelser under denne protokol. Gennemførelseskomitéen, som er oprettet ved Forvaltningsorganets afgørelse 1997/2 på dets 15. møde, foretager disse vurderinger og aflægger rapport til parterne, som mødes i Forvaltningsorganet i overensstemmelse med bestemmelserne i bilaget til ovennævnte afgørelse, inklusive eventuelle ændringer.

## Artikel 12

### BILÆGGELSE AF TVISTER

1. I tilfælde af tvister mellem to eller flere af parterne vedrørende fortolkningen eller anvendelsen af denne protokol skal de pågældende parter søge tvisten afgjort gennem forhandling eller andre fredelige midler efter eget valg. Tvistens parter underretter Forvaltningsorganet om deres tvist.

2. Ved ratifikation, accept, godkendelse eller tiltrædelse af denne protokol eller på et hvilket som helst tidspunkt herefter kan en part, som ikke er en regional organisation for økonomisk integration, i et skriftlig instrument, som indgives til depositaren, erklære, at den i alle tvister vedrørende fortolkning eller gennemførelse af denne protokol anerkender den ene eller begge metoder til bilægelse af tvister som bindende ipso facto, og uden særlig aftale, i forhold til alle andre parter, som accepterer samme forpligtelse:

- (a) indbringelse af tvisten for Den Internationale Domstol;
- (b) voldgift i henhold til procedurer, som parterne hurtigst muligt i et bilag om mægling vedtager på et møde i Forvaltningsorganet.

En part, som er en regional organisation for økonomisk integration, kan afgive en erklæring med samme virkning vedrørende voldgift efter procedurene i punkt (b) ovenfor.

3. En erklæring, der afgives i henhold til stk. 2 ovenfor, har gyldighed, indtil den udløber i overensstemmelse med bestemmelserne heri eller indtil tre måneder efter, at der til depositaren er indgivet skriftlig meddelelse om, at erklæringen trækkes tilbage.

4. En ny erklæring, en meddelelse om tilbagetrækning eller udløbet af en erklæring har ingen indflydelse på verserende sager ved Den Internationale Domstol eller voldgiftsretten, medmindre tvistens parter har aftalt andet.

5. Hvis tvistens parter tolv måneder efter, at en part har meddelt en anden, at der er opstået en tvist mellem dem, ikke har kunnet afgøre deres tvist ved hjælp af de metoder, der nævnes i stk. 1 ovenfor, overdrages tvisten til forlig efter anmodning fra en af tvistens parter, undtagen i tilfælde, hvor tvistens parter har accepteret samme metode til løsning af konflikter under stk. 2.

6. Der nedsættes en forligskommission til gennemførelse af stk. 5. Den består af medlemmer, der udpeges af de berørte parter med lige mange for hver part, eller hvis parterne i mæglingen har

samme interesser, af den gruppe, der har samme interesser, samt en formand, der vælges af de udpegede medlemmer i fællesskab. Forligskommissionen afgiver en henstilling, som parterne tager stilling til i god tro.

### Artikel 13

#### BILAG

Bilagene til denne protokol udgør en integrerende del af protokollen. Bilag V og VII har karakter af henstillinger.

### Artikel 14

#### ÆNDRINGER

1. Alle parter kan fremsætte ændringsforslag til denne protokol.
2. Ændringsforslag indgives skriftligt til ECE's eksekutivsekretær, som bekendtgør dem for parterne. Parterne drøfter ændringsforslagene på det næste møde i Forvaltningsorganet under forudsætning af, at eksekutivsekretæren har rundsendt forslagene til parterne mindst 90 dage i forvejen.
3. Ændringsforslag til denne protokol og til bilag I til IV, VI og VIII skal vedtages med konsensus af de tilstedeværende parter ved Forvaltningsorganets møde og træder i kraft for de parter, der har vedtaget dem på den 90. dag efter den dato, hvor to tredjedele af parterne har indgivet deres godkendelsesinstrumenter til depositaren. Ændringerne træder i kraft for alle andre parters vedkommende på den 90. dag efter den dato, hvor den pågældende part har indgivet sit godkendelsesinstrument.
4. Ændringer af bilag V og VII vedtages med konsensus af de tilstedeværende parter på et møde i Forvaltningsorganet. Ved udløbet af frist på 90 dage efter datoen for ECE's eksekutivsekretærs bekendtgørelse til alle parter af et ændringsforslag til disse bilag for parterne, træder det i kraft for de parter, der ikke har indgivet en erklæring til depositaren i overensstemmelse med stk. 5 ovenfor, under forudsætning af at mindst 16 parter ikke har indgivet en sådan erklæring.
5. En part, som ikke kan godkende et ændringsforslag til bilag V eller VII, skal skriftligt gøre depositaren opmærksom på dette senest 90 dage efter datoen for meddelelsen om forslagets vedtagelse. Depositaren meddeler straks alle parter, at man har modtaget en sådan erklæring. En part kan til enhver tid erstatte en tidligere erklæring med en godkendelse, og efter indgivelse af et godkendelsesinstrument hos depositaren træder ændringen af det pågældende bilag i kraft for den pågældende part.
6. I tilfælde af forslag til ændring af bilag I, II eller III i form af tilføjelse af et stof til denne protokol:
  - (a) skal forslagsstilleren forelægge Forvaltningsorganet de oplysninger, der specificeres i Forvaltningsorganets beslutning 1998/2, inklusive eventuelle ændringer; og

- (b) skal parterne vurdere forslaget i overensstemmelse med de procedurer, der beskrives i Forvaltningsorganets beslutning 1998/2, inklusive eventuelle ændringer.
7. Enhver beslutning om at ændre Forvaltningsorganets beslutning 1998/2 træffes med konsensus af de tilstedeværende parter, i Forvaltningsorganet, og træder i kraft 60 dage efter datoen for vedtagelsen.

#### Artikel 15

#### UNDERTEGNELSE

1. Denne protokol er åben for undertegnelse i Århus (Danmark) fra den 24. - 25. juni 1998 og derefter i De Forenede Nationers hovedkvarter i New York frem til den 21. december 1998, for ECE's medlemsstater samt stater med rådgivende status over for ECE i overensstemmelse med punkt 8 i Det Økonomiske og Sociale Råds resolution 36 (IV) af 28. marts 1947 samt af regionale organisationer for økonomisk integration, som består af suveræne stater, der er medlemmer af ECE, og som har kompetence til at forhandle, indgå og gennemføre internationale aftaler på områder, der er omfattet af protokollen, forudsat at de pågældende stater og organisationer er parter i konventionen.
2. I spørgsmål, som ligger inden for deres kompetenceområde, kan sådanne regionale organisationer for økonomisk integration på egne vegne udøve de rettigheder og opfylde de forpligtelser, som tillægges deres medlemsstater i medfør af denne protokol. I sådanne tilfælde har disse organisationers medlemsstater ikke ret til at udøve disse rettigheder individuelt.

#### Artikel 16

#### RATIFIKATION, ACCEPT, GODKENDELSE OG TILTRÆDELSE

1. Denne protokol forelægges signatarerne til ratifikation, accept eller godkendelse.
2. Denne protokol er åben for tiltrædelse fra den 21. december 1998 for stater og organisationer, der opfylder betingelserne i artikel 15, stk. 1.

#### Artikel 17

#### DEPOSITAR

Ratifikations-, accept-, godkendelses- eller tiltrædelsesinstrumenterne deponeres hos De Forenede Nationers Generalsekretær, der fungerer som depositar.

#### Artikel 18

#### IKRAFTTRÆDEN

1. Denne protokol træder i kraft på den 90. dag efter datoen, hvor det sekstende ratifikations-, accept-, godkendelses- eller tiltrædelsesinstrument deponeres hos depositaren.
2. For alle stater og organisationer, som omhandlet i artikel 15, stk. 1, der ratificerer, accepterer eller godkender denne protokol eller tiltræder den efter deponering af det sekstende

ratifikations-, godkendelses- eller tiltrædelsesinstrument, træder protokollen i kraft på den 90. dag efter den pågældende parts deponering af ratifikations-, accept-, godkendelses- eller tiltrædelsesinstrumentet.

#### Artikel 19

#### OPSIGELSE

Efter fem år at regne fra datoen for denne protokols ikrafttræden for en part, kan denne part når som helst opsig den ved skriftlig meddelelse til depositaren. Enhver opsigelse får virkning på den 90. dag efter datoen for depositarens modtagelse af meddelelsen eller på en senere dato, som måtte være anført i meddelelsen.

#### Artikel 20

#### AUTENTISKE TEKSTER

Originalteksten til denne protokol, hvis engelske, franske og russiske udgave er lige autentiske, deponeres hos De Forenede Nationers generalsekretær.

TIL BEKRÆFTELSE HERAF har undertegnede, som er behørigt bemyndiget hertil, undertegnet denne protokol.

Udfærdiget i Århus (Danmark), den 24. juni, 1998 (nittenhundredotteoghalvfems).

## Bilag I

### STOFFER, DER SKAL AFVIKLES

Medmindre andet angives i denne protokol, finder dette bilag ikke anvendelse på de nedenfor anførte stoffer, når disse optræder: (i) som forureninger i produkter; eller (ii) i produkter, der er fremstillet eller i brug før ikrafttrædelsesdatoen; eller (iii) som kemiske mellemprodukter, der inden for et anlægsområde anvendes til fremstilling af et eller flere forskellige stoffer og derved omdannes kemisk. Medmindre andet er angivet, træder alle nedenstående forpligtelser i kraft på datoen for denne protokols ikrafttræden.

Stof	Krav til gennemførelsen	
	Afvikling af	Betingelser
Aldrin CAS: 309-00-2	Fremstilling	Ingen
	Brug	Ingen
Chlordan CAS: 57-74-9	Fremstilling	Ingen
	Brug	Ingen
Chlordecon CAS: 143-50-0	Fremstilling	Ingen
	Brug	Ingen
DDT CAS: 50-29-3	Fremstilling	1. Afvikling af fremstilling senest et år efter, at parterne bliver enige om, at der findes hensigtsmæssige alternativer til DDT til brug ved beskyttelse af befolkningen mod sygdomme som malaria og hjernebetændelse.  2. Med henblik på at afvikle fremstillingen af DDT hurtigst muligt gennemgår parterne senest et år efter denne protokols ikrafttræden og derefter med regelmæssige mellemrum efter behov og med bistand fra Verdenssundhedsorganisationen, FN's Levnedsmiddel-, Landbrugs- og Miljøprogram mulighederne for at anvende alternative produkter og fremmer eventuelt markedsføringen af sikrere og økonomisk levedygtige alternativer til DDT.
	Brug	Ingen, bortset fra det i bilag II anførte.
Dieldrin CAS: 60-57-1	Fremstilling	Ingen
	Brug	Ingen

Stof	Krav til gennemførelsen	
	Afvikling af	Betingelser
Endrin CAS: 72-20-8	Fremstilling	Ingen
	Brug	Ingen
Heptachlor CAS: 76-44-8	Fremstilling	Ingen
	Brug	Ingen, bortset fra godkendt personales brug til bekæmpelse af stikmyrer i lukkede forbindelsesdåser i industrien. Denne anvendelse skal revideres under denne protokol senest to år efter ikrafttrædelsesdatoen.
Hexabromodiphenyl CAS: 36355-01-8	Fremstilling	Ingen
	Brug	Ingen
Hexachlorbenzen CAS: 118-74-1	Fremstilling	Ingen, bortset fra fremstilling til et klart defineret formål, som angives i en erklæring indgivet af et land med overgangsøkonomi efter undertegnelse eller tiltrædelse.
	Brug	Ingen, bortset begrænset brug, som angives i en erklæring indgivet af et land med overgangsøkonomi efter undertegnelse eller tiltrædelse.
Mirex CAS: 2385-85-5	Fremstilling	Ingen
	Brug	Ingen
PCB a/	Fremstilling	Ingen, bortset fra lande med overgangsøkonomi, som afskaffer fremstillingen snarest muligt og ikke senere end den 31. december 2005, og hvor landet giver udtryk for sin hensigt om at gøre dette i en erklæring, som indgives sammen med ratifikations-, godkendelses- eller tiltrædelsesinstrumentet.
	Brug	Ingen, bortset fra det i bilag II anførte.
Toxaphen CAS: 8001-35-2	Fremstilling	Ingen
	Brug	Ingen

a/ Parterne aftaler at tage fremstilling og brug af polychlorerede triphenyler og "ugilec" op til fornyet overvejelse under denne protokol senest den 31. december 2004.

## Bilag II

### STOFFER, HVIS BRUG SKAL BEGRÆNSE

Medmindre angives i denne protokol, finder dette bilag ikke anvendelse på de nedenfor anførte stoffer, når disse optræder: (i) som forurenende stoffer i produkter; eller (ii) i produkter, der er fremstillet eller i brug før ikrafttrædelsesdatoen; eller (iii) som kemiske mellemprodukter, der inden for et anlægsområde anvendes til fremstilling af et eller flere forskellige stoffer og derved omdannes kemisk. Medmindre andet angives, træder alle nedenstående forpligtelser i kraft på datoen for denne protokols ikrafttræden.

Stof	Krav til gennemførelsen	
	Begrænset til anvendelse til	Betingelser
DDT CAS: 50-29-3	<p>1. Beskyttelse af befolkningen mod sygdomme som malaria og hjernebetændelse.</p> <p>2. Som kemisk mellemprodukt til fremstilling af Dicofol.</p>	<p>1. Må kun anvendes som komponent i en strategi for integreret bekæmpelse af skadegørere og kun i nødvendigt omfang og i højst et år efter skæringsdatoen for forbuddet mod fremstilling i overensstemmelse med bilag I.</p> <p>2. Denne anvendelse tages op til fornyet overvejelse senest to år efter denne protokols ikrafttrædelsesdato.</p>
HCH CAS:608-73-1	<p>Teknisk HCH (dvs. HCH-blandede isomerer) er begrænset til brug som mellemprodukt ved fremstilling af kemiske produkter.</p> <p>Produkter, hvor mindst 99% af HCH-isomerer (dvs. lindan, CAS: 58-89-9) er begrænset til følgende anvendelsesområder:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Frøbehandling.</li> <li>2. Jordbehandling, umiddelbart efterfulgt af nedgravning i overjordens øverste lag.</li> <li>3. Professionel behandling og industriel behandling af tømmer og træstammer.</li> <li>4. Lokal anvendelse som insekticid til sundhedsbeskyttelse for mennesker og dyr.</li> <li>5. Ikke luftformige anvendelser på træstiklinger, mindre udbredt anvendelse på græsplæner samt indendørs og udendørs brug i køkken- og prydhaver.</li> <li>6. Indendørs brug i industrien og i hjemmet.</li> </ol>	<p>Alle begrænsede anvendelser af lindan skal tages op til fornyet vurdering under denne protokol senest to år efter ikrafttrædelsesdatoen.</p>
PCB a/	<p>PCB'er, som er i brug på ikrafttrædelsesdatoen, eller som fremstilles frem til den 31. december 2005 i overensstemmelse med bestemmelserne i bilag I.</p>	<p>Parterne gennemfører konkrete foranstaltninger, der skal føre til:</p> <p>(a) afskaffelse af brugen af identificerbare PCB'er i udstyr (dvs. transformatorer, kondensatorer eller andre beholdere, der indeholder væskerester), der indeholder PCB'er i større mængder end 5 dm<sup>3</sup> med en</p>

Stof	Krav til gennemførelsen	
	Begrænset til anvendelse til	Betingelser
		<p>koncentration på 0,05% PCB eller derover, snarest muligt og senest den 31. december 2010 eller den 31. december 2015 for lande med overgangsøkonomier;</p> <p>(b) destruktion eller dekontaminering på en miljømæssigt forsvarlig måde af alle flydende PCB'er, som nævnes i punkt (a) samt øvrige flydende PCB'er indeholdende mere end 0,005% PCB, som ikke findes i udstyr, snarest muligt og senest den 31. december 2015 eller den 31. december 2020 for lande med overgangsøkonomier; og</p> <p>(c) dekontaminering eller bortskaffelse af udstyr, som nævnes i punkt (a) på en miljømæssigt forsvarlig måde.</p>

a/ Parterne aftaler at tage fremstilling og brug af polychlorerede triphenyler og "ugilec" op til fornyet overvejelse under denne protokol senest den 31. december 2004.

### Bilag III

#### STOFFER, SOM OMTALES I ARTIKEL 3, STK. 5 (a), OG REFERENCEÅRET FOR FORPLIGTELSEN

<b>Stof</b>	<b>Referenceår</b>
PAH'er <u>a/</u>	1990; eller et andet år fra 1985 til og med 1995, som parten angiver ved ratificering, godkendelse eller tiltrædelse.
Dioxiner/furaner <u>b/</u>	1990; eller et andet år fra 1985 til og med 1995, som parten angiver ved ratificering, godkendelse eller tiltrædelse.
Hexachlorbenzen	1990; eller et andet år fra 1985 til og med 1995, som parten angiver ved ratificering, godkendelse eller tiltrædelse.

a/ Polycykliske aromatiske kulbrinter (PAH'er): med hensyn til emissionsopgørelser anvendes følgende fire indikatorer: benzo(a)pyren, benzo(b)fluoranthen, benzo(k)fluoranthen og indeno(1,2,3-cd)pyren.

b/ Dioxiner og furaner (PCDD/F): Polychlordibenzo-p-dioxiner (PCDD) og polychlordibenzofuraner (PCDF) er tricykliske aromatiske forbindelser bestående af to benzenringe, forbundet med to iltatomer i PCDD og med ét iltatom i PCDF, og hvor brintatomerne kan erstattes af op til otte chloratomer.

## Bilag IV

### GRÆNSEVÆRDIER FOR PCDD/F FRA STØRRE STATIONÆRE KILDER

#### I. INDLEDNING

1. Dioxiner og furaner (PCDD/F) defineres i bilag III til denne protokol.
2. Grænseværdierne udtrykkes som ng/m<sup>3</sup> eller mg/m<sup>3</sup> under standardforhold (273,15 K, 101,3 kPa og tørgas).
3. Grænseværdierne vedrører den normale driftssituation, herunder opstarts- og nedlukningsprocedurer, medmindre der er fastsat specifikke grænseværdier for disse situationer.
4. Prøvetagning og analyse af alle forurenende stoffer skal udføres i overensstemmelse med standarderne fra Den Europæiske Standardiseringsorganisation (CEN), Den Internationale Standardiseringsorganisation (ISO) eller de tilsvarende amerikanske eller canadiske referencemetoder. I afventen på CEN- eller ISO-metoder finder de nationale standarder anvendelse.
5. Af kontrolhensyn skal der ved fortolkningen af måleresultaterne vedrørende grænseværdierne også tages hensyn til unøjagtigheden ved målemetoden. En grænseværdi betragtes som overholdt, hvis resultatet af målingen fratrukket unøjagtigheden ved målemetoden ikke overstiger grænseværdien.
6. Emission af forskellige PCDD/F-lignende stoffer opgives i toksicitetsækvivalenter (TE) i sammenligning med 2,3,7,8-TCDD ved hjælp af det system, som NATO's Komité for det moderne samfunds udfordringer (NATO-CCMS) foreslog i 1988.

#### II. GRÆNSEVÆRDIER FOR STØRRE STATIONÆRE KILDER

7. Følgende grænseværdier, som refererer til 11% O<sub>2</sub>-koncentration i røggassen, anvendes for følgende typer af forbrændingsanlæg:

Fast kommunalt affald (der forbrænder mere end 3 ton i timen)

$$0.1 \text{ ng TE/m}^3$$

Fast hospitalsaffald (der forbrænder mere end 1 ton i timen)

$$0.5 \text{ ng TE/m}^3$$

Farligt affald (der forbrænder mere end 1 ton i timen)

$$0.2 \text{ ng TE/m}^3$$

## Bilag V

### BEDSTE TILGÆNGELIGE TEKNIKKER TIL KONTROL AF EMISSIONER AF PERSISTENTE ORGANISKE MILJØGIFTE (POP) FRA STØRRE STATIONÆRE KILDER

#### I. INDLEDNING

1. Formålet med dette bilag er at vejlede konventionens parter i at identificere de bedste tilgængelige teknikker, der giver dem mulighed for at opfylde forpligtelserne i protokollens artikel 3, stk. 5.

2. Ved "bedste tilgængelige teknik" (BAT) forstås det mest effektive og avancerede trin i udviklingen af aktiviteter og driftsmetoder, som er udtryk for en given tekniks principielle praktiske egnethed som grundlag for grænseværdier for emissioner, der skal forhindre eller, hvor dette ikke er praktisk muligt, generelt begrænse emissionerne og deres indvirkning på miljøet som helhed:

- 'teknik' omfatter både den anvendte teknologi og den måde, hvorpå anlæg konstrueres, bygges, vedligeholdes, drives og lukkes ned;
- ved 'tilgængelig' teknik forstås en teknik, som er udviklet i en målestok, der medfører, at den pågældende teknik kan anvendes i den relevante industrisektor på økonomisk og teknisk holdbare vilkår, idet der tages højde for omkostninger og fordele, og uanset om den pågældende teknik anvendes eller fremstilles på den pågældende parts område, forudsat at operatøren har rimelig let adgang til den;
- ved 'bedste' forstås den mest effektive teknik til at opnå et højt generelt beskyttelsesniveau for miljøet som helhed.

Ved fastlæggelse af de bedste tilgængelige teknikker skal der, generelt eller i særlige tilfælde, lægges særlig vægt på nedenstående faktorer under hensyntagen til de sandsynlige omkostninger og fordele ved en foranstaltning og principperne om forsigtighed og forebyggelse:

- brug af teknologi, der skaber mindst muligt affald;
- brug af mindre farlige stoffer;
- fremme af genanvendelse og genvinding af affald og af stoffer, der er frembragt og anvendt i en proces;
- sammenlignelige processer, driftsfaciliteter eller driftsmetoder, som er afprøvet med succes i industriel målestok;
- teknologiske fremskridt og ændringer inden for videnskabelig viden og indsigt;
- arten, virkningen og mængden af de pågældende emissioner;
- ibrugtagningsdatoer for nye eller eksisterende anlæg;

- den tid, der behøves til at introducere den bedste tilgængelige teknik;
- forbruget og beskaffenheden af de råmaterialer (herunder vand), der medgår i processen, og dennes energieffektivitet;
- behovet for at forebygge eller minimere emissionernes samlede påvirkning af miljøet og risikoen for miljøet;
- behovet for at forebygge ulykker og minimere konsekvenserne for miljøet.

Begrebet 'bedste tilgængelige teknik' tager ikke sigte på at foreskrive en bestemt teknik eller teknologi, men på, at der tages hensyn til det pågældende anlægs tekniske karakteristika, dets geografiske placering og de lokale miljøforhold.

3. Oplysninger vedrørende kontrolforanstaltningernes effektivitet og pris er baseret på dokumenter, som 'Task Force og Preparatory Working Group on POPs' har modtaget og behandlet. Medmindre andet er angivet, betragtes de nævnte teknikker som veletablerede på grundlag af praktiske erfaringer.

4. Man får stadig flere erfaringer med nye anlæg, der er baseret på lavemissionsteknikker, og med ombygning af eksisterende anlæg. Det bliver derfor nødvendigt med regelmæssig videreudvikling og ændring af bilaget. De bedste tilgængelige teknikker (BAT), som identificeres for nye anlæg, kan normalt anvendes på eksisterende anlæg, hvis de tilpasses og der opereres med en passende overgangsperiode.

5. I bilaget findes en liste over en række reduktionsforanstaltninger til forskellige omkostninger og med forskellig effektivitet. Valget af foranstaltninger i et givet tilfælde afhænger af en række faktorer, herunder økonomiske forhold, teknologisk infrastruktur og kapacitet samt eventuelle eksisterende foranstaltninger til reduktion af luftforurening.

6. De vigtigste POP'er, der udsendes fra stationære kilder, er:

- (a) Polychlorerede dibenzo-p-dioxiner/furaner (PCDD/F);
- (b) Hexachlorbenzen (HCB);
- (c) Polycykliske aromatiske kulbrinter (PAH'er).

De relevante definitioner findes i bilag III til denne protokol.

## II. DE VIGTIGSTE STATIONÆRE KILDER TIL POP-EMISSIONER

7. PCDD/F udsendes fra termiske processer, der omfatter organisk stof og klor som et resultat af utilstrækkelig forbrænding eller kemiske reaktioner. De største stationære PCDD/F-kilder er følgende:

- (a) Affaldsforbrænding, herunder kombineret forbrænding;
- (b) Termiske processer i metalindustrien, f.eks. fremstilling af aluminium og andre non-ferro metaller, jern og stål;

- (c) Forbrændingsanlæg til energiproduktion;
  - (d) Forbrænding til boligopvarmning; og
  - (e) Særlige kemiske fremstillingsprocesser, der resulterer i mellemprodukter og biprodukter.
8. De største stationære kilder til PAH-emissioner er følgende:
- (a) Boligopvarmning med træ og kul;
  - (b) Åben ild såsom affaldsafbrænding, skovbrande og markafbrænding;
  - (c) Koks- og anodefremstilling;
  - (d) Aluminiumfremstilling (med Søderberg-processen); og
  - (e) Træbeskyttelsesanlæg, undtagen for en part, hvor denne kategori ikke medfører et betydeligt bidrag til partens samlede PAH-emission (som defineret i bilag III).
9. HCB-emissioner opstår ved samme termiske og kemiske processer, som de, der udsender PCDD/F, og HCB dannes ved en tilsvarende proces. De største kilder til HCB-emissioner er følgende:
- (a) Affaldsforbrændingsanlæg, herunder kombineret forbrænding;
  - (b) Termiske kilder i metalindustrien; og
  - (c) Brug af klorerede brændstoffer i ovnanlæg.

### III. DEN GENERELLE FREMGANGSMÅDE TIL KONTROL AF POP-EMISSIONER

10. Der findes adskillige fremgangsmåder til reduktion eller forebyggelse af POP-emissioner fra stationære kilder. Disse omfatter erstatninger for de anvendte tilførsler, ændringer af processer (herunder vedligeholdelse og driftsstyring) og ombygning af eksisterende anlæg. Følgende liste giver et generelt overblik over de tilgængelige foranstaltninger, som enten kan gennemføres separat eller kombineres:

- (a) erstatning af udgangsmaterialer, som er POP'er, eller hvor der er en direkte forbindelse mellem materialerne og POP-emissioner fra kilden;
- (b) bedste miljøpraksis, såsom programmer for god husholdning og forebyggende vedligeholdelse, eller procesændringer, såsom lukkede systemer (for eksempel i koksværker eller brug af inaktive elektroder til elektrolyse);
- (c) ændring af procesdesign for at sikre fuldstændig forbrænding, hvorved dannelsen af persistente organiske miljøgifte (POP) hindres gennem styring af parametre, såsom forbrændingstemperatur eller opholdstid;

- (d) rensemetoder for røggas som termisk eller katalytisk forbrænding eller oxydering, støvudfældning og adsorption;
- (e) behandling af restprodukter, affald og spildevandsslam, for eksempel ved termisk behandling eller inaktivering.

11. Emissionsniveauerne for de forskellige foranstaltninger i tabel 1, 2, 4, 5, 6, 8 og 9 er generelt specifikke for de enkelte tilfælde. Tallene eller spændet viser emissionsniveauet som en procentdel af emissionsgrænseværdierne ved brug af konventionelle teknikker.

12. Overvejelser vedrørende omkostningseffektivitet kan baseres på de samlede udgifter pr. år pr. reduktionsenhed (inklusive kapital- og driftsudgifter). Udgifterne til reduktion af POP-emissioner skal også ses i sammenhæng med den samlede procesøkonomi, f.eks. kontrolforanstaltningers og fremstillingsudgifters betydning. I lyset af de mange faktorer, der spiller ind, er tallene for investeringer og driftsudgifter i høj grad specifikke for de enkelte tilfælde.

#### IV. TEKNIKKER TIL REDUKTION AF PCDD/F-EMISSIONER

##### A. Affaldsafbrænding

13. Affaldsforbrænding omfatter forbrænding af kommunalt affald, farligt affald, hospitalsaffald og kloakslam.

14. De vigtigste reduktionsforanstaltninger for PCDD/F-emissioner fra affaldsforbrændingsanlæg er følgende:

- (a) primære foranstaltninger vedrørende det brændte affald;
- (b) primære foranstaltninger vedrørende procesteknikker;
- (c) foranstaltninger til kontrol af fysiske parametre i forbrændingsprocessen og i røggasser (f.eks. temperaturtrin, afkølingshastighed, O<sub>2</sub>-indhold osv.);
- (d) rensning af røggas; og
- (e) behandling af restprodukter fra renseprocessen.

15. De primære foranstaltninger vedrørende det brændte affald omfatter forvaltning af tilførsler ved at reducere mængden af halogenerede stoffer og erstatte dem med ikke-halogenerede alternativer, men disse er ikke hensigtsmæssige ved forbrænding af kommunalt eller farligt affald. Det er mere effektivt at ændre forbrændingsprocessen og indføre sekundære foranstaltninger til røggasrensning. Forvaltning af tilførslerne er en brugbar primær foranstaltning til affaldsreduktion og har den yderligere fordel, at det giver mulighed for genbrug. Dette kan medføre en indirekte PCDD/F-reduktion, idet der skal forbrændes mindre affaldsmængder.

16. Ændring af procesteknikker for at optimere forbrændingsbetingelserne er en vigtig og effektiv foranstaltning til reduktion af PCDD/F-emissionerne (normalt 850°C eller højere, styring af ilttilførslen afhængig af varmeværdien og affaldets konsistens, tilstrækkelig opholdstid – 850°C

i ca. 2 sek. – og gassens turbulens, undgå områder med kold gas i forbrændingsanlægget osv.). Anlæg med forbrænding i fluidiseret leje har en lavere temperatur end 850°C og giver gode emissionsresultater. I forbindelse med eksisterende forbrændingsanlæg vil dette normalt betyde ombygning og/eller udskiftning af anlægget – en mulighed, som måske ikke er realistisk rent økonomisk i alle lande. Askens kulindhold bør minimeres.

17. Foranstaltninger vedrørende røggas. Følgende foranstaltninger giver mulighed for at nedbringe røggassens PCDD/F-indhold på en ret effektiv måde. De novo-syntesen finder sted ved omkring 250 til 450°C. Disse foranstaltninger er en forudsætning for yderligere reduktioner med henblik på at opnå det ønskede niveau i sidste ende:

- (a) afkøling af røggasserne (meget effektivt og forholdsvis billigt);
- (b) tilsætning af inhibitorer som triethanolamin eller triethylamin (kan også reducere kvælstofoxidindholdet), men af sikkerhedshensyn skal bivirkningerne også overvejes;
- (c) brug af støvindsamlingsystemer ved temperaturer mellem 800 og 1000°C, f.eks. keramiske filtre og cykloner;
- (d) brug af elektriske udladningssystemer med lav temperatur; og
- (e) undgå af flyveaskeaflejning i udblæsningssystemet for røggas.

18. Følgende metoder bruges til rensning af røggas:

- (a) konventionelle støvudskillere til reduktion af partikelbundet PCDD/F;
- (b) selektiv katalytisk reduktion (SCR) eller selektiv ikke-katalytisk reduktion (SNCR);
- (c) adsorption med aktivt kul eller koks i faste eller fluidiserede systemer;
- (d) forskellige typer af adsorptionsmetoder og optimerede rensningssystemer med blandinger af aktivt kul, martinkul, kalk og kalkstensopløsninger og reaktorer med fluidiseret leje. Indsamlingseffektiviteten for gasformig PCDD/F kan forbedres gennem anvendelse af et passende vedhæftningslag af aktivt kul på overfladen af et posefilter;
- (e) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-oxydering; og
- (f) katalytiske forbrændingsmetoder med forskellige typer af katalysatorer (dvs. Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- eller kobber-krom-katalysatorer med forskellige aktivatorer for at stabilisere overfladeområdet og forlænge katalysatorernes levetid).

19. Ovennævnte metoder giver mulighed for at nå emissionsniveauer på 0,1 ng TE/m<sup>3</sup> PCDD/F i røggassen. I systemer, hvor der bruges aktivt kul- eller koksbaseerede adsorbere/filtre, skal man imidlertid være opmærksom på at sikre, at udslip af kulstøv ikke øger PCDD/F-emissionerne senere i processen. Det skal ligeledes bemærkes, at adsorbere og afstøvningssystemer, der indsættes før katalysatorerne (SCR-teknikken), giver PCDD/F-holdige restprodukter, som skal behandles eller bortskaffes på korrekt vis.

20. Det er meget kompliceret at foretage en sammenligning af de forskellige foranstaltninger til reduktion af PCDD/F i røggas. Den resulterende matrix omfatter en lang række industrianlæg med forskellig kapacitet og konfiguration. Omkostningsparametrene omfatter reduktionsforanstaltninger, der ligeledes har til formål at minimere andre forurenende stoffer som tunge partikler (partikelbundne eller ikke partikelbundne). I de fleste tilfælde er det derfor ikke muligt at udskille en direkte sammenhæng for reduktionen i PCDD/F-emissionerne. Tabel 1 indeholder en sammenfatning af de tilgængelige data vedrørende de forskellige reduktionsforanstaltninger.

**Tabel 1: Sammenligning af forskellige rensningsmetoder for røggas og procesændringer i affaldsforbrændingsanlæg med henblik på en reduktion af PCDD/F-emissioner**

Muligheder	Emissions-niveau(%) <sup>a/</sup>	Anslåede udgifter	Ulemper
<p><b>Primære foranstaltninger ved ændring af tilførslerne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afskaffelse af prækursorer og klorholdige tilførsler; og</li> <li>- Forvaltning af affaldsstrømme.</li> </ul>	<p>Det resul-terende emissions-niveau er ikke målt; synes ikke at afhænge lineært af mængden af tilførsler</p>		<p>Forudgående sortering af tilførsler ikke effektiv; kun dele kan indsamles; andre klorholdige materialer for eksempel køkkensalt, papir osv. kan ikke undgås. Ikke egnet til farligt kemisk affald.</p> <p>Anvendelig primær foranstaltning og brugbar i særlige tilfælde (for eksempel spildolie, elektriske komponenter osv.) med en mulig ekstra fordel, idet materialerne kan genanvendes.</p>
<p><b>Ændring af proces-teknologien:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimerede forbrændings-betingelser;</li> <li>- Undgå temperaturer under 850°C og kolde områder i røggassen;</li> <li>- Tilstrækkeligt ilt-indhold; styring af ilttilførsel afhængig af tilførslernes brændværdi og konsistens; og</li> <li>- Tilstrækkelig opholdstid og turbulens.</li> </ul>			<p>Ombygning af hele processen nødvendig.</p>
<p><b>Foranstaltninger vedrørende røggas:</b></p> <p><u>Undgå partikelaflejring ved:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sodrensere, mekaniske hamre, sodblæsere med lyd eller damp.</li> </ul>			<p>Sodfjernelse med dampblæser kan øge PCDD/F-dannelsen.</p>
<p><b><u>Afstøvning, normalt i affaldsforbrændings-anlæg:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffiltre;</li> <li>- Keramiske filtre;</li> <li>- Cykloner; og</li> <li>- Elektrostatisk udfældning.</li> </ul>	<p>&lt; 10</p>	<p>Middel</p>	<p>Fjernelse af PCDD/F adsorberet på partikler. Metoder til fjernelse af partikler i varme røggasstrømme kun brugt i pilotanlæg.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Katalytisk oxidering.</li> <li>- Afkøling af gassen.</li> </ul>	<p>1 - 0,1</p>	<p>Højere</p>	<p>Brugt ved temperaturer &lt; 150°C.</p>
<p>Højtydende adsorptionsenhed med aktive kulpartikler (elektrodynamisk venturi).</p>	<p>Lav effek-tivitet</p>	<p>Middel</p>	<p>Brugt ved temperaturer på 800-1000°C.</p>
	<p>Middel effek-tivitet</p>		<p>Brugt ved temperatur på 450°C; mulighed for <u>de novo-dannelse af</u> PCDD/F, øgede No<sub>x</sub>-emissioner, lavere varmegenvinding.</p>
			<p>Brugt ved temperaturer på 800-1000°C. Separat gasfase-reduktion nødvendig.</p>

Muligheder	Emissions-niveau(%) <sup>a/</sup>	Anslåede udgifter	Ulemper
<p>Selektiv katalytisk reduktion (SCR).</p> <p>Forskellige metoder til våd- og tøradsorption med blandinger af aktivt kul, martinkoks, kalk- og kalkstensopløsninger i reaktorer med fast leje, roterende leje og fluidiseret leje:</p> <p>- Reaktor med fast leje, adsorption med aktivt kul eller martinkul; og</p> <p>- Reaktor med medrivning eller roterende, fluidiseret leje og tilsætning af aktivt kul/kalk eller kalksten og derefter stoffer.</p> <p>Tilsætning af H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.</p>	<p>&lt; 2 (0,1 ng TE/m<sup>3</sup>)</p> <p>&lt; 10 (0,1 ng TE/m<sup>3</sup>)</p> <p>2 – 5 (0,1 ng TE/m<sup>3</sup>)</p>	<p>Stor investering og lave drifts-udgifter</p> <p>Stor investering og store drifts-udgifter</p> <p>Lille investering og middel-store drifts-udgifter</p> <p>Lille investering og lave drifts-udgifter</p>	<p>NO<sub>x</sub>-reduktion, hvis NH<sub>3</sub> tilsættes; store pladskrav, brugte katalysatorer og rester af aktivt kul (AK) eller brunkulskoks (BKK) skal bortskaffes, katalysatorer kan oftest genanvendes af producenterne, AK og BKK kan forbrændes under kontrollerede forhold.</p> <p>Fjernelse af restprodukter; store pladskrav.</p> <p>Fjernelse af restprodukter.</p>

a/ Resterende emission sammenlignet med drift uden reduktion.

21. Forbrændingsanlæg til hospitalsaffald kan være en stor PCDD/F-kilde i mange lande. Særligt hospitalsaffald som kropsdele, smittefarligt affald, kanyler, blod, plasma og cytostatika behandles som en særlig form for farligt affald, mens andre typer af hospitalsaffald ofte brændes på stedet portionsvis. Forbrændingsanlæg med portionsvis drift kan opfylde samme krav til PCDD/F-reduktion som andre forbrændingsanlæg.

22. Parterne kan eventuelt overveje at indføre politikker til fremme af forbrænding af kommunalt affald og hospitalsaffald på store regionale anlæg frem for små. Denne fremgangsmåde kan gøre anvendelsen af BAT mere omkostningseffektiv.

23. Behandling af restprodukter fra røggasrensningen. Til forskel fra forbrændingsaske indeholder disse restprodukter forholdsvis høje koncentrationer af tungmetaller, organiske forurenende stoffer (herunder PCDD/F), klorider og sulfider. Der skal derfor føres nøje kontrol med, hvordan de bortskaffes. Særligt gasvaskersystemer frembringer store mængder surt, giftigt, flydende affald. Der findes nogle særlige behandlingsmetoder. Disse omfatter:

- (a) katalytisk behandling af stoffilterstøv ved lave temperaturer og uden ilt;
- (b) vaskning af stoffilterstøv gennem 3-R-processen (ekstraktion af tungmetaller med syrer og forbrænding med henblik på destruktion af organisk stof);

- (c) forglasning af stoffilterstøv;
- (d) andre immobiliseringsmetoder; og
- (e) anvendelse af plasmateknologi.

**B. Termiske processer inden for metalindustrien**

24. Specifikke processer inden for metalindustrien kan være vigtige restkilder til PCDD/F-emissioner. Der er tale om:

- (a) primær jern- og stålindustri (f.eks. højovne, sintringsanlæg, jerngranulering);
- (b) sekundær jern- og stålindustri; og
- (c) primær og sekundær non-ferro metalindustri (kobberfremstilling).

Kontrolforanstaltningerne vedrørende PCDD/F-emission i metalindustrien opsummeres i tabel 2.

25. Metalfremstillings- og behandlingsanlæg med PCDD/F-emissioner kan nå en maksimal emissionskoncentration på 0,1 ng TE/m<sup>3</sup> (ved røggasmængder på > 5000 m<sup>3</sup>/h) ved hjælp af reduktionsforanstaltninger.

**Tabel 2: Reduktion af PCDD/F-emissioner i metalindustrien**

Muligheder	Emissions-niveau(%) <sup>a/</sup>	Anslåede udgifter	Ulemper
<b>Sintringsanlæg</b>			
<u>Primære foranstaltninger:</u>			
- Optimering/indkapsling båndtransportører til sinter;		Lave	Ikke 100% gennem-førligt
- Recirkulering af røggas f.eks. emissions-optimeret sintring (EOS), der reducerer mængden af røggas med ca. 35% (lavere udgifter til yderligere sekundære foranstaltninger pga. mindre røggasmængde), kap. 1 million Nm <sup>3</sup> /t;	40	Lave	
<u>Sekundære foranstaltninger:</u>			
- Elektrostatisk udfældning + molekularsieve;	Middel effek-tivitet	Middel	0,1 ng TE/m <sup>3</sup> kan nås med højere energi-efter-spørgsel; ingen ekssi-sterende anlæg.
- Tilsætning af kalksten/aktive kulblandinger;	Høj effek-tivitet (0,1 ng TE/m <sup>3</sup> )	Middel	
- Højtydende gasvaskere - eksisterende anlæg: AIRFINE (Voest Alpine Stahl Linz) siden 1993 til 600.000 Nm <sup>3</sup> /t; nyt anlæg planlagt i Nederlandene (Hoogoven) i 1998.	Høj effek-tivitet emissions-reduktion til 0,2-0,4 ng TE/m <sup>3</sup>	Middel	

<p><b>Fremstilling af non-ferro (f.eks. kobber)</b></p> <p><u>Primære foranstaltninger:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forudgående sortering af skrot, undgå tilførsler som plastik og PVC-forurenet skrot, fjernelse af belægninger og brug af klorfri isoleringsmaterialer;</li> </ul> <p><u>Sekundære foranstaltninger:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afkøling af varm røggas;</li> <li>- Brug af ilt eller iltberiget luft til forbrænding, indsprøjtning af ilt i ovnsakten (giver fuldstændig forbrænding og minimering af røggasmængde);</li> <li>- Reaktor med fast leje eller med fluidiseret luftstrøm gennem adsorption med aktivt kul eller kulstøv fra martinproces;</li> <li>- Katalytisk oxydering; og</li> <li>- Reduktion af opholdstid i det kritiske temperaturområde i røggassystemet.</li> </ul>	<p>Høj effek-tivitet</p> <p>5 – 7 (1,5-2 TE/m<sup>3</sup>)</p> <p>(0,1 ng TE/m<sup>3</sup>)</p> <p>(0,1 ng TE/m<sup>3</sup>)</p>	<p>Lave</p> <p>Lave</p> <p>Høje</p> <p>Høje</p> <p>Høje</p>	
<p><b>Jern- og stålfremstilling</b></p> <p><u>Primære foranstaltninger:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rensning af skrot for olie før fyldning af produktionsbeholdere;</li> <li>- Fjernelse af organiske fremmedlegemer som olier, emulsioner, fedt, maling og plastik fra rensning af tilførsler;</li> <li>- Reduktion af de specifikke store gasmængder;</li> <li>- Separat indsamling og behandling af emissioner fra fyldning og tømning;</li> </ul> <p><u>Sekundære foranstaltninger:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Separat indsamling og behandling af emissioner fra fyldning og tømning; og</li> <li>- Stoffilter kombineret med koksindsprøjtning.</li> </ul>	<p>&lt; 1</p>	<p>Lave</p> <p>Lave</p> <p>Middel</p> <p>Lave</p> <p>Lave</p> <p>Middel</p>	<p>Kræver brug af opløsningsmidler</p>
<p><b>Sekundær aluminiumfremstilling</b></p> <p><u>Primære foranstaltninger:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Undgå halogeneret materiale (hexachlorethan);</li> <li>- Undgå klorholdige smøremidler (for eksempel kloreret paraffin); og</li> <li>- Rensning og sortering af forurenet skrot, f.eks. fjernelse af overtræk og tørring af skærespåner, synke-flydeseparering og hvirvelseparering;</li> </ul> <p><u>Sekundære foranstaltninger:</u></p>		<p>Lave</p> <p>Lave</p>	

- Enkelt- og flertrins-stoffilter, der aktiveres med kalksten/aktivt kul foran filteret;	< 1 (0,1 ng TE/m <sup>3</sup> )	Middel/høje	
- Minimering og separat fjernelse og rensning af forskelligt forurenede røggasstrømme;		Middel/høje	
- Undgå partikelaflejring fra røggassen og sikre hurtig passage af det kritiske temperaturområde; og		Middel/ høje	
- Forbedret forbehandling af fragmenteringsanlæg til aluminiumsskrot ved brug af synke-flydeseparering og hvirvelseparering.		Middel/ høje	

a/ Resterende emission sammenlignet med drift uden reduktion.

### Sintringsanlæg

26. Målinger på sintringsanlæg inden for jern- og stålindustrien har generelt vist PCDD/F-emission er størrelsesordenen 0,4 til 4 ng TE/m<sup>3</sup>. En enkelt måling på et anlæg uden reduktionsforanstaltninger viser en emissionskoncentration på 43 ng TE/m<sup>3</sup>.

27. Halogenerede forbindelser kan medføre PCDD/F-dannelse, hvis de kommer ind i sintringsanlæggene via tilførslerne (kokssmuld, saltindhold i malmen) og i tilsat genbrugt materiale (f.eks. fræsespåner, gigtgasstøv fra højovne, filterstøv og slam fra spildevandsbehandling). Men i lighed med affaldsforbrænding findes der imidlertid ikke nogen tydelig sammenhæng mellem tilførslernes klorindhold og PCDD/F-emissionerne. En hensigtsmæssig foranstaltning kan være at undgå forurenede restmateriale og olieffjernelse eller affedtning af fræsespåner, før de kommer ind i sintringsanlægget.

28. Den mest effektive reduktion af PCDD/F-emissioner opnås ved at bruge en kombination af forskellige sekundære foranstaltninger på følgende måde:

- (a) recirkulering af røggassen medfører en betydelig reduktion af PCDD/F-emissionerne. Endvidere reduceres røggasmængden betydeligt, hvilket giver lavere udgifter til end-op-pipe-reduktionssystemer;
- (b) montering af stoffiltre (i nogle tilfælde kombineret med elektrostatiske filtre) eller elektrostatiske filtre med indsprøjtning af aktivt kul/martinkul/kalkstensblandinger i røggassen;
- (c) der er udviklet vaskemetoder, der omfatter forudgående afkøling af røggassen, udludning gennem højtydende røgvaskere og separering ved dråbeaflejring. Der kan opnås emissioner på 0,2 til 0,4 ng TE/m<sup>3</sup>. Gennem tilsætning af velegnede adsorptionsstoffer som brunkulskoks/kulsmuld kan man nå en emissionskoncentration på 0,1 ng TE/m<sup>3</sup>.

### Primær og sekundær fremstilling af kobber

29. På eksisterende anlæg til primær og sekundær fremstilling kobber kan man nå et PCDD/F-emissionsniveau på fra nogle få picogram til 2 ng TE/m<sup>3</sup> efter røggasrensning. En enkelt skaktovn til kobber udsendte op til 29 ng TE/m<sup>3</sup> PCDD/F før optimering af aggregaterne. Normalt varierer

PCDD/F-emissionsværdierne fra disse anlæg meget på grund af de store forskelle i de anvendte råstoffer i forskellige aggregater og processer.

30. Normalt er følgende foranstaltninger velegnede til at opnå en reduktion af PCDD/F-emissionerne:

- (a) forudgående sortering af skrot;
- (b) forbehandling af skrot, for eksempel fjernelse af plastik- og PVC-overtræk, forbehandling af kabelskrot udelukkende ved koldbehandling/mekaniske metoder;
- (c) afkøling af varm røggas (udnyttelse af varmen) for at reducere opholdstiden i det kritiske temperaturområde i røggassystemet;
- (d) brug af ilt eller iltberiget luft ved forbrændingen eller iltindsprøjtning i ovnskakten (hvilket giver fuldstændig forbrænding og reducerer røggasmængden);
- (e) adsorption i reaktor med fast leje eller med fluidiseret luftstrøm med aktivt kul eller kulstøv fra martinproces; og
- (f) katalytisk oxidering.

#### Stålfremstilling

31. PCDD/F-emissioner fra converterstålværker til stålfremstilling og fra kupolovne, elektriske ovne og lysbueovne til smeltning af støbejern er betydeligt lavere end 0,1 ng TE/m<sup>3</sup>. Koldluftsovne og ringovne (smeltning af støbejern) har højere PCDD/F-emissioner.

32. Lysbueovne, der anvendes til sekundær stålfremstilling, kan nå en emissionsværdi på 0,1 ng TE/m<sup>3</sup> ved anvendelse af følgende foranstaltninger:

- (a) separat indsamling af emissioner fra fyldning og tømning; og
- (b) brug af stoffilter eller elektrostatiske filter kombineret med koksindsprøjtning.

33. Tilførslerne til lysbueovne indeholder ofte olie, emulsioner eller fedt. De normale primære foranstaltninger til PCDD/F-reduktion kan være sortering, oliefjernelse og fjernelse af overtræk fra skrot, som kan indeholde plastik, gummi, maling, farvestof og vulkaniseringstilsætningsstoffer.

#### Smelteanlæg i den sekundære aluminiumindustri

34. PCDD/F-emissioner fra smelteanlæg i den sekundære aluminiumindustri ligger i størrelsesordenen 0,1 til 14 ng TE/m<sup>3</sup>. Niveaueet afhænger af typen af smelteaggregater samt de anvendte materialer og rensningsteknikker for røggas.

35. Sammenfattende kan enkelt- og flertrins-stoffiltre med tilsætning af kalksten/aktivt kul/martinkul foran filteret medføre en emissionskoncentration på 0,1 ng TE/m<sup>3</sup> med en reduktionseffektivitet på 99%.

36. Følgende foranstaltninger kan ligeledes overvejes:
- (a) minimering og separat fjernelse og rensning af forurenede røggasstrømme;
  - (b) undgå aflejring af røggaspartikler;
  - (c) hurtig passage af det kritiske temperaturområde;
  - (d) forbedring af den forudgående sortering af aluminiumskrot fra fragmentationsanlæg ved hjælp af synke-flydeseparering og hvirvelseparering; og
  - (e) forbedret forudgående rensning af aluminium ved fjernelse af overtræk på spåner og tørring af spåner.

37. Mulighed (d) og (e) er vigtige, idet det er usandsynligt, at man i de moderne smelteteknikker uden smeltemiddel (hvor man undgår halogenidsaltholdige smeltemidler) kan håndtere det lavkvalitets skrot, der kan bruges i rotérovne.

38. Der foregår fortsat diskussioner under konventionen om beskyttelse af havmiljøet i det nordøstlige Atlanterhav vedrørende en revision af en tidligere henstilling om gradvis afskaffelse af brugen af hexachlorethan i aluminiumindustrien.

39. Smeltmassen kan behandles ved hjælp af avanceret teknologi, for eksempel med kvælstof/klorblandinger i forhold mellem 9:1 og 8:2, gasindsprøjtningssystemer til finfordeling og forudgående og efterfølgende skylning med kvælstof samt affedning under vakuum. Ved kvælstof/klorblandinger målttes en PCDD/F-emissionskoncentration på omkring 0,03 ng TE/m<sup>3</sup> (sammenlignet med værdier på > 1 ng TE/m<sup>3</sup> ved behandling med klor alene). Klor er nødvendig til fjernelse af magnesium og andre uønskede stoffer.

#### C. Forbrænding af fossile brændstoffer i forsyningsanlæg og industriedler

40. Ved forbrænding af fossile brændstoffer i forsyningsanlæg og industriedler (>50 MW varmekapacitet) vil forbedret energieffektivitet og energibesparelser resultere i lavere emissioner af alle forurenende stoffer som følge af det lavere brændselsbehov. Dette vil også medføre lavere PCDD/F-emissioner. Det vil ikke være omkostningseffektivt at fjerne klor fra kul eller olie, men tendensen imod gasfyrede værker vil bidrage til at mindske PCDD/F-emissionerne fra denne sektor.

41. Det skal bemærkes, at PCDD/F-emissionerne kan stige kraftigt, hvis brændslet tilsættes affald (kloakslam, spildolie, gummiaffald osv.). Forbrænding af affald til energiproduktion bør kun ske i anlæg, der bruger røggasrensningsystemer med en højeffektiv PCDD/F-reduktion (som beskrevet i afsnit A ovenfor).

42. Anvendelsen af teknikker til at reducere emissionerne af kvælstofoxider, svovldioxid og partikler fra røggassen kan ligeledes reducere PCDD/F-emissionerne. Ved brug af disse teknikker vil effektiviteten af PCDD/F-fjernelsen variere fra anlæg til anlæg. Der forskes i øjeblikket i videreudviklingen af teknikker til fjernelse af PCDD/F, men indtil disse teknikker er til rådighed i industriel skala, findes der ikke nogen bedste tilgængelige teknik netop til PCDD/F-fjernelse.

#### D. Fyr til boligopvarmning

43. Bidraget fra fyr til boligopvarmning til de samlede PCDD/F-emissioner er mindre, når man anvender godkendt brændsel på en korrekt måde. Endvidere kan der være store regionale forskelle i emissionerne på grund af brændslets type og kvalitet, den geografiske tæthed af forbrændingskilderne og anvendelsesmåden.

44. Fyr til boligopvarmning har en dårligere forbrænding af kulbrinter og røggasser end store forbrændingsanlæg. Dette gælder navnlig, hvis man anvender fast brændsel som træ og kul med PCDD/F-emissionskoncentrationer i størrelsesordenen 0,1 til 0,7 ng TE/m<sup>3</sup>.

45. Afbrænding af emballage sammen med fast brændsel øger PCDD/F-emissionerne. Selv om det er forbudt i visse lande, afbrændes der affald og emballage i private husholdninger. På grund af stadig højere renovationsafgifter må man erkende, at husholdningsaffald afbrændes i anlæg til boligopvarmning. Brugen af træ sammen med overskudsemballage kan føre til en forøgelse af PCDD/F-emissionerne fra 0,06 ng TE/m<sup>3</sup> (udelukkende træ) til 8 ng TE/m<sup>3</sup> (i forhold til 11% O<sub>2</sub> efter mængde). Disse resultater er blevet bekræftet gennem undersøgelser i adskillige lande, hvor der blev målt op til 114 ng TE/m<sup>3</sup> (i forhold til 13% ilt efter mængde) i røggasser fra anlæg til boligopvarmning, hvor man brændte affaldsmaterialer.

46. Emissioner fra anlæg til boligopvarmning kan reduceres ved kun at anvende brændsel af god kvalitet og undgå at brænde affald, halogeneret plastik og andre materialer. Offentlige informationskampagner over for købere/brugere af anlæg til boligopvarmning kan være effektive med henblik på opnåelse af dette mål.

#### E. Træfyriansanlæg (<50 MW kapacitet)

47. Målingsresultater for træfyriansanlæg viser, at der optræder PCDD/F-emissioner over 0,1 ng TE/m<sup>3</sup> i røggasserne, navnlig ved uhensigtsmæssige forbrændingsbetingelser og/eller når de brændte stoffer har et højere indhold af klorerede forbindelser end normalt, ubehandlet træ. Et tegn på dårlig forbrænding er den samlede kulkoncentration i røggassen. Der er fundet en sammenhæng mellem CO-emissioner, forbrændingskvaliteten og PCDD/F-emissioner. I tabel 3 sammenfattes nogle emissionskoncentrationer og faktorer for træfyriansanlæg.

**Tabel 3: Kvantitetsrelaterede emissionskoncentrationer og faktorer for træfyriansanlæg**

Brændsel	Emissions-koncentration (ng TE/m <sup>3</sup> )	Emissions- faktor (ng TE/kg)	Emissions- faktor (ng/GJ)
Naturtræ (bøg)	0,02 - 0,10	0,23 - 1,3	12-70
Naturtræspåner fra skove	0,07 - 0,21	0,79 - 2,6	43-140
Spånplade	0,02 - 0,08	0,29 - 0,9	16-50
Affaldstræ fra byer	2,7 - 14,4	26 - 173	1400-9400
Husholdningsaffald	114	3230	
Trækul	0,03		

48. Forbrænding af affaldstræ fra byer (træaffald fra nedrivning) på bevægelige riste medfører forholdsvis høje PCDD/F-emissioner sammenlignet med ikke-affaldstræ. En primær målsætning for emissionsreduktion er at undgå brug af behandlet affaldstræ i træfyringsanlæg. Forbrænding af behandlet træ bør kun ske i anlæg med hensigtsmæssig rensning af røggassen for at minimere PCDD/F-emissionerne.

## V. KONTROLTEKNIKKER TIL REDUKTION AF PAH-EMISSIONER

### A. Koksfremstilling

49. Ved koksfremstilling afgives der navnlig PAH'er til den omgivende luft:

- (a) når ovnen fyldes gennem indfyldningshullerne;
- (b) gennem lækager i ovndøren, stigrør og indfyldningshullernes dæksler; og
- (c) første koksudtømning og afkøling af koksen.

50. Benzo(a)pyren- (BaP) koncentrationen varierer betydeligt mellem de enkelte kilder i en koksovnblok. De højeste BaP-koncentrationer findes øverst i anlægget og i umiddelbar nærhed af dørene.

51. PAH fra koksfremstilling kan reduceres gennem tekniske forbedringer af eksisterende integrerede jern- og stålværker. Dette kan medføre lukning og erstatning af gamle koksværker og en samlet nedgang i koksproduktionen, for eksempel ved tilsætning af kul med høj brændværdi ved stålfremstilling.

52. En strategi for PAH-reduktion for koksværker bør omfatte følgende tekniske foranstaltninger:

- (a) Fyldning af koksovnene:
  - reduktion af partikelemissioner ved læsning af kul fra oplagsrummet til fyldevognene;
  - lukkede systemer til transport af kullene, når der anvendes foropvarmning af kullene;
  - fjernelse af trykgasser og efterfølgende behandling enten ved at føre gasserne over i den tilstødende ovn eller ved at føre dem via et samlerør til et forbrændingsanlæg og et efterfølgende afstøvningsanlæg. I nogle tilfælde kan de fjernede trykgasser brændes på fyldevognene, men det miljømæssige resultat og sikkerheden ved disse fyldevognbaserede systemer er mindre tilfredsstillende. Der bør skabes et tilstrækkeligt sug i stigrørene gennem indsprøjtning af damp eller vand;
- (b) Emissioner ved indfyldningshullernes dæksler bør undgås ved at:

- bruge dæksler med en meget effektiv tætning;
  - kitte indfyldningshullerne med ler (eller et tilsvarende effektivt materiale) efter hver indfyldningsoperation;
  - rense indfyldningshullernes dæksler og rammer før lukning af indfyldningshullet;
  - holde ovnloftet fri for kulaflejring;
- (c) Stigrørens dæksler bør være forsynet med vandlås for at undgå gas- og tjæreemissioner, og vandlåsen bør holdes i funktionsdygtig stand ved regelmæssig rensning;
- (d) Maskineriet til åbning og lukning af koksovnsdørene bør forsynes med systemer til rensning af forseglings overflade på ovndørens ramme og selve ovndøren;
- (e) Koksovnens døre:
- der bør anvendes en meget effektiv tætning (f.eks. fjederbelastede membrandøre);
  - tætningen på ovndøren og dørrammerne skal rengøres omhyggeligt efter alle betjeningsoperationer;
  - dørene bør være udformet, så det er muligt at påmontere partikelekstraktionssystemer, der er forbundet med en afstøvningsanordning (via et samlerør), under udtømningsoperationerne;
- (f) Kokstransportmaskinen bør være forsynet med et integreret dæksel, en stationær ledning og et stationært gasrensningssystem (helst et stoffilter);
- (g) Der bør anvendes lav-emissionsprocedurer til afkøling af koksene, f.eks. tørkøling. Man bør foretrække at udskifte vådkølingsprocesser med tørkøling af koksene, så længe man undgår spildevand ved at bruge lukkede systemer. Støvemissionen ved håndtering af tørkølet koks bør begrænses.

53. Ved en koks fremstillingsproces med betegnelsen "ikke-genvindings-koksproduktion" (non-recovery coke-making) udsendes der betydeligt mindre PAH end ved den mere konventionelle proces med genvinding af biprodukter. Dette skyldes, at ovnene arbejder ved undertryk, hvorved man undgår udslip til atmosfæren gennem koksovnsdørene. Under koks fremstillingen fjernes den rå koksovns gas fra ovnene ved naturlig udsugning, hvorved man bevarer undertrykket i ovnene. Disse ovne er ikke konstrueret med henblik på genvinding af de kemiske biprodukter i den rå koksovns gas. I stedet afbrændes spildgassen fra koks fremstillingen (inklusive PAH) effektivt ved høje temperaturer og med lang opholdstid. Spildvarmen fra denne forbrænding bruges til at skaffe energi til koks fremstillingen, og overskudsvarmen kan bruges til dampproduktion. For at opnå en god økonomi i denne type koks fremstilling kan det være nødvendigt med en kraftvarmehed til elproduktion ved hjælp af overskudsdampen. I øjeblikket er der kun et ikke-genvindings-koks anlæg i drift i USA og et i Australien. Processen består af en

ikke-genvindings-koksovn med vandret røgkanal i bunden og et forbrændingskammer samt to tilstødende ovne. Processen giver mulighed for skiftevis indfyldning og koksbrænding i de to ovne. Dette betyder, at en af ovnene konstant leverer koksgasser til forbrændingskammeret. Forbrændingen af koksgas i forbrændingskammeret er en tilstrækkelig varmekilde. Udformningen af forbrændingskammeret giver en tilstrækkelig opholdstid (omkring 1 sekund) og høje temperaturer (mindst 900°C).

54. Der bør gennemføres et effektivt overvågningsprogram for lækager ved koksovnens dørtætninger, stigrør og dæksler ved indfyldningshuller. Dette indebærer overvågning og registrering af lækager og umiddelbar udbedring eller vedligeholdelse. Derved kan man opnå en betydelig reduktion af de diffuse emissioner.

55. Ombygning af eksisterende koksanlæg for at fremme kondenseringen af røggasser fra alle kilder (med varmegenvinding) giver en PAH-reduktion på 86% til mere end 90% i luften (uden hensyntagen til spildevandsbehandling). Investeringsomkostningerne kan afskrives på fem år under hensyntagen til den genvundne energi, varmt vand, gas til syntese og sparet kølevand.

56. En forøgelse af koksovnens volumen medfører en reduktion af det samlede antal ovne, døråbning (antal tømte ovne pr. dag), antal tætninger i et koksanlæg og dermed PAH-emissioner. Produktiviteten stiger tilsvarende i kraft af lavere drifts- og personaleudgifter.

57. Systemer til tørafkøling af koks kræver større investeringer end våde metoder. De højere driftsudgifter opvejes gennem varmegenvinding i en proces, hvor kullene forvarmes. Energieffektiviteten i et kombineret system med tørafkøling af koks/forvarmning af kullene stiger fra 38 til 65%. Forvarmning af kullene øger produktiviteten med 30%. Dette kan forøges til 40%, idet koksframstillingsprocessen er mere homogen.

58. Alle tanke og anlæg til opbevaring og behandling af kultjære og kultjæreprodukter skal være forsynet med et effektivt system til opsamling og/eller destruktion af dampe. Driftsudgifterne til dampdestruktionssystemer kan begrænses gennem en autotermisk efterbrændingsproces, hvis kulstofkoncentrationen i restproduktet er tilstrækkelig høj.

59. I tabel 4 sammenfattes foranstaltninger til reduktion af PAH-emissioner i koksframstillingsanlæg.

**Tabel 4: PAH-emissionskontrol ved koksframstilling**

Muligheder	Emissions-niveau (%) <sup>a/</sup>	Anslåede udgifter	Ulemper
Ombygning af gamle anlæg med kondensering af røggasudslip fra alle kilder omfatter følgende foranstaltninger:	I alt < 10 (uden spildevand)	Høje	Meget høje emissioner til spildevand ved vådafkøling. Metoden bør kun anvendes, hvis vandet genbruges i et lukket kredsløb.
- Fjernelse og efterbrænding af indfyldningsgasser under fyldning af ovnene eller transport af gassen til den tilstødende ovn i størst muligt omfang;	5	(Afskrivning af investeringer under hensyntagen til energigenvinding, varmt vand, gas til syntese og sparet kølevand kan ske på 5 år.)	
- Emissioner ved indfyldingshullernes dæksler bør så vidt muligt undgås, f.eks. ved en særlig dækselkonstruktion og meget effektive tætningsmetoder. Koksovndøre med meget effektive tætninger bør anvendes. Rengøring af indfyldningshullernes dæksler og rammer, før hullet lukkes;	< 5		
- Røggasser fra udtømningsoperationer bør indsamles og føres til et afstøvningsanlæg;	< 5		
- Vådafkøling under afkøling af koksen kun, hvis det anvendes korrekt uden spildevand.			
Lav-emissionsprocedurer til koksafkøling, f.eks. tørafkøling.	Ingen emissioner til vand	Højere investeringer end ved vådafkøling (men lavere udgifter ved forvarmning af koks og udnyttelse af spildvarme.)	
Øget brug af højkapacitetsovne for at begrænse antallet af åbninger og tætningsområders overflader.	Betydeligt	Investering omkring 10% højere end konventionelle anlæg.	I de fleste tilfælde er total udskiftning eller montering af nyt koksværk nødvendigt.

<sup>a/</sup> Resterende emission sammenlignet med drift uden reduktion.

B. Anodefremstilling

60. PAH-emissioner fra anodefremstilling skal behandles på samme måde som ved koksframstilling.

61. Følgende sekundære foranstaltninger anvendes til emissionsreduktion af PAH-forurenede støv:

- (a) elektrostatisk tjærefældning;
- (b) kombination af et konventionelt elektrostatisk tjærefilter og et elektrostatisk vådfilter som en mere effektiv teknisk foranstaltning;
- (c) termisk efterbrænding af røggasser; og
- (d) tørrensning med kalksten/jordoliekok eller aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).

62. Driftsudgifterne til termisk efterbrænding kan reduceres ved en autotermisk efterbrændingsproces, hvis kulstofkoncentrationen i røggassen er tilstrækkelig høj. I tabel 5 sammenfattes reduktionsforanstaltninger for PAH-emissioner ved anodefremstilling.

**Table 5: PAH-emissionsreduktion ved anodefremstilling**

Muligheder	Emissions-niveau (%) <sup>a/</sup>	Anslåede udgifter	Ulemper
<p>Modernisering af gamle anlæg gennem reduktion af diffuse emissioner ved hjælp af følgende foranstaltninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reduktion af lækager;</li> <li>- montering af fleksible tætninger ved ovndørene;</li> <li>- Fjernelse af trykgasser og efterfølgende behandling enten ved at føre gasserne ind i ovnen ved siden af eller ved at føre gasserne via en samleledning til et forbrændingsanlæg og derefter et afstøvnings-anlæg på stedet;</li> <li>- Drifts- og kølesystemer til koksovne; og</li> <li>- Fjernelse og rensning af partikelemissioner fra koksen.</li> </ul>	3-10	Høje	Etableret i Nederlandene i 1990. Rensning med kalksten eller jordoliekok er effektivt til PAH-reduktion; med aluminium ukendt.
<p><b>Etablerede teknologier til anodefremstilling i Nederlandene:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ny ovn med tørreanlæg (med kalksten/jordoliekok eller med aluminium)</li> <li>- Genbrug af affaldsstof i klisteranlæg.</li> </ul>	45-50		
<p><b>BAT:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrostatisk støv-udfældning; og</li> <li>- Termisk efterbrænding.</li> </ul>	2-5		Regelmæssig afrensning af tjære nødvendig.
	15	Lavere drifts-udgifter ved auto-termisk proces.	Drift ved autotermisk proces kun ved høj PAH-koncentration i røggassen.

<sup>a/</sup> Resterende emission sammenlignet med drift uden reduktion.

### C. Aluminiumindustrien

63. Aluminium fremstilles af aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) ved elektrolyse i digeler (celler), der er elektrisk serieforbundet. Digelerne klassificeres som prebake- eller Søderberg-digeler afhængig af anodetypen.

64. Prebake-digeler har anoder af kalcinerede (bagte) kulblokke, som udskiftes, når de er delvis brugt. Søderberg-anoder bages ind i cellen med en blanding af jordoliekok og kultjærebeag som bindemiddel.

65. Der udsendes meget høje PAH-emissioner ved Søderberg-processen. De primære reduktionsforanstaltninger omfatter modernisering af eksisterende anlæg og optimering af processerne, hvilket kan nedbringe PAH-emissionerne med 70-90%. Man kan nå et emissionsniveau på 0,015 kg B(a)P pr. ton Al. Udskiftning af eksisterende Søderberg-celler med prebake kræver en gennemgribende ændring af den eksisterende proces, men vil næsten fjerne PAH-emissionerne. Udgifterne til en sådan udskiftning er meget høje.

66. I tabel 6 sammenfattes reduktionsforanstaltningerne for PAH-emissioner ved aluminiumfremstilling.

**Tabel 6: PAH-emissionsreduktion ved aluminiumfremstilling ved hjælp af Søderberg-processen**

Muligheder	Emissions-niveau (%) <sup>a/</sup>	Anslåede udgifter	Ulemper
Udskiftning af Søderberg-elektroder med: - Prebake-elektroder (undgå beg som bindemiddel); - Inaktive anoder.	3-30	Højere udgifter til elektroder omkring 800 millioner US\$	Søderberg-elektroder er billigere end prebake, da der ikke er behov for prebake-anlæg. Forskning er i gang, men forventningerne er ringe. Effektiv drift og overvågning af emissioner er vigtige elementer i emissionskontrol. Dårlig ydelse kan medføre betydelige diffuse emissioner.
Lukkede prebake-systemer med punktfødning af alumina og effektiv proceskontrol, dæksler over hele digelen, som muliggør effektiv opsamling af luftforurenende stoffer.	1-5		
Søderberg-digel med lodrette kontaktbolte og opsamlingsystem til røggas.	> 10	Ombygning af Søderberg-teknologi ved indkapsling og ændring af indfyldnings-sted: 50.000 - 10.000 US\$ pr. ovn	Diffuse emissioner opstår ved indfyldning, brydning af skorpen og hævnning af jernkontaktbolte til en højere position.
Sumitomo-teknologi (anodebriketter til VSS- proces).		Lave - Middel	
<b>Gasrensning:</b>			
- Elektrostatiske tjære-filtre;	2-5	Lave	Hurtigere gnistdannelse og ladning af lysbuen;
- Kombination af konventionelle elektrostatiske tjære-filtre og elektro-statisk vådrensning af gas;	> 1	Middel	Vådrensning af gas giver spildevand.
- Termisk efterbrænding.			
Brug af beg med højere smeltepunkt (HSS + VSS).	Højt	Lave - Middel	
Brug af tørrensning på eksisterende HSS- + VSS- anlæg.		Middel - Høje	

a/ Resterende emission sammenlignet med drift uden reduktion.

#### D. Forbrænding til boligopvarmning

67. PAH-emissioner fra boligopvarmning kan spores fra ovne eller åbne ildsteder, navnlig når der bruges træ eller kul. Husholdningerne kan udgøre en betydelig kilde til PAH-emissioner. Dette skyldes brugen af ildsteder og små fyr til forbrænding af fast brændsel i husholdningerne. I nogle lande anvender man især kul som brændsel i disse fyr. Kulfyr udsender mindre PAH end træfyr på grund af højere forbrændingstemperatur og mere stabil brændselskvalitet.

68. Endvidere styrer forbrændingssystemer med optimerede driftsegenskaber (f.eks. forbrændingshastighed) PAH-emissionerne fra boligopvarmning på en effektiv måde. Optimerede forbrændingsbetingelser omfatter optimeret udformning af forbrændingskammeret og optimeret lufttilførsel. Der findes adskillige teknikker til optimering af forbrændingsbetingelser og reduktion af emissionerne. Der er betydelige forskelle på de forskellige teknikker med hensyn til emissioner. Et moderne træfyre med vandopsamlingstank, der repræsenterer BAT, mindsker emissionerne med mere end 90% sammenlignet med et forældet fyre uden vandopsamlingstank. Et moderne fyre har tre forskellige zoner: et ildsted til forgasning af træ, en gasforbrændingszone med keramik eller et andet materiale, der kan modstå temperaturer på omkring 1000°C og en konvektionszone. Konvektionsdelen, hvor vandet optager varmen, skal være tilstrækkelig lang, således at røgtemperaturen kan bringes ned fra 1000°C til 250°C eller mindre. Der findes også adskillige teknikker som supplement til gamle og forældede fyre, for eksempel eftermonterede vandopsamlingstanke, keramikindsatser og granulatbrændere.

69. Optimerede forbrændingshastigheder medfører lave kulilte- (CO) emissioner, samlede kulbrinter (THC) og PAH'er. Fastsættelse af grænseværdier (typegodkendelsesregler) vedrørende emission af CO og THC'er påvirker ligeledes PAH-emissionerne. Lave CO- og THC-emissioner giver lave PAH-emissioner. Eftersom PAH-målinger er langt dyrere end CO-målinger, er det mere omkostningseffektivt at fastsætte en grænseværdi for CO og TCH'er. Der arbejdes videre med et forslag til en CEN-standard for kul- og træfyrede kedler på op til 300 kW (se tabel 7).

**Tabel 7: Udkast til CEN-standarder i 1997**

Klasse		3	2	1	3	2	1	3	2	1
	Effekt (kW)	CO			THC			Partikler		
Manuel	< 50	5000	8000	25000	150	300	2000	150/125	180/150	200/180
	50-150	2500	5000	12500	100	200	1500	150/125	180/150	200/180
	>150-300	1200	2000	12500	100	200	1500	150/125	180/150	200/180
Auto-matisk	< 50	3000	5000	15000	100	200	1750	150/125	180/150	200/180
	50-150	2500	4500	12500	80	150	1250	150/125	180/150	200/180
	>150-300	1200	2000	12500	80	150	1250	150/125	180/150	200/180

**NB.:** Emissionsniveauer i mg/m<sup>3</sup> ved 10% O<sub>2</sub>.

70. Emissioner fra træfyre til boligopvarmning kan reduceres:

- (a) for eksisterende fyre gennem oplysnings- og bevidstgørelseskampagner vedrørende korrekt brug af fyret, brug af udelukkende ubehandlet træ, klargøring af brændsel og korrekt lagring af træ med hensyn til fugtindhold; og

- (b) for nye fyr ved anvendelse af produktstandarder som beskrevet i udkastet til CEN-standard (og tilsvarende produktstandarder i USA og Canada).

71. Mere generelle foranstaltninger vedrørende reduktion af PAH-emissioner vedrører udvikling af centrale systemer for husholdninger og energibesparelser som forbedret varmeisolering med henblik på lavere energiforbrug.

72. Oplysningerne sammenfattes i tabel 8.

**Tabel 8: PAH-emissionsreduktion ved boligopvarmning**

Muligheder	Emissions-niveau (%) <sup>a/</sup>	Anslåedeudgifter	Ulemper
Brug af tørret kul og træ (tørret træ lagres i mindst 18-24 måneder).	Meget effektivt		
Brug af tørret kul.	Meget effektivt 55	Middel	Der skal forhandles med fyrproducenterne om indførelse af en godkendelsesordning for fyr.
Udformning af varmesystemer til fast brændsel med henblik på optimerede forbrændings-betingelser:			
- Forgasningszone;			
- Forbrænding med keramik;			
- Effektiv konvektionszone.			
Vandopsamlingstank.			
Teknisk vejledning i effektiv brug.	30 - 40	Lave	Kan også opnås gennem aktiv uddannelse af befolkningen kombineret med praktisk vejledning og godkendelsesordning for fyr.
Oplysningskampagne om brug af træfyr.			

<sup>a/</sup> Resterende emission sammenlignet med drift uden reduktion.

#### E. Træbehandlingsanlæg

73. Træbehandling med PAH-holdig stenkulstjæreprodukter kan være en betydelig kilde til PAH-emissioner til luften. Emissionerne kan opstå ved selve imprægneringen samt under oplagring, håndtering og brug af det imprægnerede træ udendørs.

74. De mest anvendte PAH-holdige stenkulstjæreprodukter er karbolineum og kreosot. Begge er PAH-holdige stenkulstjæredestillater til beskyttelse af træ imod biologiske angreb.

75. PAH-emissioner fra træbehandling, anlæg og lagre kan begrænses på flere forskellige måder, som enten anvendes hver for sig eller kombineret:

- (a) krav til oplagringsforhold for at hindre forurening af jord og overfladevand gennem udvaskning af PAH og forurenede regnvand (f.eks. regntætte lagerpladser, overdækning, genbrug af forurenede vand til imprægneringsprocessen, kvalitetskrav til det fremstillede materiale);
- (b) foranstaltninger til begrænsning af emissioner til atmosfæren fra imprægneringsanlæg (f.eks. det varme træ skal nedkøles fra 90°C til højst 30°C før transport til lagerpladsen. En alternativ metode med brug af højtryksskum under vakuum til imprægnering af træ med kreosot bør fremhæves som BAT);
- (c) den optimale mængde træbehandlingsmiddel, som sikrer en tilstrækkelig beskyttelse af det behandlede træprodukt på stedet, kan betragtes som BAT, eftersom dette vil reducere behovet for udskiftning, hvorved man begrænser emissionerne fra træbeskyttelsesanlæg;
- (d) brug af træbeskyttelsesmidler med lavere indhold af de PAH'er, der er POP'er:
  - eventuelt brug af modificeret kreosot, som opnås gennem fraktioneringsdestillation ved kogning mellem 270°C og 355°C, som både begrænser emissionerne af de mere flygtige PAH'er og de tungere, mere toksiske PAH'er;
  - begrænset brug af karbolium vil også begrænse PAH-emissionerne;
- (e) evaluering og derefter eventuelt brug af alternativer, som for eksempel de, der nævnes i tabel 9, som minimerer afhængigheden af PAH-baserede produkter.

76. Forbrænding af imprægneret træ medfører emissioner af PAH og andre skadelige stoffer. Hvis imprægneret træ brændes, skal det ske i anlæg med hensigtsmæssige reduktionsteknikker.

**Tabel 9: Mulige alternativer til træbehandlingsmidler med PAH-baserede produkter**

Muligheder	Ulemper
Brug af alternative materialer i byggeriet: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bæredygtigt producerede hårde træsorter (flodbredder, hegn, låger);</li> <li>- Plastik (havestolper);</li> <li>- Beton (jernbanesveller);</li> <li>- Erstatning af kunstige konstruktioner med naturlige (f.eks. flodbredder, hegn osv.);</li> <li>- Brug af ubehandlet træ.</li> </ul> Adskillige alternative træbehandlings-teknikker er under udvikling, hvor der ikke imprægneres med PAH-baserede produkter.	Andre miljøproblemer skal evalueres, f.eks.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adgang til bæredygtigt produceret træ;</li> <li>- Emissioner, der skyldes fremstilling og bortskaffelse af plastik, navnlig PVC.</li> </ul>

## Bilag VI

### TIDSPLAN FOR INDFØRELSEN AF GRÆNSEVÆRDIER OG BEDSTE TILGÆNGELIGE TEKNIKKER PÅ NYE OG EKSISTERENDE STATIONÆRE KILDER

Tidsplanen for indførelse af grænseværdier og bedste tilgængelige teknikker er følgende:

- (a) For nye stationære kilder: to år efter denne protokols ikrafttræden;
- (b) For eksisterende stationære kilder: otte år efter denne protokols ikrafttræden. Denne periode kan om nødvendigt forlænges for specifikke eksisterende stationære kilder i overensstemmelse med bestemmelserne i den nationale lovgivning vedrørende afskrivningsperiode.

## Bilag VII

### ANBEFALEDE KONTROLFORANSTALTNINGER FOR REDUKTION AF EMISSIONER AF PERSISTENTE ORGANISKE MILJØGIFTE (POP) FRA MOBILE KILDER

1. De relevante definitioner findes i bilag III til denne protokol.

#### I. OPNÅELIGE EMISSIONSNIVEAUER FOR NYE KØRETØJER OG BRÆNDSTOFPARAMETRE

##### A. Opnåelige emissionsniveauer for nye køretøjer

2. Dieseldrevne personbiler

År	Referencemasse	Grænseværdier	
		Masse af kulbrinter og No <sub>x</sub>	Partikelmasse
01.1.2000	Alle	0,56 g/km	0,05 g/km
01.1.2005 (vejledende)	Alle	0,3 g/km	0,025 g/km

3. Tunge køretøjer

År/testcyklus	Grænseværdier	
	Kulbrintemasse	Partikelmasse
01.1.2000/ESC-cyklus	0,66 g/kWh	0,1 g/kWh
01.1.2000/ETC-cyklus	0,85 g/kWh	0,16 g/kWh

4. Off-road køretøjer

Trin 1 (reference: ECE-beslutning Nr. 96) \*/

Nettoeffekt (P) (kW)	Kulbrintemasse	Partikelmasse
P = 130	1,3 g/kWh	0,54 g/kWh
75 = P < 130	1,3 g/kWh	0,70 g/kWh
37 = P < 75	1,3 g/kWh	0,85 g/kWh

\*/ “Uniform provisions concerning the approval of compression ignition (C.I.) engines to be installed in agricultural and forestry tractors with regard to the emissions of pollutants by the engine.” Beslutningen trådte i kraft den 15. december 1995 og ændringen den 5. marts 1997.

## Trin 2

Nettoeffekt (P) (kW)	Kulbrintemasse	Partikelmasse
0 = P < 18	1,5 g/kWh	0,8 g/kWh
18 = P < 37	1,3 g/kWh	0,4 g/kWh
37 = P < 75	1,0 g/kWh	0,3 g/kWh
75 = P < 130	1,0 g/kWh	0,2 g/kWh
130 = P < 560		

### B. Brændstofparametre

#### 5. Diesel

Parameter	Enhed	Grænser		Testmetode
		Minimumsværdi (2000/2005)*/ <sub>1</sub>	Maksimumsværdi (2000/2005)*/ <sub>1</sub>	
Cetantal	kg/m <sup>3</sup>	51/I.A.	-	ISO 5165
Massefylde v.15°C	°C	-	845/I.A.	ISO 3675
Fordampet 95%	masse %	-	360/I.A.	ISO 3405
PAH	ppm	-	11/I.A.	prIP 391
Svovl		-	350/50**/ <sub>1</sub>	ISO 14956

I.A.: Ikke angivet.

\*/<sub>1</sub> 1. januar i det anførte år.

\*\*/<sub>1</sub> Vejledende værdi.

## II. RESTRIKTIONER PÅ HALOGENEREDE SKYLLEVÆSKER, BRÆNDSTOFTILSÆTNINGER OG SMØREMIDLER

6. I nogle lande bruges 1,2-dibromomethan sammen med 1,2-dichlormethan som skyllevæske i blyholdig benzin. Endvidere dannes der PCDD/F under forbrændingsprocessen i motoren. Brugen af trevejskatalysatorer til biler kræver brug af blyfri benzin. Tilsætning af skyllevæsker og andre halogenerede stoffer til benzin og andet brændstof og smøremidler bør så vidt muligt undgås.

7. I tabel 1 sammenfattes foranstaltningerne for PCDD/F-emissionsreduktion fra udstødning fra motorkører til vejtransport.

**Tabel 1: PCDD/F-emissionsreduktion fra udstødning fra motorkører til vejtransport**

Muligheder	Ulemper
Undgå tilsætning af halogenerede stoffer til brændstoffer	
- 1,2-dichlormethan	
- 1,2-dichlormethan og lignende bromo-forbindelser som skyllemidler i blyholdig benzin til motorer med gnisttænding (bromo-forbindelser kan føre til dannelse af halogensubstituerede dioxiner eller furaner.)	Halogenerede skyllemidler vil gradvist blive afskaffet, efterhånden som markedet for blyholdig benzin bliver mindre på grund af den stigende brug af trevejskatalysatorer i motorer med gnisttænding.
Undgå halogenerede tilsætningsstoffer i brændstoffer og smøremidler.	

### III. KONTROLFORANSTALTNINGER FOR POP-EMISSIONER FRA MOBILE KILDER

#### A. POP-emissioner fra motorkøretøjer

8. POP-emissioner fra motorkøretøjer opstår, når dieseldrevne køretøjer udsender partikelbundne PAH'er. Benzindrevne køretøjer udsender også PAH'er i mindre omfang.

9. Smøreolier og brændstof kan indeholde halogenerede stoffer som følge af additiver eller fremstillingsprocessen. Disse stoffer kan omdannes til PCDD/F under forbrændingen og derefter sendes ud med udstødningsgasserne.

#### B. Inspektion og vedligeholdelse

10. For dieseldrevne mobile kilder kan man sikre effektiviteten af PAH-emissionskontrollen gennem programmer for regelmæssig afprøvning af de mobile kilder med hensyn til partikelemissioner, uigennemsigthed ved fri acceleration eller lignende metoder.

11. For benzindrevne mobile kilder kan kontrollen med PAH-emissionerne (ud over andre af udstødningens bestanddele) foretages gennem regelmæssig kontrol af brændstoftilførslen og katalysatorens effektivitet.

#### C. Teknikker til kontrol af PAH-emissioner fra diesel- og benzindrevne motorkøretøjer

##### 1. Generelle aspekter af kontrolteknologier

12. Det er vigtigt at sikre, at køretøjerne er udformet med henblik på at opfylde emissionsstandarderne, mens de er i brug. Dette kan ske ved at sikre en ensartet produktion, livsvarig holdbarhed, garanti på komponenter til emissionskontrol og tilbagekaldelse af defekte køretøjer. For køretøjer, der er i brug, kan der gennemføres emissionskontrolprogrammer gennem effektive inspektions- og vedligeholdelsesprogrammer.

## 2. Tekniske foranstaltninger til emissionskontrol

13. Følgende foranstaltninger har betydning for begrænsning af PAH-emissioner:

- (a) specifikationer af brændstofkvalitet og konstruktionsmæssige ændringer til kontrol af emissioner, før de dannes (primære foranstaltninger); og
- (b) tilføjelse af udstødningsbehandlingssystemer, f.eks. oxideringskatalysatorer eller partikelfiltre (sekundære foranstaltninger).

### 1) Dieselmotorer

14. Ændring af dieselbrændstof kan give to fordele: et lavere svovlindhold mindsker emissionerne af partikler og øger oxyderingskatalysatorernes effektivitet, og reduktionen af di- og tri-aromatiske stoffer begrænser dannelse og emission af PAH'er.

15. En primær foranstaltning til reduktion af emissionerne er at ændre motoren med henblik på at opnå en mere fuldstændig forbrænding. Der udføres mange forskellige ændringer. Generelt påvirkes køretøjets udstødnings sammensætning af ændringer af forbrændingskammerets udformning og af højere indsprøjtningstryk for brændstoffet. I øjeblikket anvendes der oftest mekanisk motorstyring i dieselmotorer. I nyere motorer bruges der i stigende omfang elektronisk motorstyring med større fleksibilitet hvad angår emissionsbegrænsning. En anden teknologi til begrænsning af emissioner er kombinationen af turbolader og ladeluftkøler. Dette system er velegnet til begrænsning af NO<sub>x</sub> samt til at sikre en bedre brændstofføkonomi og ydeevne. I tunge køretøjer og varevogne er det også muligt at justere indsugningsmanifolden.

16. Det er vigtigt at kontrollere smøreolien med henblik på at reducere partikulært stof (PM), idet 10 til 50% af det partikulære stof dannes af motorolien. Olieforbruget kan begrænses gennem bedre specifikationer for motorfremstilling og bedre motorpakninger.

17. Sekundære foranstaltninger til emissionskontrol består i indføjelser af udstødningsbehandlingssystemer. For dieselmotorer har brugen af en oxideringskatalysator kombineret med et partikelfilter vist sig at være effektivt til reduktion af PAH-emissioner. I øjeblikket vurderer man et oxideringspartikelfilter. Det anbringes i udstødningsystemet for at opfange PM og giver en vis regenerering af filteret ved forbrænding af det samlede PM, gennem elektrisk opvarmning af systemet eller andre regenereringsmetoder. En ordentlig regenerering af passive filtre ved normal drift kræver et brænderbaseret regenereringssystem eller tilsætning af additiver.

### 2) Benzinmotorer

18. PAH-reduktionsforanstaltninger for benzindrevne motorer er navnlig baseret på brugen af regulerede tre-vejs-katalysatorer, som begrænser PAH'erne som led i reduktionen af HC-emissioner.

19. Bedre koldstartsevne begrænser organiske emissioner generelt og navnlig PAH-emissioner (for eksempel startkatalysatorer, bedre brændstoffordampning/forstøvning, opvarmede katalysatorer).

20. I tabel 2 sammenfattes foranstaltningerne for PAH-emissionsreduktion fra udstødningen fra motorkøretøjer til landevejstransport.

**Tabel 2: PAH-emissionsreduktion fra udstødningen fra motorkøretøjer til landevejstransport**

Muligheder	Emissions-niveau(%)	Ulemper
Motorer med gnisttænding:	10-20	Adgang til blyfri benzin.
- regulerede tre-vejs-katalysatorer,	5-15	Markedsføres i nogle lande.
- katalysatorer til begrænsning af emissioner ved koldstart.	20-70	Tilstrækkelig raffinaderikapacitet.
Brændstof til motorer med gnisttænding:		Tilstrækkelig raffinaderikapacitet.
- reduktion af aromastoffer,		Eksisterende teknologier.
- reduktion af svovl.		
Dieselmotorer:		
- oxideringskatalysator,		
- oxiderings/partikelfilter.		
Ændring af dieselbrændstof:		
- reduktion af svovl for at begrænse partikelemissioner.		
Forbedrede specifikationer for dieselmotorer:		
- elektronisk styresystem, justering af indsprøjtning-hastighed og brændstof-indsprøjtning ved højtryk,		
- turboladning og ladeluftkøling,		
- recirkulering af udstødningsgas.		

## Bilag VIII

### STØRRE KATEGORIER AF STATIONÆRE KILDER

#### I. INDLEDNING

Anlæg eller dele af anlæg til forskning, udvikling og afprøvning af nye produkter er ikke omfattet af denne liste. En mere fuldstændig beskrivelse af kategorierne findes i bilag V.

#### II. LISTE OVER KATEGORIER

<b>Kategori</b>	<b>Beskrivelse af kategorien</b>
1	Forbrænding, herunder kombineret forbrænding, af kommunalt eller farligt affald, hospitalsaffald eller kloakslam.
2	Sintringsanlæg.
3	Primær og sekundær fremstilling af kobber.
4	Stålfremstilling.
5	Smelteanlæg i den sekundære aluminiumindustri.
6	Forbrænding af fossile brændstoffer i forsyningsanlæg og industriedler med en varmeydelse på over 50 MW <sub>th</sub> .
7	Boligopvarmning.
8	Træfyrr med en varmeydelse på under 50 MW <sub>th</sub> .
9	Koksfremstilling.
10	Anodefremstilling.
11	Aluminiumfremstilling med Søderberg-processen.
12	Træbehandlingsanlæg undtagen for en part, hvor denne kategori ikke udgør et væsentligt bidrag til de samlede PAH-emissioner (som defineret i bilag III).