PROTOKOLL

till 1979 års konvention om långväga gränsöverskridande luftföroreningar om långlivade organiska föroreningar

PARTERNA

har FÖRESATT SIG att förverkliga konventionen om långväga gränsöverskridande luftföroreningar,

INSER att utsläpp av många långlivade organiska föroreningar sprids över internationella gränser och faller ned, långt från utgångspunkten, i Europa, Nordamerika och Arktis, och att atmosfären är det viktigaste mediet för spridningen,

är MEDVETNA om att långlivade organiska föroreningar inte bryts ned under naturliga förhållanden och att de kan ha skadlig inverkan på människors hälsa och på miljön,

är OROADE över att långlivade organiska föroreningar kan biomagnifieras i de övre trofiska nivåerna till koncentrationer som kan påverka hälsan för vilda djur, växter och människor,

ERKÄNNER att det arktiska ekosystemet, och särskilt ursprungsbefolkning som livnär sig på fisk och däggdjur från Arktis, är speciellt i riskzonen på grund av biomagnifiering av långlivade organiska föroreningar,

INSER att åtgärder för att begränsa utsläpp av långlivade organiska föroreningar även skulle bidra till att skydda miljö och människors hälsa utanför regionen för Förenta nationernas ekonomiska kommission för Europa, inbegripet arktiska och internationella vatten,

är FAST BESLUTNA att vidta åtgärder för att föregripa, förhindra eller minimera utsläpp av långlivade organiska föroreningar, och beaktar tillämpandet av förebyggande åtgärder enligt princip 15 i Riodeklarationen om miljö och utveckling,

BEKRÄFTAR PÅ NYTT att stater, i enlighet med Förenta nationernas stadga och grundsatserna i internationell lag, har suverän rätt att nyttja sina egna resurser i enlighet med sina egna riktlinjer för miljö och utveckling, och ansvarar för att aktiviteter inom den egna jurisdiktionen eller kontrollen inte skadar miljön i andra stater eller i områden utanför den nationella jurisdiktionens gränser,

KONSTATERAR att det finns ett behov av globala åtgärder mot långlivade organiska föroreningar och erinrar om den roll man räknar med att regionala överenskommelser skall spela när det gäller att reducera gränsöverskridande luftföroreningar, vilket beskrivs i Agenda 21, kapitel 9, och särskilt om uppgiften för Förenta nationernas ekonomiska kommission för Europa att dela sin regionala erfarenhet med andra regioner i världen,

INSER att det finns regionala och globala avtal och internationella instrument som styr hantering, gränsöverskridande förflyttning och slutligt omhändertagande av farligt avfall, särskilt Baselkonventionen om kontroll av gränsöverskridande transporter och slutligt omhändertagande av farligt avfall,

ANSER att de dominerande källorna till luftföroreningar som bidrar till ackumulation av långlivade organiska föroreningar är användningen av vissa pesticider, framställning och användning av vissa kemikalier, oavsiktligt bildande av vissa substanser vid avfallsförbränning, förbränning, framställning av metall samt mobila källor,

är MEDVETNA om att det finns tillgängliga metoder för att minska utsläpp av långlivade organiska föroreningar i luften,

är MEDVETNA om behovet av kostnadseffektiva regionala metoder för bekämpning av luftföroreningar,

BEAKTAR de betydelsefulla bidragen från privata och allmänna sektorer beträffande kunskap om de verkningar som kan kopplas till långlivade organiska föroreningar, tillgängliga alternativ och utsläppsbegränsande åtgärder, samt deras roll vid minskning av utsläpp av långlivade organiska föroreningar,

är UPPMÄRKSAMMA på att en åtgärd som vidtas för att minska långlivade organiska föroreningar inte bör vara ett sätt att godtyckligt eller otillbörligt diskriminera eller förtäckt begränsa internationell konkurrens och handel,

BEAKTAR befintlig vetenskaplig och teknisk information om utsläpp, atmosfäriska processer, långlivade organiska föroreningars effekter på människors hälsa och på miljön, samt om minskningskostnader, och bekräftar behovet av fortlöpande vetenskapligt och tekniskt samarbete för att öka förståelsen i dessa frågor,

VÄRDESÄTTER de åtgärder mot långlivade organiska föroreningar som vissa parter redan vidtagit på nationell nivå och/eller under internationella konventioner,

och har KOMMIT ÖVERENS om följande.

Artikel 1

Definitioner

I detta protokoll avses med:

1. *konvention*: konventionen om långväga gränsöverskridande luftföroreningar antagen i Genève den 13 november 1979.

2. *EMEP*: samarbetsprogrammet för övervakning och utvärdering av den långväga spridningen av luftföroreningar i Europa.

3. *verkställande organ*: konventionens verkställande organ, som inrättades enligt konventionens artikel 10, punkt 1.

4. *kommission*: Förenta nationernas ekonomiska kommission för Europa.

5. *parter*: om inte annat framgår av sammanhanget, parterna i detta protokoll.

6. *EMEP:s geografiska räckvidd*: det område som definieras i artikel 1, punkt 4 i protokollet till 1979 års konvention om långväga gränsöverskridande luftföroreningar angående den långsiktiga finansieringen av samarbetsprogrammet för övervakning och utvärdering av den långväga spridningen av luftföroreningar i Europa (EMEP) som antogs i Genève den 28 september 1984.

7. *långlivade organiska föroreningar*: (POP) organiska substanser som (i) har giftiga egenskaper, (ii) är långlivade, (iii) bioackumuleras, (iv) tenderar till långväga gränsöverskridande spridning och nedfall, (v) sannolikt har signifikant skadlig inverkan på människors hälsa och miljö nära och fjärran från sina källor.

8. *substans*: en särskild kemikalietyp eller ett antal kemikalietyper som bildar en specifik grupp på grund av att de (a) har liknande egenskaper och släpps ut i miljön tillsammans, (b) bildar en blandning som normalt säljs som enskild vara.

9. *utsläpp*: utsläpp av en substans i atmosfären, från ett ställe eller från flera olika ställen.

10. *stationär anläggning*: en bestämd byggnad, struktur, anordning, installation eller utrustning som släpper ut, eller kan släppa ut, långlivade organiska föroreningar direkt eller indirekt i atmosfären.

11. *kategorin större stationär anläggning*: alla kategorier stationära anläggningar som tas upp i bilaga VIII.

12. *ny stationär anläggning*: en stationär anläggning vars uppförande eller väsentliga modifiering påbörjats mer än två år efter ikraftträdandet av (i) detta protokoll, eller (ii) en ändring av bilaga III eller VIII, där den stationära anläggningen lyder under villkoren i detta protokoll endast som en följd av denna ändring. Den nationella sakkunniga myndigheten skall avgöra om en modifiering är väsentlig eller ej, med beaktande av faktorer som t.ex. miljöfördelarna till följd av modifieringen.

Artikel 2

Mål

Målet med detta protokoll är att kontrollera, minska och eliminera utsläpp och läckage av långlivade organiska föroreningar.

Artikel 3

Grundläggande skyldigheter

1. Förutom i speciella undantag enligt artikel 4 skall varje part vidta effektiva åtgärder för att:

a) Eliminera tillverkning och användning av de substanser som anges i bilaga I, i enlighet med utförandekraven som specificeras i bilagan.

b) i) Garantera att när de substanser som anges i bilaga I slutligt omhändertas utförs detta på ett miljövänligt sätt, med beaktande av tillämpliga regionala och globala avtal som styr hantering och slutligt omhändertagande av farligt avfall, särskilt Baselkonventionen om kontroll av gränsöverskridande transporter och slutligt omhändertagande av farligt avfall.

ii) Sträva efter att garantera att det slutliga omhändertagandet av de substanser som anges i bilaga I sker inrikes och med relevant miljöhänsyn.

iii) Garantera att gränsöverskridande förflyttning av de substanser som anges i bilaga I utförs på ett miljövänligt sätt, med beaktande av tillämpbara regionala och globala avtal som styr hantering och slutligt omhändertagande av farligt avfall, särskilt Baselkonventionen om kontroll av gränsöverskridande transporter och slutligt omhändertagande av farligt avfall.

c) Begränsa användningen av de substanser som anges i bilaga II till de angivna användningsområdena, i enlighet med utförandekraven som specificeras i bilagan.

2. Kraven som anges i punkt 1 (b) ovan skall träda i kraft för varje enskild substans det datum då tillverkning eller användning av substansen upphört, beroende av vilket som sker sist.

3. Varje part skall för substanser som anges i bilagorna I, II och III utveckla lämpliga strategier för att identifiera varor som fortfarande används, och avfall som innehåller dylika substanser, och skall vidta lämpliga åtgärder för att säkerställa ett miljövänligt slutligt omhändertagande av sådant avfall, och av sådana artiklar när de blir avfall.

4. I punkterna 1 till 3 ovan skall termerna ”avfall”, ”slutligt omhändertagande” och ”miljövänlig hantering” tolkas i överensstämmelse med hur dessa termer används i Baselkonventionen om kontroll av gränsöverskridande transporter och slutligt omhändertagande av farligt avfall.

5. Varje part skall

a) minska sitt totala årliga utsläpp av varje substans som anges i bilaga III, med utgångspunkt i utsläppsnivån för det referensår som anges i enlighet med denna bilaga, genom att vidta effektiva åtgärder lämpade för partens speciella omständigheter,

b) tillämpa följande, senast enligt tidsplanerna i bilaga VI:

i) Bästa tillgängliga teknik för varje ny stationär anläggning inom kategorin större stationära anläggningar för vilken bästa tillgängliga teknik identifieras i bilaga V.

ii) Gränsvärden, som är minst lika stränga som de som anges i bilaga IV, för varje ny stationär anläggning inom en kategori som anges i bilagan, med beaktande av bilaga V. En part kan även tillämpa andra utsläppsbegränsande strategier som totalt sett ger likvärdiga utsläppsnivåer.

iii) Bästa tillgängliga teknik, med beaktande av bilaga V, för varje befintlig stationär anläggning inom kategorin större stationära anläggningar för vilken bilaga V anger bästa tillgängliga teknik, i den mån det är tekniskt och ekonomiskt genomförbart. En part kan även tillämpa andra utsläppsbegränsande strategier som totalt sett ger likvärdiga utsläppsnivåer.

iv) Gränsvärden, som är minst lika stränga som de som anges i bilaga IV, för varje befintlig stationär anläggning inom en kategori som anges i bilagan, i den mån det är tekniskt och ekonomiskt genomförbart, med beaktande av bilaga V. En part kan även tillämpa andra utsläppsbegränsande strategier som totalt sett ger likvärdiga utsläppsnivåer.

v) Effektiva åtgärder för att kontrollera utsläpp från mobila källor, med beaktande av bilaga VII.

6. Vad gäller förbränningsanläggningar för hushåll avser de skyldigheter som anges i punkt 5 (i) och (iii) samtliga stationära anläggningar inom den kategorin.

7. Om en part efter att ha tillämpat punkt 5 (b) ovan inte kan uppfylla kraven i punkt 5 (a) ovan för en substans som anges i bilaga III, skall parten befrias från skyldigheterna i punkt 5 (a) ovan för den substansen.

8. Varje part skall utarbeta och underhålla förteckningar över utsläpp av de substanser som anges i bilaga III och samla tillgänglig information angående tillverkning och försäljning av de substanser som anges i bilaga I och II. Ett minimikrav är att parterna inom EMEP:s geografiska räckvidd skall använda de metoder och den tidsmässiga och geografiska fördelning som anges av EMEP:s styrande organ. Parterna utanför EMEP:s geografiska räckvidd skall som riktlinje använda de metoder som utvecklats genom verkställande organets arbetsplan. Parten skall rapportera om denna information enligt rapporteringskraven som anges i artikel 9 nedan.

Artikel 4

Undantag

1. Artikel 3, punkt 1, gäller inte kvantiteter av en substans som skall användas för laboratorieforskning eller som referensstandard.

2. En part kan bevilja undantag från artikel 3, punkterna 1 (a) och (c), med avseende på en speciell substans under förutsättning att undantaget inte beviljas eller används på ett sätt som undergräver målen med detta protokoll, och endast med de syften och under de villkor som följer:

a) För annan forskning än den som nämns i punkt 1 ovan om följande villkor uppfylls:

i) Ingen betydande mängd av substansen förväntas komma ut i miljön under den tänkta användningen och det slutliga omhändertagandet.

ii) Mål och parametrar för sådan forskning skall bedömas och godkännas av parten.

iii) Undantaget skall omedelbart upphöra vid ett betydande utsläpp i miljön av en substans, lämpliga åtgärder skall vidtas för att minska utsläppet och en bedömning av skyddsåtgärderna skall utföras innan forskningen får fortsätta.

b) För att kunna hantera en nödsituation vid allmän hälsorisk om följande villkor uppfylls:

i) Ingen annan lämplig åtgärd kan vidtas av parten för att hantera situationen.

ii) Vidtagna åtgärder skall stå i proportion till omfattningen och allvaret i nödsituationen.

iii) Lämpliga försiktighetsmått skall ha vidtagits för att skydda miljö och människors hälsa och för att garantera att substansen inte används utanför det geografiska område där nödsituationen uppstått.

iv) Undantaget skall beviljas för en tidsperiod som inte överstiger nödsituationens varaktighet.

v) Alla återstående lager av substansen skall underställas villkoren i artikel 3, punkt 1 (b) vid nödsituationens upphörande.

c) För användning i mindre utsträckning, om parten bedömer det som viktigt, om följande villkor uppfylls:

i) Undantaget beviljas för högst fem år.

ii) Undantaget har inte tidigare beviljats enligt denna artikel.

iii) Det får inte finnas några lämpliga alternativ till den avsedda användningen.

iv) Parten har uppskattat omfattningen av de utsläpp av substansen som orsakas av undantaget, och hur detta bidrar till parternas samlade utsläpp av substansen.

v) Tillräckliga försiktighetsåtgärder vidtas som garanti för att miljöutsläpp minimeras.

vi) Alla återstående lager av substansen skall underställas villkoren i artikel 3, punkt 1 (b) vid nödsituationens upphörande.

3. Varje part skall senast nittio dagar efter beviljandet av ett undantag enligt punkt 2 ovan förse sekretariatet med åtminstone följande information:

a) Det kemiska namnet på substansen som är föremål för undantaget.

b) Syftet med att undantaget beviljades.

c) Villkoren som undantaget beviljades under.

d) Tidsperioden för det beviljade undantaget.

e) Vem, eller vilken organisation undantaget gäller.

f) För undantag som beviljats enligt punkt 2 (a) och (c) ovan, den uppskattade omfattningen av det utsläpp av substansen som orsakas av undantaget, och hur detta bidrar till parternas samlade utsläpp av substansen.

4. Sekretariatet skall se till att informationen enligt punkt 3 ovan är tillgänglig för alla parter.

Artikel 5

Utbyte av information och teknik

Parterna skall, i överensstämmelse med lagar, bestämmelser och praxis i respektive länder, skapa gynnsamma förutsättningar för att underlätta utbyte av information och teknik som utformats för att minska alstrande och utsläpp av långlivade organiska föroreningar, och för att utveckla kostnadseffektiva alternativ genom att stödja bland annat följande:

a) Kontakter och samarbete mellan organisationer och individer inom de privata och allmänna sektorer som kan tillhandahålla teknik, konstruktionstjänster, utrustning eller finansiering.

b) Utbyte av och tillgång till information om utveckling och användning av alternativ till långlivade organiska föroreningar, liksom om utvärdering av riskerna som dylika alternativ utgör för miljö och människors hälsa, samt information om de ekonomiska och sociala kostnaderna för sådana alternativ.

c) Sammanställning och regelbunden uppdatering av listor över parternas myndigheter vilka är engagerade i liknande aktiviteter inom andra internationella forum.

d) Utbyte av information om aktiviteter i andra internationella forum.

Artikel 6

Allmän kännedom

Parterna skall, i överensstämmelse med lagar, bestämmelser och praxis i respektive länder, främja tillhandahållandet av information till allmänheten, inbegripet privatpersoner som är direktanvändare av långlivade organiska föroreningar. Denna information kan innefatta bland annat följande:

a) Information, inklusive märkning, om riskbedömning och risker.

b) Information om riskreducering.

c) Information för att uppmuntra eliminering eller minskad användning av långlivade organiska föroreningar, inklusive information om samordnad hantering av skadeinsekter, samordnad hantering av grödor och de ekonomiska och sociala effekterna av denna eliminering eller minskning.

d) Information om alternativ till långlivade organiska föroreningar, liksom en utvärdering av riskerna som dylika alternativ utgör för miljö och människors hälsa, samt information om de ekonomiska och sociala effekterna av sådana alternativ.

Artikel 7

Strategier, riktlinjer, program, åtgärder och information

1. Varje part skall, senast sex månader efter datumet för detta protokolls ikraftträdande för parten, utarbeta strategier, riktlinjer och program för att uppfylla sin skyldighet enligt detta protokoll.

2. Varje part skall:

a) Uppmuntra användningen av ekonomiskt genomförbara miljövänliga tekniska lösningar och bästa miljöpraxis med avseende på alla aspekter av användning, tillverkning, utsläpp, bearbetning, distribution, hantering, transport och upparbetning av substanser som omfattas av detta protokoll, samt tillverkade varor, blandningar eller lösningar som innehåller dylika substanser.

b) Uppmuntra införande av andra hanteringsprogram för att minska utsläpp av långlivade organiska föroreningar, inklusive frivilliga program samt användningen av ekonomiska instrument.

c) Överväga införandet av ytterligare riktlinjer och åtgärder som är lämpliga för partens särskilda omständigheter, vilket kan inkludera icke lagstiftade tillvägagångssätt.

d) Målmedvetet utföra ekonomiskt genomförbara aktiviteter för att minska nivåerna av substanser som omfattas av detta protokoll, och som ingår som föroreningar i andra substanser, kemiska produkter eller tillverkade varor, så snart källans relevans fastslagits.

e) I sina program för utvärdering av substanser beakta de egenskaper som anges i punkt 1 i verkställande organets beslut nr 1998/2 om information som skall lämnas in, och om rutiner för tillägg av substanser i bilagorna I, II och III, inbegripet alla ändringar i dessa.

3. Parterna får vidta strängare åtgärder än de som krävs i detta protokoll.

Artikel 8

Forskning, utveckling och övervakning

Parterna skall uppmuntra forskning, utveckling, övervakning och samarbete med avseende på, men ej begränsat till, följande:

a) Utsläpp, långväga spridning och nedfallsnivåer samt modellberäkning av dessa, befintliga nivåer i den biotiska och abiotiska miljön, noggrann utformning av procedurer för harmonisering av relevanta metoder.

b) Föroreningars spridningsvägar och förekomst i representativa ekosystem.

c) Relevanta effekter på miljö och människors hälsa och kvantifiering av dessa effekter.

d) Bästa tillgängliga teknik och metoder, inbegripet metoder som används i jordbruket, och teknik och metoder för utsläppskontroll som för närvarande används av parterna eller som är under utveckling.

e) Metoder som tillåter att socio-ekonomiska faktorer beaktas vid utvärdering av alternativa kontrollstrategier.

f) Ett resultatbaserat förhållningssätt som integrerar lämplig information, inklusive informationen i delpunkterna (a) till (e) ovan, med uppmätta eller modellberäknade miljönivåer, spridningsvägar och effekter på miljö och människors hälsa, i syfte att utforma framtida strategier för kontroll, vilka även beaktar ekonomiska och tekniska faktorer.

g) Metoder för utvärdering av nationella utsläpp och beräkning av framtida utsläpp av enskilda långlivade organiska föroreningar, samt för utvärdering av hur sådana uppskattningar och beräkningar kan användas för att utforma framtida skyldigheter.

h) Nivåer för de substanser som omfattas av detta protokoll och som ingår som föroreningar i andra substanser, kemiska produkter eller tillverkade varor, och betydelsen av dessa nivåer för långväga spridning, liksom tekniska lösningar för att reducera nivåerna dels för dessa föroreningar, dels för långlivade organiska föroreningar som genereras under livscykeln för timmer som behandlas med pentaklorfenol.

Forskning om substanser vilka anses mest sannolika att omfattas av rutinerna som beskrivs i artikel 14, punkt 6, skall prioriteras.

Artikel 9

Rapportering

1. I enlighet med respektive länders lagar om sekretess avseende kommersiell information gäller följande:

a) Varje part skall genom kommissionens sekretariatschef, på regelbunden basis och enligt vad som bestäms av parterna som träffas inom verkställande organet, rapportera till verkställande organet om åtgärder som parten vidtagit för att förverkliga detta protokoll.

b) Varje part inom EMEP:s geografiska räckvidd skall genom kommissionens sekretariatschef, på regelbunden basis enligt vad som bestäms av EMEP:s styrande organ och godkänns av parterna vid ett möte i verkställande organet, rapportera till EMEP om utsläppsnivåerna för långlivade organiska föroreningar med hjälp av åtminstone de metoder och den tidsmässiga och geografiska fördelningen som specificeras av EMEP:s styrande organ. Parter utanför EMEP:s geografiska räckvidd skall tillhandahålla liknande information om verkställande organet kräver det. Varje part skall också tillhandahålla information om utsläppsnivåerna för de substanser som anges i bilaga III för det referensår som anges i bilagan.

2. Den information som skall rapporteras enligt punkt 1 (a) ovan skall överensstämma med ett beslut beträffande format och innehåll, vilket skall godkännas av parterna vid ett möte i verkställande organet. Villkoren i detta beslut skall granskas vid behov för att identifiera ytterligare element beträffande format och innehåll för informationen som skall inkluderas i rapporten.

3. EMEP skall i god tid inför verkställande organets årliga möte tillhandahålla information om långväga spridning och nedfall av långlivade organiska föroreningar.

Artikel 10

Parternas granskning vid verkställande organets möten

1. Vid verkställande organets möten skall parterna, i enlighet med artikel 10, punkt 2 (a) i konventionen, granska dels de uppgifter som parterna, EMEP och andra underordnade organ lämnat, dels rapporterna från den genomförandekommitté som omnämns i artikel 11 i detta protokoll.

2. Vid verkställande organets möten skall parterna granska de framsteg som gjorts för att uppfylla de skyldigheter som detta protokoll föreskriver.

3. Vid verkställande organets möten skall parterna undersöka huruvida de skyldigheter som detta protokoll föreskriver är tillräckliga och effektiva. Vid dessa granskningar beaktas bästa tillgängliga vetenskapliga information om nedfall av långlivade organiska föroreningar, bedömningar av teknisk utveckling, ändrade ekonomiska förhållanden och fullgörandet av skyldigheterna vad gäller utsläppsnivåer. Procedurerna, metoderna och valet av tidpunkt för sådana granskningar skall specificeras av parterna vid ett möte i verkställande organet. Den första granskningen av detta slag skall vara slutförd senast tre år efter att detta protokoll träder i kraft.

Artikel 11

Efterlevnad

Granskning av hur varje part efterlever sina skyldigheter enligt detta protokoll skall utföras regelbundet. Den genomförandekommitté som bildades genom verkställande organets beslut nr 1997/2 vid dess femtonde möte skall utföra sådana granskningar och rapportera till parternas möte inom verkställande organet, i enlighet med villkoren i bilagan till detta beslut, inbegripet eventuella ändringar av dessa.

Artikel 12

Biläggande av tvister

1. Om en tvist uppstår mellan två eller flera parter rörande tolkningen eller tillämpningen av detta protokoll, skall de berörda parterna söka bilägga tvisten genom förhandlingar eller på annat fredligt sätt efter eget gottfinnande. Parterna i tvisten skall underrätta verkställande organet om tvisten.

2. När en part som inte är en organisation för regional, ekonomisk integration ratificerar, godtar, godkänner eller ansluter sig till detta protokoll, eller vid vilken tidpunkt som helst därefter, kan denna part förklara i ett skriftligt dokument som överlämnas till depositarien att, vad gäller alla tvister rörande tolkningen eller tillämpningen av protokollet, parten ifråga erkänner en eller bägge av följande metoder för biläggande av tvist, i förhållande till en part som godtar samma förpliktelse, som i praktiken obligatorisk och utan särskild överenskommelse:

a) Att tvisten hänskjuts till internationella domstolen.

b) Skiljedomsförfarande enligt förfaranden som skall antas av parterna vid ett möte i verkställande organet, så snart som detta är görligt, i en bilaga om skiljedom.

En part som är en organisation för regional ekonomisk integration kan avge en förklaring med liknande verkan i samband med skiljedom enligt de förfaranden som anges i (b) ovan.

3. En förklaring som avges enligt punkt 2 ovan skall förbli i kraft tills den upphör enligt sina villkor eller tills tre månader förflutit efter det att skriftligt meddelande om dess återkallande har deponerats hos depositarien.

4. En ny förklaring, ett meddelande om återkallande eller en förklarings upphörande skall inte på något sätt påverka pågående förhandlingar vid internationella domstolen eller skiljedomstolen, såvida inte parterna i tvisten kommit överens om något annat.

5. Utom i det fall där parterna i en tvist har godtagit samma metod för tvistens biläggande enligt punkt 2, skall tvisten på endera partens begäran överlämnas till förlikning om tolv månader förflutit sedan en part underrättat den andra parten om att en tvist föreligger mellan dem, och de berörda parterna inte har kunnat bilägga tvisten med de metoder som omnämns i punkt 1 ovan.

6. Vad avser punkt 5 skall en förlikningskommission upprättas. Kommissionen skall bestå av medlemmar utsedda av parterna med lika många vardera eller, när parterna i en förlikning delar samma intresse, av den grupp som delar detta intresse, samt en ordförande som väljs gemensamt av de medlemmar som utsetts på detta sätt. Kommissionen skall avge ett utslag av rekommenderande karaktär, som parterna skall överväga i god tro.

Artikel 13

Bilagor

Bilagorna till detta protokoll skall ingå som en integrerad del av protokollet. Bilagorna V och VII är av rekommenderande karaktär.

Artikel 14

Ändringar

1. Varje part får föreslå ändringar i detta protokoll.

2. Förslag till ändringar skall skriftligen tillställas kommissionens sekretariatschef, som skall vidarebefordra dem till alla parter. Parterna som möts i verkställande organet skall diskutera de föreslagna ändringarna vid sitt nästa möte, förutsatt att förslagen har skickats ut av sekretariatschefen till parterna minst 90 dagar före mötet.

3. Ändringar i detta protokoll och dess bilagor I till IV, VI och VIII skall antas enhälligt av de parter som är närvarande vid ett möte i verkställande organet och skall träda i kraft för de parter som har godtagit dem den nittionde dagen efter den dag då två tredjedelar av parterna har deponerat sina godkännandeinstrument hos depositarien. Ändringar skall träda i kraft för varje annan part den nittionde dagen efter den dag då parten deponerade sitt godkännandeinstrument avseende dessa ändringar.

4. Ändringar i bilagorna V och VII skall antas enhälligt av de parter som är närvarande vid ett möte i verkställande organet. Nittio dagar från den dag då kommissionens sekretariatschef delgav alla parter ändringen skall en sådan ändring träda i kraft för de parter som inte har lämnat ett meddelande till depositarien i enlighet med bestämmelserna i punkt 5 nedan, förutsatt att minst sexton parter inte har lämnat ett sådant meddelande.

5. En part som inte kan godkänna en ändring i bilaga V eller VII skall meddela depositarien skriftligt senast nittio dagar efter meddelandet om att ändringen godtagits. Depositarien skall utan dröjsmål underrätta samtliga parter om mottagandet av varje sådant meddelande. En part kan när som helst ersätta sitt tidigare meddelande med ett godkännande, och när ett godkännandeinstrument har deponerats hos depositarien, skall ändringar i en sådan bilaga träda i kraft för parten.

6. Vid förslag om ändring av bilaga I, II eller III genom tillägg av en substans till detta protokoll, skall

a) förslagsställaren förse verkställande organet med den information som specificeras i verkställande organets beslut nr 1998/2, samt i ändringar av detta,

b) parterna utvärdera förslaget i enlighet med de förfaranden som läggs fram i verkställande organets beslut nr 1998/2, samt i ändringar av detta.

7. Alla beslut om ändring av verkställande organets beslut 1998/2 skall antas enhälligt av de parter som är närvarande vid ett möte i verkställande organet och skall träda i kraft sextio dagar efter dagen för antagandet.

Artikel 15

Undertecknande

1. Detta protokoll skall vara öppet för undertecknande i Århus (Danmark) från den 24 till 25 juni 1998, och därefter i Förenta nationernas högkvarter i New York till och med den 21 december 1998 för stater som är medlemmar av kommissionen liksom för stater med konsultativ status i kommissionen enligt punkt 8 i ekonomiska och sociala rådets resolution 36 (IV) den 28 mars 1947 och för organisationer för regional ekonomisk integration, upprättade av suveräna stater som är medlemmar av kommissionen, som är behöriga att förhandla, ingå och tillämpa internationella avtal i frågor som omfattas av protokollet, förutsatt att de berörda staterna och organisationerna är parter i konventionen.

2. I frågor inom deras behörighet skall sådana organisationer för regional ekonomisk integration självständigt utöva de rättigheter och uppfylla de skyldigheter som detta protokoll tillskriver deras medlemsstater. I sådana fall skall dessa organisationers medlemsstater inte ha rätt att utöva sådana rättigheter var och en för sig.

Artikel 16

Ratifikation, godtagande, godkännande och anslutning

1. Detta protokoll skall ratificeras, godtas eller godkännas av signatärerna.

2. Detta protokoll skall vara öppet för anslutning från den 21 december 1998 av de stater och organisationer som uppfyller kraven i artikel 15, punkt 1.

Artikel 17

Depositarie

Ratifikations-, antagande-, godkännande-, eller anslutningsinstrument skall deponeras hos Förenta nationernas generalsekreterare, som skall fungera som depositarie.

Artikel 18

Ikraftträdande

1. Detta protokoll träder i kraft den nittionde dagen efter den dag då det sextonde ratifikations-, godtagande-, godkännande- eller anslutningsinstrumentet deponerades hos depositarien.

2. För varje stat eller organisation som avses i artikel 15, punkt 1, som ratificerar, godtar eller godkänner detta protokoll eller ansluter sig till det efter deponering av det sextonde ratifikations-, godtagande-, godkännande- eller anslutningsinstrumentet, träder protokollet i kraft den nittionde dagen efter den dag då denna part deponerade sitt ratifikations-, godtagande-, godkännande- eller anslutningsinstrument.

Artikel 19

Frånträde

När som helst fem år efter den dag då detta protokoll har trätt i kraft för en part får den parten frånträda protokollet genom skriftlig anmälan till depositarien. Varje sådant frånträde skall träda i kraft den nittionde dagen efter den dag då depositarien mottog anmälan om frånträde, eller på senare dag som kan anges i anmälan.

Artikel 20

Originaltexter

Originalet till detta protokoll, vars engelska, franska och ryska texter är lika giltiga, skall deponeras hos Förenta nationernas generalsekreterare.

TILL BEKRÄFTELSE HÄRAV har undertecknade, därtill vederbörligen bemyndigade, undertecknat detta protokoll.

Utfärdat i Århus (Danmark) den 24 juni 1998.

BILAGA I

SUBSTANSER SOM REGISTRERATS FÖR ELIMINERING

Om inget annat anges i detta protokoll skall denna bilaga inte gälla de substanser som anges nedan, när de förekommer: (i) som föroreningar i produkter, eller (ii) i varor som tillverkats eller som är i bruk vid datumet för genomförandet, eller (iii) som platsbegränsade kemiska intermediärer vid tillverkning av en eller flera olika substanser och sålunda är kemiskt transformerade. Om inget annat anges träder alla skyldigheter som anges nedan i kraft samma dag detta protokoll träder i kraft.

Substans	Genomförandekrav	
	Eliminering av	Villkor
Aldrin CAS: 309-00-2	Tillverkning	Inga
	Användning	Inga
Klordane CAS: 57-74-9	Tillverkning	Inga
	Användning	Inga
Klordekon CAS: 143-50-0	Tillverkning	Inga
	Användning	Inga
DDT CAS: 50-29-3	Tillverkning	1. Eliminera tillverkning inom ett år efter att enighet råder mellan parterna om att lämpliga alternativ till DDT finns tillgängliga för att skydda folkhälsan från sjukdomar som malaria och hjärninflammation. 2. Parterna ska, i avsikt att snarast eliminera tillverkning av DDT, senast ett år efter att detta protokoll träder i kraft, och därefter regelbundet vid behov och i samråd med Världshälsoorganisationen, Förenta nationernas fackorgan för livsmedels- och jordbruksfrågor och Förenta nationernas miljöprogram, granska alternativens tillgänglighet och genomförbarhet, och på lämpligt sätt främja kommersialisering av säkrare och ekonomiskt genomförbara alternativ till DDT.
	Användning	Inga, utom som fastställs i bilaga II.
Dieldrin CAS: 60-57-1	Tillverkning	Inga
	Användning	Inga
Endrin CAS: 72-20-8	Tillverkning	Inga
	Användning	Inga
Heptaklor CAS: 76-44-8	Tillverkning	Inga
	Användning	Inga, utom för användning av auktoriserad personal vid kontroll av eldsmyror i elektriska kopplingslådor inom industrin.
Hexabromobifenyl CAS: 36355-01-8	Tillverkning	Inga
	Användning	Inga
Hexaklorobensen CAS: 118-74-1	Tillverkning	Inga, utom för tillverkning för ett avgränsat syfte enligt specifikation i en förklaring som deponerats av ett land med övergångsekonomi (economy in transition) vid undertecknande eller anslutning.
	Användning	Inga, utom för tillverkning för ett avgränsat syfte enligt specifikation i en förklaring som deponerats av ett land med övergångsekonomi (economy in transition) vid undertecknande eller anslutning.

Substans	Genomförandekrav	
	Eliminering av	Villkor
Mirex CAS: 2385-85-5	Tillverkning	Inga
	Användning	Inga
PCB a/	Tillverkning	Inga, utom för länder med övergångsekonomi (economies in transition) som skall eliminera tillverkning snarast och senast 31 december 2005, och som i en förklaring vilken skall deponeras tillsammans med ratifikations-, godtagande-, godkännande- eller anslutningsinstrumentet uttrycker sina avsikter att göra detta.
	Användning	Inga, utom som fastställs i bilaga II.
Toxafen CAS: 8001-35-2	Tillverkning	Inga
	Användning	Inga

a/: Parterna är överens om att enligt protokollet ompröva tillverkningen och användningen av polyklorerade terfenyler och "ugilec" före den 31 december 2004.

BILAGA II

SUBSTANSER SOM REGISTRERATS FÖR BEGRÄNSAD ANVÄNDNING

Om inget annat anges i detta protokoll skall denna bilaga inte gälla de substanser som anges nedan, när de förekommer: (i) som föroreningar i produkter, eller (ii) i varor som tillverkats eller som är i bruk vid datumet för genomförandet, eller (iii) som platsbegränsade kemiska intermediärer vid tillverkning av en eller flera olika substanser och sålunda är kemiskt transformerade. Om inget annat anges träder alla skyldigheter som anges nedan i kraft samma dag detta protokoll träder i kraft.

Substans	Genomförandekrav	
	Begränsad användning	Villkor
DDT CAS: 50-29-3	1. För att skydda folkhälsan mot sjukdomar som malaria och hjärninflammation.	1. Får endast användas som komponent vid samordnad hantering av skadeinsekter och endast i den utsträckning nöden kräver, under högst ett år efter att tillverkning av produkten upphört i enlighet med bilaga I.
	2. Som kemisk intermediär vid tillverkning av Dikofol.	2. Sådan användning skall omprövas senast två år efter att detta protokoll träder i kraft.
HCH CAS: 608-73-1	Teknisk hexaklorcyklohexan (HCH) (dvs. HCH-blandade isomerer) får endast användas som intermediär vid kemisk tillverkning.	
	Produkter i vilka åtminstone 99 % HCH-isomerer är i gammaform (dvs. lindan, CAS: 58-89-9) får endast användas på följande sätt: 1. Fröbehandling. 2. På jord, direkt följt av uppblandning i ytskiktet. 3. Professionell förebyggande behandling och industriell behandling av virke och timmer. 4. Den allmänna hälsan och topiska insekticider för veterinärt bruk). 5. Icke-luftburen tillämpning på trädplantor, småskalig användning för gräsmattor och inom- och utomhusanvändning 6. för plantskole- och prydnadsväxter.	All begränsad användning av lindan skall omprövas enligt detta protokoll senast två år efter att protokollet träder i kraft.
PCB a/	PCB:er som används på dagen för protokollets ikraftträdande eller är tillverkat fram till den 31 december 2005 i enlighet med villkoren i bilaga I.	Parterna skall målmedvetet försöka åstadkomma följande: a) Eliminera användningen av identifierbara PBC:er i utrustning (d v s transformatorer, kondensatorer eller andra behållare som innehåller överblivna vätskor) som innehåller PCB:er i större volymer än 5 dm^3och har högre koncentration PCB:er än 0,05 %, snarast möjligt och senast den 31 december 2015 för länder med övergångsekonomi (economies in transition). b) På ett miljövänligt sätt förstöra eller sanera alla vätskeformiga PCB:er som anges i punkt (a), och andra vätskeformiga PCB:er som ej innesluts i utrustning och innehåller mer än 0,005 % PCB:er, snarast möjligt och senast den 31 december 2015 för länder med övergångsekonomi (economies in transition).

Substans	Genomförandekrav	
	Begränsad användning	Villkor
		c) Sanering och slutligt omhändertagande av utrustning som anges i punkt (a) på ett miljövänligt sätt.

a/: Parterna är överens om att ompröva tillverkningen och användningen av polyklorerade terfenyler och "ugilec" i enlighet med detta protokoll, senast den 31 december 2004.

BILAGA III

SUBSTANSER SOM HÄNVISAS TILL I ARTIKEL 3, PUNKT 5 (a) OCH REFERENSÅRET FÖR SKYLDIGHETEN

Substans	Referensår
PAH a/	1990, eller något av åren 1985 till 1995 enligt specifikation av en part vid ratifikation, godtagande, godkännande eller anslutning.
Dioxiner/furaner b/	1990, eller något av åren 1985 till 1995 enligt specifikation av en part vid ratifikation, godtagande, godkännande eller anslutning.
Hexaklorobensen	1990, eller något av åren 1985 till 1995 enligt specifikation av en part vid ratifikation, godtagande, godkännande eller anslutning.

a/ Polycykliska aromater (PAH): I syfte att göra utsläppsinventeringar skall följande fyra indikatorföreningar användas: benzo(a)pyren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, och indeno(1,2,3-cd)pyren.

b/ Dioxiner och furaner (PCDD/F): Polyklorerade dibenzo-p-dioxiner (PCDD) och polyklorerade dibenzofuraner (PCDF) är tricykliska aromatiska föreningar som utgörs av två bensenringar som är sammankopplade genom två syreatomer i PCDD och av en syreatom i PCDF och av väteatomerna, vilka kan ersättas med upp till åtta kloratomer.

BILAGA IV

GRÄNSVÄRDEN FÖR PCDD/F FÖR STÖRRE STATIONÄRA ANLÄGGNINGAR

I. Inledning

1. Dioxiner och furaner (PCDD/F) definieras i bilaga III i detta protokoll.
2. Gränsvärdena uttrycks med ng/m³ och mg/m³ under normala omständigheter (273,15 K, 101,3 kPa och torr gas).
3. Gränsvärdena gäller vid normala driftsförhållanden, inklusive start- och avstängningsprocedurer om inte särskilda gränsvärden har definierats för dessa.
4. Provtagning och analys av alla typer av föroreningar skall utföras enligt de standarder som utfärdats av Comité européen de normalisation (CEN), International Organization for Standardization (ISO) eller motsvarande amerikanska eller kanadensiska referensmetoder. I väntan på att CEN- eller ISO-standarder utarbetas skall nationella standarder användas.
5. Vid kontroll måste även mätmetodens noggrannhet i förhållande till gränsvärdet beaktas när mätresultatet tolkas. Om mätresultatet inte överstiger gränsvärdet, efter att tolerans för mätmetodens noggrannhet dragits av, skall gränsvärdet anses uppfyllt.
6. Utsläpp av olika till PCDD/F besläktade ämnen anges i giftighetsekvivalenter (toxicity equivalents – TE) i jämförelse med 2,3,7,8-TCDD, varvid det av NATO-kommittén för det moderna samhällets utmaningar (NATO Committee on the Challenges of Modern Society – NATO-CCMS) 1988 föreslagna systemet används.

II. Gränsvärden för större stationära anläggningar

7. Följande gränsvärden, som avser en koncentration på 11 % O_2 i rökgaser, gäller följande typer av förbränningsugnar:

— Kommunalt fast avfall (som förbränner mer än 3 ton per timme)

0,1 ng TE/m³

— Medicinskt fast avfall (som förbränner mer än 1 ton per timme)

0,5 ng TE/m³

— Farligt avfall (som förbränner mer än 1 ton per timme)

0,2 ng TE/m³

BILAGA V

BÄSTA TILLGÄNGLIGA TEKNIK FÖR ATT KONTROLLERA UTSLÄPP AV LÅNGLIVADE ORGANISKA FÖRORENINGAR FRÅN STÖRRE STATIONÄRA ANLÄGGNINGAR

I. Inledning

1. Syftet med denna bilaga är att förse parterna i konventionen med riktlinjer för identifiering av bästa tillgängliga teknik, för att parterna skall kunna uppfylla sina skyldigheter enligt artikel 3, punkt 5 i detta protokoll.

2. Med ”bästa tillgängliga teknik” (Best available technique – BAT) menas de effektivaste och mest avancerade utvecklingsnivåerna vad gäller aktiviteter och motsvarande driftsmetoder som representerar praktiskt lämplig teknik som kan ligga till grund för utsläppsgränsvärden som fastställts för att förebygga och, när detta inte är möjligt, allmänt minska utsläppen och deras påverkan på miljön som helhet:

   — Begreppet ”teknik” inkluderar både den teknologi som används och det sätt på vilket anläggningen är konstruerad och byggd samt hur den underhålls, drivs och tas ur bruk.

   — Med ”tillgänglig” teknik avses teknik som utarbetats så att den kan användas inom den aktuella branschen, under ekonomiskt och tekniskt genomförbara förhållanden, med beaktande av kostnader och fördelar, oavsett om denna teknik används eller har tagits fram inom den aktuella partens territorium eller ej, så länge den är tillgänglig för operatören i rimlig utsträckning.

   — ”Bästa” avser mest effektiv för att uppnå en allmänt hög nivå på skyddet av miljön som helhet.

   Vid fastställande av bästa tillgängliga teknik bör nedanstående faktorer särskilt beaktas, allmänt och i specialfall, liksom sannolika kostnader och fördelar till följd av en åtgärd samt principerna avseende försiktighetsmått och förebyggande åtgärder:

   — Användning av lågavfallsteknologi.

   — Användning av mindre farliga substanser.

   — Främjande av återvinning och återanvändning av substanser som genereras och används i processen, och av avfall.

   — Jämförbara processer, hjälpmedel eller driftsmetoder som med framgång provats industriellt.

   — Tekniska framgångar och nya vetenskapliga insikter och förståelse.

   — De berörda utsläppens beskaffenhet, effekter och omfattning.

   — Datum för igångkörning av nya eller befintliga anläggningar.

   — Tiden som behövs för att införa bästa tillgängliga teknik.

   — Förbrukning av och beskaffenhet hos råmaterial (inklusive vatten) som används i processen, och dess energiutbyte.

   — Behovet av att förebygga eller minimera utsläppens påverkan som helhet på miljön samt riskerna för miljön.

   — Behovet av att förebygga olyckor och av att minimera olyckors konsekvenser för miljön.

   Syftet med begreppet bästa tillgängliga teknik är inte att föreskriva någon särskild teknik eller teknologi, men att beakta den berörda anläggningens egenskaper, dess geografiska placering och de lokala miljöförhållandena.

3. Information beträffande kostnader för kontrollåtgärder och deras effektivitet baseras på dokument som mottagits och granskats av arbetsgruppen och förberedelsegruppen. Om inget annat anges skall de angivna tekniska lösningarna betraktas som väl etablerade på basis av operativ erfarenhet.

4. Erfarenheterna från nya anläggningar som har lågutsläppsteknik, liksom från anpassning av befintliga anläggningar, ökar stadigt. Därför måste denna bilaga regelbundet omarbetas och ändras. Bästa tillgängliga tekniska lösningar som identifieras för nya anläggningar kan vanligtvis användas för befintliga anläggningar förutsatt att det finns en lämplig övergångsperiod och att tekniken anpassas.

5. I bilagan anges ett antal kontrollåtgärder som omfattar ett urval av kostnader och verkningsgrader. Valet av åtgärder i varje specifikt fall beror på ett antal faktorer, inklusive ekonomiska förhållanden, teknisk infrastruktur och kapacitet, och befintliga kontrollåtgärder för luftföroreningar.

6. De viktigaste POP-utsläppen från stationära anläggningar är:

   a) Polyklorerade dibenzo-p-dioxiner/furaner (PCDD/F).

   b) Hexaklorobensen (HCB).

   c) Polycykliska aromater (PAH).

   Relevanta definitioner ges i bilaga III i detta protokoll.

II. **Större stationära källor till pop-utsläpp**

7. PCDD/F släpps ut vid termiska processer som innefattar organiskt material och klor, som resultat av ofullständig förbränning eller kemiska reaktioner. Följande kan vara större stationära källor till PCDD/F:

   a) Avfallsförbränning och samförbränning.

   b) Termiska metallurgiska processer, t.ex. framställning av aluminium och andra icke järnhaltiga metaller, järn och stål.

   c) Förbränningsanläggningar som levererar energi.

   d) Förbränning i hushåll.

   e) Speciella kemiska tillverkningsprocesser där intermediärer och biprodukter frigörs.

8. Följande kan vara större stationära källor till PAH-utsläpp:

   a) Bostadsuppvärmning med trä och kol.

   b) Öppna eldar såsom sopförbränning, skogsbränder och avbränning efter skörd.

   c) Koks- och anodtillverkning.

   d) Aluminiumtillverkning med Söderberg-processen.

   e) Anläggningar för träimpregnering, utom för parter för vilka denna kategori inte bidrar signifikant till partens utsläpp av PAH (enligt definitionen i bilaga III).

9. HCB-utsläpp kommer från samma typ av termiska och kemiska processer som de som släpper ut PCDD/F, och HCB bildas genom en liknande mekanism. Följande kan vara större källor till HCB:

   a) Anläggningar för avfallsförbränning och samförbränning.

   b) Värmekällor i metallindustrin.

   c) Användning av klorerade bränslen i ugnar.

III. **Allmänt förekommande metoder för kontroll av pop-utsläpp**

10. Det finns många metoder för kontroll och förebyggande av POP-utsläpp från stationära anläggningar, t.ex. att byta tillfört material, processmodifieringar (inklusive underhåll och driftskontroll) och anpassning av befintliga anläggningar. Nedanstående lista ger en allmän uppfattning om tillgängliga åtgärder som kan genomföras separat eller i kombination:

    a) Utbyte av tillfört material som är POP, eller där det finns en direkt länk mellan materialen och POP-utsläpp från anläggningen.

    b) De bästa miljömetoderna såsom god hushållning, förebyggande underhållsprogram eller processförändringar som t.ex. slutna system (t.ex. i koksverk eller användning av inerta elektroder för elektrolys).

    c) Modifiering av processutformningen för att garantera fullständig förbränning vilket förebygger bildandet av POP, genom kontroll av parametrar som t.ex. förbränningstemperatur och uppehållstid.

d) Metoder för rening av rökgaser som t.ex. termisk eller katalytisk förbränning eller oxidation, stoftavskiljning, adsorption.

e) Behandling av rester, avfall och avloppsslam genom t.ex. värmebehandling eller göra dem inerta.

11. Utsläppsnivåerna som anges för olika åtgärder i tabellerna 1, 2, 4, 5, 6, 8, och 9 är för det mesta fallspecifika. Talen och intervallen anger utsläppsnivåerna i procent av utsläppsgränsvärdena varvid vedertagna tekniska lösningar används.

12. Kostnadseffektivitet kan grundas på totalkostnaderna per år per reduceringsenhet (inklusive kapital- och driftskostnader). Kostnaderna för minskning av POP-utsläpp bör också beaktas inom ramen för ekonomin för hela processen, t.ex. effekten av kontrollåtgärder och produktionskostnader, förutsatt att de många inverkande faktorerna, investerings- och driftskostnaderna är i hög grad fallspecifika.

IV. **Teknik för kontroll av reducering av PCDD/F-utsläpp**

A. *Avfallsförbränning*

13. Avfallsförbränning inkluderar förbränning av kommunalt avfall, farligt avfall, medicinskt avfall och avloppsslam.

14. De huvudsakliga kontrollåtgärderna för PCDD/F-utsläpp från anläggningar för avfallsförbränning är:

a) Primäråtgärder vad gäller förbränt avfall.

b) Primäråtgärder vad gäller processteknik.

c) Åtgärder för att kontrollera fysiska parametrar i förbränningsprocessen och avfallsgaser (t.ex. temperaturnivåer, avkylningshastighet, O_2-innehåll, etc.).

d) Rening av rökgaser.

e) Behandling av rester från reningsprocessen.

15. Primäråtgärder vad gäller förbränt avfall, innefattande hanteringen av tillfört material genom att minska mängden halogenerade substanser och ersätta dem med icke-halogenerade alternativ, lämpar sig inte för förbränning av kommunalt och farligt avfall. Det är mer effektivt att modifiera förbränningsprocessen och installera sekundäråtgärder för rening av rökgaser. Hanteringen av tillfört material är en användbar primäråtgärd för avfallsreducering som dessutom kan ha ytterligare en fördel, nämligen återvinning. Detta kan resultera i en indirekt minskning av PCDD/F genom att minska mängden avfall som skall brännas.

16. Modifiering av processteknik för att optimera förbränningsförhållanden är en viktig och effektiv åtgärd för att minska PCDD/F-utsläpp (vanligtvis 850 °C eller högre, bedömning av syretillförsel beroende på avfallets värmevärde och homogenitet, tillräcklig uppehållstid – 850 °C i cirka 2 sekunder – och gasens turbulens, frånvaro av områden med kall gas i förbränningsugnen etc.). Virvelbäddsugnar håller en lägre temperatur än 850 °C med goda utsläppsresultat. För befintliga förbränningsugnar skulle detta normalt innebära omkonstruktion och/eller byte av en anläggning – ett alternativ som inte är ekonomiskt genomförbart i alla länder. Kolinnehållet i askan bör minimeras.

17. Åtgärder för rökgaser. Följande åtgärder ger möjlighet att förhållandevis effektivt minska PCDD/F-innehållet i rökgaserna. De novo-syntesen sker vid cirka 250 °C till 450 °C. Följande åtgärder är en förutsättning för ytterligare reducering för att uppnå de önskade nivåerna vid end-of-pipe:

a) Kyla rökgaser (mycket effektivt och förhållandevis billigt).

b) Tillsätta inhibitorer som t.ex. trietanolamin och trietylamin (kan även minska kväveoxider), men sidoreaktioner måste tas hänsyn till av säkerhetsskäl.

c) Använda system för stoftavskiljning vid temperaturer mellan 800 och 1 000 °C, t.ex. keramiska filter och cyklonseparatorer.

d) Använda system med elektrisk urladdning (elektrostatisk stoftavskiljning) vid låga temperaturer.

e) Undvika avsättning av flygaska i utblåsningssystemet för rökgaser.

18. Metoder för rökgasrening:

a) Konventionella stoftavskiljare för minskning av partikelbundna PCDD/F.

b) Selektiv katalytisk reduktion (SCR) eller selektiv icke-katalytisk reduktion (SNCR).

c) Adsorption med aktivt kol eller koks i system med fast bädd eller flytbädd.

d) Olika typer av adsorptionsmetoder och optimerade skrubbersystem med blandningar av aktivt kol, martinugnskol, kalk och kalkstenslösningar i reaktorer med fast bädd, rörlig bädd eller flytbädd. Avskiljningsgraden för gasformig PCDD/F kan förbättras om ett lämpligt förbestruket lager av aktivt koks används på ytan av ett slangfilter.

e) H_2O_2-oxidation.

f) Metoder för katalytisk förbränning med hjälp av olika typer av katalysatorer (t.ex. Pt/Al_2O_3 eller kopparkromit-katalysatorer med olika promotorer för att stabilisera ytområdet och för att minska katalysatorns åldrande).

19. Metoderna som nämns ovan har kapacitet att uppnå utsläppsnivåer på 0,1 ng TE/m³ PCDD/F i rökgaserna. I system som använder aktivt kol eller koks-adsorberare/filter måste man emellertid vara noga med att kontrollera att flyktigt kolstoft inte ökar PCDD/F-utsläppen nedströms. Det bör även noteras att adsorberare och dammfilter, till skillnad från katalysatorer (SCR-teknik), ger PCDD/F-belastade rester vilka behöver upparbetas eller kräver slutligt omhändertagande.

20. Det är mycket komplicerat att göra en jämförelse mellan olika åtgärder för minskning av PCDD/F i rökgaser. Resultatet från en sådan jämförelse inkluderar ett brett spektra av industrianläggningar med olika kapacitet och konfiguration. Kostnadsparametrarna inkluderar även åtgärder för att minimera andra föroreningar, t.ex. tungmetaller (partikelbundna eller icke partikelbundna). Därför går det i de flesta fall inte att isolera ett direkt förhållande för minskning av PCDD/F-utsläpp allena. I tabell 1 sammanfattas tillgängliga data för de olika kontrollåtgärderna.

Tabell 1

Jämförelse av olika åtgärder för rökgasrening och processändringar i sopförbränningsanläggningar i syfte att minska PCDD/F-utsläpp

Tekniska hanteringsalternativ	Utsläppsnivå (%) a/	Uppskattad kostnad	Hanteringsrisker
Primäråtgärder genom modifiering av tillfört material:			Försortering av tillfört material är inte effektiv; endast hela objekt kan sorteras bort. Annat klorhaltigt material, t.ex. hushållssalt, papper etc, kan inte undvikas. Detta är inte önskvärt vid hantering av farligt kemiskt avfall.
— Eliminera prekursorer och klorhaltiga tillförda material.	Resulterande utsläppsnivå inte kvantifierad.		
— Hantera avfallsflöden.	Förefaller inte vara linjär med mängden tillfört material.		Användbar primäråtgärd som är lämplig i speciella fall (t.ex. avfall bestående av oljor, elektroniska komponenter etc) med den möjliga extra fördelen att produkterna kan återanvändas.
Ändringar av processteknologin:			
— Optimera förbränningsförhållanden.			Anpassning av hela processen nödvändig.
— Undvika temperaturer under 850 °C och kalla områden i rökgaserna.			
— Tillräcklig syretillförsel: Styrning av syretillförsel beroende av värmekapacitet och homogenitet för det tillförda materialet.			
— Tillräcklig uppehållstid och turbulens.			

Tekniska hanteringsalternativ	Utsläppsnivå (%) a/	Uppskattad kostnad	Hanteringsrisker
Åtgärder för rökgaser:			
Undvik partikelbeläggning genom:			
— Sotrengörare, mekanisk sotning, ljud- eller ångsotningsapparat.			Ångsotning kan öka hastigheten för bildning av PCDD/F.
Avlägsna damm. Vanligtvis i sopförbränningsstationer:	< 10	Medium	Borttagning av PCDD/F som adsorberats på partiklar. Metoder för borttagning av partiklar i heta rökgaser har använts endast i pilot-anläggningar.
— Textilfilter.	1–0,1	Hög	Använd vid temperaturer < 150 °C.
— Keramiska filter.	Låg effektivitet	Medium	Använd vid temperaturer mellan 800 och 1 000 °C.
— Cyklonseparator.	Låg effektivitet		
— Elektrostatisk avskiljning.	Medelhög effektivitet		Använd vid temperaturen 450 °C: kan befrämja de novo-syntes av PCDD/F, högre utsläpp av NO_x, minskad värmeåtervinning.
Katalytisk oxidering.			Använd vid temperaturer mellan 800 och 1 000 °C. Lokal minskning av gasfasen nödvändig.
Kyla gasen.			
Högeffektiv adsorptionsenhet med aktiva kolpartiklar (elektrodynamisk venturi).			
Selektiv katalytisk reduktion (SCR).		Hög investeringskostnad, låg driftskostnad	Minskning av NO_x om NH^3 tillsätts: utrymmeskrävande. Förbrukade katalysatorer, rester av aktivt kol (AC) eller brunkol (ALC) kan omhändertas slutgiltigt. Katalysatorer kan återanvändas av de flesta tillverkare. AC och ALC kan förbrännas under noggrant kontrollerade förhållanden.
Olika typer av våta och torra adsorptionsmetoder med blandningar av aktivt träkol, martinugnskol, kalk- och kalkstenslösningar i reaktorer, med fast bädd, rörlig bädd eller flytbädd:			
— Fastbäddsreaktorer. Adsorption med aktivt träkol eller martinugnskol.	< 2 (0,1 ng TE/m^3)	Hög investeringskostnad, medelhög driftskostnad	Borttagning av restprodukter: utrymmeskrävande.
— Suspensionsreaktor eller cirkulerande fluidiserad bädd med tillsats av aktivt koks/kalk- eller kalkstenslösningar efterföljt av ett textilt spärrfilter.	< 10 (0,1 ng TE/m^3)	Låg investeringskostnad, medelhög driftskostnad	Borttagning av restprodukter.
Tillsats av H_2O_2.	2–5 (0,1 ng TE/m^3)	Låg investeringskostnad, låg driftskostnad	

a/: Resterande utsläpp jämfört med före reducering.

21. Förbränningsugnar för medicinskt avfall kan utgöra en stor källa till PCDD/F-utsläpp i många länder. Vissa medicinska avfallsprodukter, t.ex. mänskliga anatomiska delar, infekterat avfall, nålar, blod, plasma och cytostatika behandlas som en speciell form av farligt avfall, medan övrigt medicinskt avfall ofta samlas ihop och förbränns satsvis på platsen. Förbränningsugnar som arbetar med satssystem kan uppfylla samma krav på PCDD/F-reducering som andra avfallsförbränningsugnar.

22. Parterna kan behöva överväga att införa en politik som uppmuntrar förbränning av hushållsavfall och medicinskt avfall i stora regionala anläggningar i stället för i små lokala. Ett sådant tillvägagångssätt kan göra tillämpning av bästa tillgängliga teknik mer kostnadseffektiv.

23. Hantering av restprodukter från rökgasreningsprocessen. Till skillnad från förbränningsaska innehåller dessa restprodukter relativt höga koncentrationer av tungmetaller, organiska föroreningar (inkluderande PCDD/F), klorider och sulfider. Metoden för slutgiltigt omhändertagande för dessa måste därför kontrolleras noggrant. Våtskrubbersystem producerar speciellt stora kvantiteter sur, förorenad avfallsvätska. Speciella hanteringsmetoder för detta finns. Exempel på sådana metoder:

a) Katalytisk behandling av damm från textilt spärrfilter vid låg temperatur utan syre.

b) Fysisk skrubber för borttagning av damm i textilt spärrfilter enligt 3-R-processen (extrahering av tungmetaller med syror, samt förbränning som bryter ned organiskt material).

c) Förglasning av damm i textilt spärrfilter.

d) Andra bindningsmetoder.

e) Tillämpning av plasma-teknologi.

B. *Termiska processer inom metallindustrin*

24. Vissa processer inom metallindustrin kan vara viktiga kvarvarande källor till PCDD/F-utsläpp. Dessa är:

a) Primärhantering inom järn- och stålindustrin (t.ex. masugnar, sinterverk och kulsintring av järn).

b) Sekundärhantering inom järn- och stålindustrin.

c) Primär- och sekundärhantering inom övrig metallindustri (t.ex. tillverkning av koppar).

Åtgärder för kontroll av PCDD/F-utsläpp inom metallindustrin sammanfattas i tabell 2.

Tabell 2

Minskning av PCDD/F-utsläpp inom metallindustri

Hanteringsalternativ	Utsläppsnivå (%) a/	Uppskattad kostnad	Hanteringsrisker
Sinteranläggningar			
Primäråtgärder:			
— Optimera/inkapsla transportband för sinter.		Låg	Ej 100 % utförbar
— Recirkulera rökgaserna, t.ex. genom utsläppsoptimerad sintring (EOS), kan minska rökgasfödet med ca 35 % (vilket innebär minskade kostnader för ytterligare sekundäråtgärder). Kapacitet 1 miljon Nm^3/h.	40	Låg	
Sekundäråtgärder:			
— Elektrostatisk utfällning + molekylsikt.	Medelhög effektivitet	Medium	
— Tillägg av blandningar av kalksten/aktivt kol.	Hög effektivitet 0,1 ng TE/m^3)	Medium	
— Högeffektiv skrubberutrustning – befintlig installation: AIRFINE (Voest Alpine Stahl Linz) sedan 1993 med en kapacitet på 600 000 Nm^3/h. En andra installation är planerad i Nederländerna (Hoogoven) 1998.	Hög effektivitet på minskning av utsläppsnivå till 0,2–0,4 ng TE/m^3	Medium	0,1 ng TE/m^3 kan uppnås med hög energitillförsel. Ingen befintlig installation.
Övrig metallindustri (t.ex. koppar)			
Primäråtgärder:			
— Försortera skrot, undvika plast och PVC-förorenat material i tillfört material, avlägsna beläggningar och använda klorfria isolationsmaterial.		Låg	

Hanteringsalternativ	Utsläppsnivå (%) a/	Uppskattad kostnad	Hanteringsrisker
Sekundäråtgärder:			
— Kyla de heta avfallsgaserna.	Hög effektivitet 5–7	Låg	
— Använda syre eller syreberikad luft vid bränning, syretillförsel i schaktugnar (som ger fullständig förbränning och minimering av avfallsgasvolymen).	(1,5–2 TE/m³)	Hög	
— Fastbäddsreaktor eller fluidiserad jetstrålereaktor och adsorption med aktivt kol eller martinugnskol.	(0,1 ng TE/m³)	Hög	
— Katalytisk oxidering.	(0,1 ng TE/m³)	Hög	
— Minska uppehållstiden för rökgaserna i det kritiska temperaturområdet i rökgassystemet.			
Järn- och ståltillverkning			
Primäråtgärder:			
— Rensa bort skrot i oljan innan den fylls på i produktionsbehållare.		Låg	Rengörande lösningsmedel måste användas.
— Ta bort organiska spårelement, t.ex. oljor, emulsioner, fetter, färger och plaster från tillfört material.		Låg	
— Minska speciellt höga rökgasvolymer.		Medium	
— Separat insamling och hantering av utsläpp vid påfyllning och tömning.		Låg	
Sekundäråtgärder:			
— Separat insamling och hantering av utsläpp vid påfyllning och tömning.		Låg	
— Textila spärrfilter i kombination med koksinsprutning.	< 1	Medium	
Sekundär aluminiumtillverkning			
Primäråtgärder:			
— Undvika halogenhaltigt material (hexakloretan).		Låg	
— Undvika klorhaltiga smörjmedel (t.ex. klorerade paraffiner).		Låg	
— Städa och sortera skrotcharger, genom borttagning av slipdamm och torkning, sjunk-flytseparering och cyklonavskiljning.			
Sekundäråtgärder:			
— Enkla eller flerstegs textila spärrfilter med tillsats av kalksten, eller aktivt kol framför filtret.	< 1 (0,1 ng TE/m³)	Medium/hög	

Hanteringsalternativ	Utsläppsnivå (%) a/	Uppskattad kostnad	Hanteringsrisker
— Minimera, separatavskilja och rena olika förorenade rökgasflöden.		Medium/hög	
— Undvika partikelbeläggning av rökgaserna samt vidta åtgärder för förkortad uppehållstid i det kritiska temperaturområdet.		Medium/hög	
— Förbättra förbehandling i fragmenteringsanläggning för aluminiumskrot genom att använda sjunk-flytsepareringsteknik och storleksseparation i cyclonströmning.		Medium/hög	

a/: Resterande utsläpp jämfört med före reducering.

25. I anläggningar för tillverkning och behandling av metaller som orsakar PCDD/F-utsläpp kan man med kontrollåtgärder uppnå maximumvärden för utsläppskoncentrationen på 0,1 ng TE/m³ (om flödet av rökgasvolymen > 5 000 m³/h).

Sinterverk

26. Mätningar vid sinterverk inom järn- och stålindustrin har normalt visat PCDD/F-utsläpp i storleksordningen 0,4 till 4 ng TE/m³. En enstaka mätning vid en anläggning (inga kontrollmätningar utfördes) visade en utsläppskoncentration på 43 ng TE/m³.

27. Halogenerade föreningar kan resultera i bildandet av PCDD/F om dessa tillförs sinterverk via tillfört material (finkornig koks eller salthaltig malm) och i återanvänt material som tillförs (t.ex. glödskal, stoft i toppgasen från masugnar, filterdamm och slam från behandling av avfallsvatten). Liksom för förbränningsavfall finns dock ingen tydlig koppling mellan det klorhaltiga innehållet i tillfört material och PCDD/F-utsläpp. En lämplig åtgärd kan vara att undvika förorenade restprodukter samt oljeavskiljning eller avfettning av glödskal innan det tillförs sinterverket.

28. Den effektivaste reduceringen av PCDD/F-utsläpp kan åstadkommas genom en kombination av olika sekundäråtgärder enligt nedan:

a) Recirkulering av rökgaserna minskar PCDD/F-utsläppen signifikant. Dessutom minskas rökgasflödet signifikant, vilket innebär att kostnader för installation av ett extra end-of-pipe-system kan undvikas.

b) Installera textila spärrfilter (i kombination med elektrostatiska avskiljare i vissa fall) eller elektrostatiska avskiljare med tillsats av en blandning av aktivt kol, martinugnskol och kalksten i rökgaserna.

c) Skrubbermetoder som inkluderar förkylning av rökgaser, urlakning genom högeffektiv skrubber och separation genom dropputfällning har utvecklats. Utsläppsnivåer på 0,2 till 0,4 ng TE/m³ kan uppnås. Genom att lägga till lämpliga adsorptionsagenter såsom brunkolskoks eller stenkolsstubb kan en utsläppskoncentration på 0,1 ng TE/m³ uppnås.

Primär- och sekundärtillverkning av koppar

29. I befintliga anläggningar för primär- och sekundärtillverkning av koppar kan man uppnå PCDD/F-utsläppsnivåer från några få picogram till 2 ng TE/m³ efter rökgasrening. En enda kopparschaktugn släppte ut upp till 29 ng TE/m³ PCDD/F före optimering av aggregaten. I allmänhet uppvisar PCDD/F-utsläppen från denna typ av anläggningar stora skillnader beroende på skillnader i de råmaterial som används i olika aggregat och processer.

30. Generellt är följande åtgärder lämpliga för reducering av PCDD/F-utsläpp:

a) Försortera skrot.

b) Förbehandla skrot, t.ex. borttagning av plast- och PVC-beläggningar, förbehandling av kabelskrot med endast kalla/mekaniska metoder.

c) Kyla heta rökgaser (vilket möjliggör återvinning av överskottsvärmen) för att minska uppehållstiden i det kritiska temperaturområdet i rökgassystemet.

d) Använda syre eller syreberikad luft vid bränning, eller syretillförsel i schaktugnen (vilket ger fullständig förbränning och minimering av rökgasvolymen).

e) Adsorption i en fastbäddsreaktor eller fluidiserad jetstrålereaktor med aktivt kol eller martinugnskol.

f) Katalytisk oxidering.

Ståltillverkning

31. PCDD/F-utsläpp från bessemerstålverk vid stålframställning och från varmluftskupolugnar, elektriska ugnar och elektriska bågugnar för smältning av gjutjärn är signifikant lägre än 0,1 ng TE/m³. Kalluftsugnar och roterugnar (för smältning av gjutjärn) har högre PCDD/F-utsläpp.

32. Elektriska bågugnar som används i sekundär ståltillverkning kan uppnå en utsläppskoncentration på 0,1 ng TE/m³ med följande åtgärder:

a) Separat uppsamling av utsläpp från påfyllning och tömning.

b) Använda textila spärrfilter eller elektrostatisk avskiljning i kombination med koksinsprutning.

33. Material som tillförs elektriska bågugnar innehåller ofta oljor, emulsioner eller fetter. Generella primäråtgärder för PCDD/F-reducering omfattar sortering, oljeavskiljning och avlägsnande av beläggningar som kan innehålla plaster, gummi, färg, pigment och vulkaniserade tillsatser.

Smältverk i sekundär aluminiumindustri

34. PCDD/F-utsläpp från smältverk i sekundär aluminiumindustri ligger inom området 0,1 till 14 ng TE/m³. Nivån är beroende av vilken typ av smältaggregat och material som används samt vilken teknik som används för rökgasrening.

35. Sammanfattningsvis kan man med enkla eller flerstegs textila spärrfilter med tillägg av kalksten, aktivt kol eller martinugnskol framför filtret uppnå en utsläppskoncentration på 0,1 ng TE/m³ med en reduceringsverkningsgrad på 99 %.

36. Följande åtgärder kan också övervägas:

a) Minimera och separat avskilja och rena olika förorenade rökgasflöden.

b) Undvika beläggning av rökgaspartiklar.

c) Snabbt passera det kritiska temperaturområdet.

d) Förbättra försortering av aluminiumskrot från fragmenteringsanläggning med hjälp av sjunk-flytseparering och storleksseparation i roterande strömning.

e) Förbättra förrengöring av aluminiumskrot genom blästring och torkning av slipdamm.

37. Alternativ (d) och (e) är viktiga eftersom det inte är troligt att modern tillsatsfri smältningsteknik (där man undviker halogena salttillsatser) kan hantera det skrot av låg kvalitet som används i roterugnar.

38. Diskussionerna inom konventionen för de marina miljöerna i nordöstra Atlanten fortsätter angående revisionen av en tidigare rekommendation att etappvis avveckla användningen av hexakloretan inom aluminiumindustrin.

39. Smältan kan behandlas med moderna tekniska lösningar, t.ex. med nitrogen- och klorblandningar i förhållanden mellan 9:1 och 8:2, gasinsprutning för att få finare spridning, för- eller efterspolning med nitrogen samt vakuumavfettning. Vid användning av nitrogen- och klorblandningar uppmättes en PCDD/F-utsläppskoncentration på 0,03 ng TE/m³ (att jämföras med värden på > 1 ng TE/m³ vid behandling med endast klor). Klor behövs för borttagande av magnesium och andra oönskade komponenter.

C. *Förbränning av fossila bränslen i kommunala och industriella värmepannor*

40. Vid förbränning av fossila bränslen i kommunala och industriella värmepannor (värmekapacitet > 50 MW), resulterar förbättrad energieffektivitet och energibesparing i minskade utsläpp av alla föroreningar, beroende på minskad bränsleåtgång. Detta resulterar också i en minskning av PCDD/F-utsläpp. Det skulle inte vara kostnadseffektivt att ta bort klor från kol eller olja, men trenden mot ökad användning av gaspannor leder i vilket fall som helst till minskning av PCDD/F-utsläpp från den här sektorn.

41. Det bör påpekas att PCDD/F-utsläpp kan öka signifikant om avfallsprodukter (kloakslam, avfallsolja, gummiskrot etc) används som bränsle. Förbränning av avfallsprodukter som energikälla bör ske endast i anläggningar som använder rökgasreningssystem med högeffektiv PCDD/F-reducering (som beskrivs i avsnitt A ovan).

42. Tillämpning av teknik för minskning av kväveoxider, svaveloxider och partiklar i rökgaserna kan också eliminera PCDD/F-utsläpp. Med dessa tekniska lösningar kommer effektiviteten i PCDD/F-elimineringen att variera i olika anläggningar. Forskning för utveckling av teknik för PCDD/F-eliminering pågår, men innan sådan teknik finns tillgänglig i industriell skala, kan vi inte identifiera någon befintlig teknik som varande den effektivaste specifikt för PCDD/F-eliminering.

D. *Förbränning i hushåll*

43. Förbränning i eldstäder i hushållen bidrar inte signifikant till det totala PCDD/F-utsläppet om godkända bränslen används på rätt sätt. Dessutom kan stora regionala skillnader i utsläppen förekomma beroende på bränsletyp och -kvalitet, geografisk täthet för anläggningarna och hur frekvent de används.

44. Eldstäder i bostadshus förbränner kolväten i bränslen och rökgaser sämre än stora förbränningsanläggningar. Detta är fallet speciellt när fasta bränslen såsom ved och kol används, vilket resulterar i PCDD/F-utsläpp i storleksordningen 0,1 till 0,7 ng TE/m^3.

45. Om förpackningsmaterial bränns tillsammans med fasta bränslen ökar PCDD/F-utsläppen. Trots att det i vissa länder är förbjudet kan eldning av gummi- och förpackningsmaterial förekomma i privata hushåll. Beroende på ökande deponeringsavgifter måste vi räkna med att avfallsmaterial bränns i elstäderna i hemmen. Vedeldning med tillskott av förbrukat förpackningsmaterial kan leda till en ökning av PCDD/F-utsläppen från 0,06 ng TE/m^3 (enbart ved) till 8 ng TE/m^3 (vid 11 volymprocent O_2). Dessa resultat har bekräftats vid undersökningar i flera länder varvid upp till 114 ng TE/m^3 (vid 13 volymprocent syre) uppmättes i rökgaser från eldstäder i hushåll där avfallsmaterial brändes.

46. Utsläppen från eldstäder i hushållen kan minskas genom att begränsa bränslet till högkvalitativa bränslen och undvika eldning av avfall, halogenhaltiga plaster och andra material. Offentliga informationsprogram för köpare/användare av eldstäder i hushåll kan vara en effektiv metod att uppnå detta mål.

E. *Förbränningsanläggningar för ved (kapacitet < 50 MW)*

47. Mätresultat för vedförbränningsanläggningar indikerar att PCDD/F-utsläpp över 0,1 ng TE/m^3 förekommer i rökgaserna speciellt under ogynnsamma förbränningsvillkor och när de brända substanserna innehåller en större andel klorföreningar än vanlig obehandlad ved. En indikation på dålig förbränning är den totala kolkoncentrationen i rökgaserna. Samband har visats mellan CO-utsläpp, förbränningsgrad och PCDD/F-utsläpp. I tabell 3 visas en sammanfattning av utsläppskoncentration och -faktorer för vedförbränningsanläggningar.

Tabell 3

Kvalitetsrelaterade utsläppskoncentrationer och -faktorer för vedförbränningsanläggningar

Bränsle	Utsläppskoncentration (ng TE/m^3)	Utsläppsfaktor (ng TE/kg)	Utsläppsfaktor (ng/GJ)
Naturlig ved (björk)	0,02-0,10	0,23-1,3	12-70
Naturlig träflis från skog	0,07-0,21	0,79-2,6	43-140
Spånplatta	0,02-0,08	0,29-0,9	16-50

Bränsle	Utsläppskoncentration (ng TE/m³)	Utsläppsfaktor (ng TE/kg)	Utsläppsfaktor (ng/GJ)
Träavfall	2,7-14,4	26-173	1 400-9 400
Hushållsavfall	114	3 230	
Kol	0,03		

48. Förbränning av träavfall (rivningsavfall) i rörliga rostanläggningar leder till relativt höga PCDD/F-utsläpp jämfört med förbränning av naturlig ved. En primäråtgärd för utsläppsbegränsninng är att undvika användning av behandlat träavfall i vedförbränningsanläggningar. Förbränning av behandlat trä bör ske endast i anläggningar med tillräcklig rökgasrening som minimerar PCDD/F-utsläppen.

V. **Teknik för kontroll av reducering av PAH-utsläpp**

A. *Kokstillverkning*

49. Vid tillverkning av koks frigörs PAH-föreningar till omgivningsluften mestadels:

a) När ugnen fylls på genom påfyllningsöppningarna.

b) Genom läckage vid ugnsluckorna, stigrören och påfyllningsöppningarnas lock.

c) Vid utstötning och kylning av kokset.

50. Koncentrationen av Benzo(a)pyren (BaP) varierar mycket för olika platser i koksugnsbatteriet. De högsta BaP-koncentrationerna har påträffats överst i koksugnsbatteriet och i omedelbar närhet av luckorna.

51. PAH från kokstillverkning kan minskas genom tekniska förbättringar av de befintliga integrerade järn- och stålanläggningarna. Detta kan leda till att gamla koksverk måste stängas eller ersättas samt till en allmän minskning av kokstillverkning, t.ex. genom att högkvalitativ koks tillförs direkt vid ståltillverkningen.

52. Strategier för minskning av PAH i koksugnsbatteri bör omfatta följande åtgärder:

a) Vid matning av koksugnar:

— Reducera utsläpp av partikelformiga material när kolet matas in i ugnarna från upplaget till beskickningsvagnarna.

— Använda slutna system för koltransport när förvärmning av kol används.

— Extrahera gasen som finns mellan partiklarna med efterföljande behandling antingen genom att gasen direkt leds in i en närliggande ugn eller leds via en samlingsledning till en förbränningsugn och vidare genom dammfilter. I vissa fall kan den extraherade gasen brännas i beskickningsvagnarna, men ett sådant system är inte så tillfredsställande med hänsyn till miljö och säkerhet. Tillräcklig utsugning bör alstras med hjälp av ång- eller vatteninsprutning i stigrören.

b) Utsläpp via inmatningsöppningarnas lock kan undvikas under koksningsprocessen genom att:

— Använda lock med högeffektiva tätningar vid inmatningsöppningarna.

— Täta inmatningsöppningarnas lock med lera (eller annat lika effektivt material) efter varje inmatning.

— Rengöra inmatningsöppningarnas lock och kanter innan öppningarna stängs.

— Hålla ugnstaken rena från koksrester.

c) Stigrörslocken bör vara utrustade med vattenlås så att gas- och tjärutsläpp undviks. Vattenlåsen bör rengöras regelbundet så att de fungerar effektivt.

d) Maskinell utrustning för hantering av koksugnsluckor bör förses med system för rengöring av tätningsytor på ugnsluckor och karm.

e) Koksugnsluckor:

— Högeffektiva tätningar bör användas (t.ex. fjäderbelastade membranluckor).

— Tätningar på ugnsdörrar och karmar bör rengöras grundligt vid varje hantering.

— Luckorna skall var konstruerade så att det går att installera system för avskiljning av partikelformigt material som ansluts till dammfilter (via en samlingsledning) under utstötningsoperationer.

f) Kokstransportmaskinen skall vara övertäckt, vara försedd med en fast ledning och ett fast gasrengöringssystem (företrädesvis ett textilt spärrfilter).

g) Den metod som genererar minst utsläpp bör användas för kokskylning, t.ex. torr kokskylning. Att ersätta våta kylningsprocesser med torra är att föredra såvida inte avfallsvatten kan undvikas genom att slutna cirkulationssystem används. Damm som genereras vid torra kylningsprocesser bör reduceras.

53. Den koksframställningsmetod som brukar kallas ”non-recovery coke-making”, dvs. utan utvinning av biprodukter, ger betydligt mindre PAH-utsläpp än den mer konventionella metoden med utvinning av biprodukter. Detta beror på att ugnarna arbetar med undertryck, vilket innebär att läckage via ugnsluckorna till atmosfären undviks. Under koksning sugs den råa koksgasen ut från ugnarna genom naturligt drag, vilket upprätthåller undertrycket i ugnarna. Denna typ av ugn är inte konstruerad för utvinning av kemiska biprodukter från den råa koksgasen. Rökgaserna från koksningsprocessen (inklusive PAH) förbränns i stället effektivt vid hög temperatur och lång uppehållstid. Spillvärme från denna förbränningsprocess används som energi för koksningen och överskottsvärme kan användas för att generera ånga. För att den här koksningsmetoden skall bli lönsam kan det krävas att en utrustning som producerar elektricitet av överskottsångan installeras. För tillfället finns endast en fungerande koksningsanläggning av den här typen (utan utvinning av biprodukter) i USA och en i Australien. Processen består i grunden av en koksugn med horisontellt samlingsrör, utan värmeåtervinning ur koksgaserna och med en förbränningskammare som betjänar två intilliggande ugnar. Processen tillåter omväxlande inmatnings- och koksningsoperationer i de två intilliggande ugnarna. Det innebär att det alltid kommer koksgaser till förbränningskammaren från någon av ugnarna. Genom förbränningen av koksgaserna genereras den nödvändiga värmekällan. Förbränningskammaren är konstruerad för att ge optimal uppehållstid (ca 1 sekund) och temperatur (minimum 900 °C).

54. Ett effektivt kontrollprogram för läckage från koksugnsluckorna, stigrören och inmatningsöppningarna bör upprätthållas. Detta innebär kontroll och registrering av läckage med omedelbara reparations- och underhållsåtgärder vid behov. På det sättet kan en betydande minskning av diffusa utsläpp uppnås.

55. Anpassning av befintliga koksugnsbatteri genom kondensering av rökgaserna från alla källor (med värmeåtervinning) resulterar i en PAH-minskning i luften på mellan 86 % och drygt 90 % (utan att hänsyn tagits till behandling av avfallsvatten). Investeringskostnaderna kan amorteras på fem år om man räknar med energiåtervinning, varmvatten, syntesgas samt besparing av kylvatten.

56. Genom att öka koksugnarnas volym kan antalet ugnar minskas. Därmed minskar antalet ugnsöppningar (antalet utstötta ugnar per dag), antalet tätningar i ett koksverk och därmed minskar även PAH-utsläppen. Produktiviteten ökar dessutom genom att drifts- och personalkostnader minskas.

57. Torrkylningssystem för koks kräver en högre investeringskostnad än vattenkylningssystem. De högre driftskostnaderna kan kompenseras av värmeåtervinning i processer där förvärmning av koksen tillämpas. Energieffektiviteten ökar från 38 % till 65 % om kombinationen torrkylning och förvärmning används. Förvärmning ökar produktiviteten med 30 %. Detta värde kan ökas ytterligare till 40 % beroende på att koksningsprocessen blir homogenare.

58. Alla behållare och installationer för förvaring och behandling av koltjärprodukter måste vara utrustade med effektivt system för återvinning eller nedbrytning av ånga. Driftskostnaderna för ångnedbrytningssystem kan reduceras genom att efterbränningen är autoterm om koncentrationen av kolföreningar i rökgaserna är tillräckligt hög.

59. I tabell 4 visas en sammanfattning av reduceringsåtgärder för PAH-utsläpp vid koksframställning.

Tabell 4

Kontroll av PAH-utsläpp vid koksframställning

Hanteringsalternativ	Utsläppsnivå (%) a/	Uppskattad kostnad	Hanteringsrisker
Anpassa befintliga anläggningar genom kondensering av rökgaserna från alla källor. Omfattar följande åtgärder:	Totalt < 10 (utan avfallsvatten)	Hög	Stora utsläpp i avfallsvatten vid vattenkylning. Denna metod bör tillämpas endast om vattnet återanvänds i ett slutet system).
— Evakuera och efterbränna gasen som finns mellan partiklarna under inmatning, eller leda gaserna in i den intilliggande ugnen i så stor utsträckning som möjligt.	5	(Amorteringstiden för investeringskostnaderna kan bli 5 år, om hänsyn tas till besparingar i form av energiåtervinning, varmvatten, syntesgas samt kylvatten.)	
— Utsläpp via inmatningsöppningarnas lock bör undvikas så mycket som möjligt, t.ex. med specialkonstruerade lock och högeffektiva tätningsmetoder. Koksugnsluckor med högeffektiva tätningar bör användas. Lock och karmar till inmatningsöppningarna bör rengöras innan öppningarna stängs.	< 5		
— Rökgaser från utstötningsoperationer bör samlas upp och ledas via dammfilter.	< 5		
— Våta kokskylningsmetoder bör användas endast om det kan göras utan att avfallsvatten genereras.			
Använda kokskylningsmetoder som ger låga utsläpp, dvs. torra metoder.	Inga utsläpp i vattnet	Högre investeringskostnader än för våta kylningsmetoder (men lägre kostnader om överskottsvärmen används till förvärmning av kolet).	
Öka användning av ugnar med stor volym för att minska det totala antalet öppningar och den totala tätningsytan.	Betydande	Investeringskostnaden är ungefär 10 % högre än för konventionella anläggningar.	I de flesta fall är det nödvändigt med total anpassning eller installation av nytt koksugnsbatteri.

a/: Resterande utsläpp jämfört med före reducering.

B. *Anodtillverkning*

60. PAH-utsläpp från anodtillverkning måste behandlas på liknande sätt som kokstillverkning.

61. Följande sekundäråtgärder för minskning av PAH-förorenade dammutsläpp används:

a) Elektrostatisk avskiljning av tjära.

b) En kombination av konventionellt elektrostatiskt tjärfilter och ett vått elektrostatiskt filter som en effektivare teknisk åtgärd.

c) Termisk efterbränning av rökgaserna.

d) Torrskrubber med kalksten/petroleumkoks eller aluminiumoxid (Al_2O_3).

62. Driftskostnaderna minskas om koncentrationen av kolföreningar i rökgaserna är tillräckligt hög så att efterbränningen är autoterm. I tabell 5 visas en sammanfattning av kontrollåtgärder för PAH-utsläpp vid anodframställning.

Tabell 5

Kontroll av PAH-utsläpp vid anodframställning

Hanteringsalternativ	Utsläppsnivå (%) a/	Uppskattad kostnad	Hanteringsrisker
Modernisera gamla anläggningar genom att minska diffusa utsläpp med följande åtgärder:	3-10	Hög	
— Minska läckage.			
— Installera flexibla tätningar vid ugnsluckorna.			
— Evakuera gasen som finns mellan partiklarna och efterföljande behandling av denna, antingen genom att leda gasen direkt in i närmaste ugn eller leda den via en samlingsledning till en förbränningsugn med dammfilter.			
— Använda ett kylsystem för koksugnen.			
— Evakuera och rena partikelformiga koksutsläpp.			
Etablerade teknologier för anodframställning i Nederländerna:	45-50		Metoden tillämpad i Nederländerna 1990. Skrubber-metoden med kalksten eller petroleumkoks är en effektiv åtgärd för minskning av PAH; effektiviteten när aluminium används är inte känd.
— Ny ugn med torrskrubber (med kalksten/petroleumkoks eller aluminium).			
— Recirkulera avloppsvattnet i elektrodmassaenheten.			
Bästa tillgängliga teknik:			
— Elektrostatisk dammavskiljning.	2-5	Lägre driftskostnader om efterbränningen är autoterm.	Regelbunden rening av tjära är nödvändig
— Termisk efterbränning.	15		Drift med autoterm efterbränning endast om koncentrationen av PAH i rökgaserna är hög.

a/: Resterande utsläpp i jämförelse med före reducering.

C. *Aluminiumframställning*

63. Aluminium framställs från aluminiumoxid (Al_2O_3) genom elektrolys i ugnar (celler) som är elektriskt seriekopplade. Ugnarna klassificeras som antingen Prebake- eller Söderberg-ugnar, beroende på vilken typ av anod som används.

64. I Prebake-ugnar är anoderna gjorda av kalcinerade (brända) kolblock som ersätts när de är delvis förbrukade. Söderberg-anoder bränns i ugnarna med en blandning av petroleumkoks och koltjärebeck som bindemedel.

65. Söderberg-processen resulterar i mycket stora PAH-utsläpp. Primära utsläppsbegränsande åtgärder omfattar modernisering av befintliga anläggningar och optimering av processen, vilket kan minska PAH-utsläppen med 70–90 %. En utsläppsnivå på 0,015 kg B(a)P/ton Al kan uppnås. Att ersätta de befintliga Söderberg-ugnarna med Prebake-ugnar skulle innebära omfattande ombyggnation av den befintliga processen, men skulle nästan helt undanröja PAH-utsläppen. Kapitalkostnaden för en sådan ombyggnad är mycket hög.

66. I tabell 6 visas en sammanfattning av kontrollåtgärder för PAH-utsläpp vid aluminiumframställning.

Tabell 6

Kontroll av PAH-utsläpp vid aluminiumframställning enligt Söderberg-processen

Hanteringsalternativ	Utsläppsnivå (%) a/	Uppskattad kostnad	Hanteringsrisker
Ersätta Söderberg-elektroder med:	3-30	Höga kostnader för elektroder (ca 6 miljarder SEK).	Söderberg-elektroder är billigare är Prebake-elektroder eftersom det inte behövs någon anod-bränningsanläggning. Forskning pågår, men förväntningarna är låga. Effektiv drift och bevakning av utsläpp är en viktig del av utsläppskontroll. Dåliga prestanda kan orsaka betydande diffusa utsläpp.
— Prebake-elektroder (och undvika behovet av beckbindningsmedel).			
— Inerta anoder.			
Slutna Prebake-system med punktmatning av aluminium, effektiv processtyrning och helt övertäckta behållare som möjliggör effektiv uppsamling av luftföroreningar.	1-5		
Söderberg-ugnar med vertikala anslutningsbultar och system för uppsamling av rökgaser.	> 10	Anpassa Söderberg-teknologin genom inkapsling, och ändra till punktmatning: SEK 75 000–375 000 per ugn.	Diffusa utsläpp uppstår vid matning, när ytan spricker och när kontaktbultarna lyfts till en högre position.
Sumitomo-teknologi (anod-briketter för VS-process (Söderbergsanod med vertikal anodbult)).		Låg–medium	
Gasrening:			
— Elektrostatiska tjärfilter.	2-5	Låg	Hög frekvens av gnistbildning och elektrisk ljusbågbildning.
— En kombination av konventionella elektrostatiska tjärfilter och elektrostatisk våt gasrening.	> 1	Medium	
— Termisk efterbränning.			
Använda beck med högre smältpunkt (HS-process (Söderbergsanod med horisontal anodbult) + VS-process).	Hög	Låg–medium	
Använda torrskrubber i befintliga HS- + VS-anläggningar.		Medium–hög	

a/: Resterande utsläpp jämfört med före reducering.

D. *Förbränning i hushåll*

67. PAH-utsläpp från förbränning i hushållen förekommer från spisar och öppna spisar speciellt när ved eller kol används. Hushållen kan vara en signifikant källa för PAH-utsläpp. Detta är resultatet av att hushållen använder öppna spisar och små eldstäder för fasta bränslen. I vissa länder är kol det vanligaste bränslet i spisar. Kolspisar släpper ut mindre PAH än vedspisar beroende på att högre förbränningstemperatur och en jämnare bränslekvalitet används i kolspisar.

68. I hushållsförbränningssystem kan PAH-utsläppen kontrolleras effektivt med optimerade driftsfunktioner (t.ex. förbränningshastighet). Optimerade förbränningsförhållanden inkluderar optimerad konstruktion av förbränningsutrymmet och optimerad lufttillförsel. Det finns flera tekniska lösningar för optimering av förbränningsförhållanden och reducering av utsläpp. Olika tekniska lösningar uppvisar stora skillnader i utsläpp. En modern vedeldad varmvattenspanna med ackumuleringstank, använd som bästa tillgängliga teknik, minskar utsläppen med mer än 90 % jämfört med en omodern panna utan ackumuleringstank. En modern panna har tre olika zoner: En eldstad för förgasning av veden, en gasförbränningszon i keramik eller annat material som tål temperaturer på några tusen grader Celsius, samt en konvektionszon. Konvektionsdelen där vattnet absorberar värmen skall vara tillräckligt lång och effektiv så att gastemperaturen minskar från 1 000 °C till 250 °C eller lägre. Det finns också många tekniska lösningar för att komplettera gamla och omoderna pannor, t.ex. med vattenackumuleringstankar, keramiska insatser och pellet-brännare.

69. Optimerad förbränningshastighet resulterar i låga utsläpp av koloxid (CO), total-kolväten (THC) och PAH. Att sätta gränser (regler för typgodkännande) för CO- och THC-utsläpp påverkar också PAH-utsläppen. Låga CO- och THC-utsläpp resulterar i låga PAH-utsläpp. Eftersom det är mycket dyrare att mäta PAH-utsläpp än CO-utsläpp, är det mer kostnadseffektivt att sätta ett gränsvärde för CO och THC. Arbete pågår med ett förslag till CEN-standard för kol- och vedeldade pannor på upp till 300 kW (se tabell 7).

Tabell 7

Utdrag ur CEN-standarder 1997

Klass	Effekt (kW)	3	2	1	3	2	1	3	2	1
		CO			THC			Partiklar		
Manuella	< 50	5 000	8 000	25 000	150	300	2 000	150/125	180/150	200/180
	> 50-150	2 500	5 000	12 500	100	200	1 500	150/125	180/150	200/180
	> 150-300	1 200	2 000	12 500	100	200	1 500	150/125	180/150	200/180
Automatiska	< 50	3 000	5 000	15 000	100	200	1 750	150/125	180/150	200/180
	> 50-150	2 500	4 500	12 500	80	150	1 250	150/125	180/150	200/180
	> 150-300	1 200	2 000	12 500	80	150	1 250	150/125	180/150	200/180

Anm: Utsläppsnivåer angivna i mg/m^3 vid 10 % O_2.

70. Utsläpp från vedförbränning i hushållen kan minskas:

a) För befintliga spisar: Informera allmänheten och höja medvetandet om korrekt förbränning, använda endast obehandlad ved som bränsle, korrekt förbehandling av bränsle och korrekt lagring av ved så att den innehåller lämplig fukthalt.

b) För nya spisar: Tillämpa produktstandarder enligt CEN-standarden i utdraget ovan (och motsvarande produktstandarder i USA och Kanada).

71. I de allmänna åtgärderna för minskning av PAH-utsläpp ingår åtgärder som innefattar utveckling av centrala system för hushåll samt energibesparing, t.ex. förbättrad värmeisolering, som minskar energiförbrukningen.

72. Informationen sammanfattas i tabell 8.

Tabell 8

Kontroll av PAH-utsläpp för förbränningsanläggningar i hushåll

Hanteringsalternativ	Utsläppsnivå (%) a/	Uppskattad kostnad	Hanteringsrisker
Använda torkat kol och ved (ved anses torr när den lagrats i åtminstone 18–24 månader).	Hög effektivitet		
Använda torkat kol.	Hög effektivitet		
Konstruera värmesystem för fasta bränslen som ger optimerade totala förbränningsförhållanden:	55	Medium	Det är nödvändigt att förhandla med spistillverkare om att införa ett system för godkännande av spisar.
— Förgasningszon.			
— Förbränningszon i keramik.			
— Effektiv konvektionszon.			
Vattenackumuleringstank.			
Tekniska instruktioner för effektiv drift.	30–40	Låg	Kan även åstadkommas med kraftfulla åtgärder för utbildning av allmänheten, i kombination med praktiska instruktioner och typreglering av spisar.
Program för att informera allmänheten om korrekt användning av vedeldade spisar.			

a/: Resterande utsläpp jämfört med före reducering.

E. *Träimpregneringsanläggningar*

73. Träimpregnering med PAH-haltiga koltjäreprodukter kan vara en stor källa till PAH-utsläpp i luften. Utsläpp kan ske under impregneringsprocessen och vid lagring, hantering och användning av impregnerat trä i fria luften.

74. Den mest använda PAH-haltiga koltjäreprodukten är karbolineum och kreosot. Båda är koltjäredestillat som innehåller PAH som skyddsmedel mot biologiska angrepp på timmer och trä.

75. PAH-utsläpp från träimpregneringsanläggningar och lager för impregnerat trä kan minskas med flera olika tekniska lösningar som kan tillämpas antingen separat eller i kombination, t.ex.:

a) Krav på förvaringsplatser som hindrar förorening av jord och ytvatten genom PAH-urlakning och förorenat regnvatten (t.ex. regnskyddade lagerplatser, skyddstak, recirkulering av förorenat vatten från impregneringsprocessen, kvalitetskrav för produkten).

b) Åtgärder som minskar atmosfäriska utsläpp vid impregneringsanläggningar (t.ex. att kyla det varma virket från 90 °C till 30 °C åtminstone före transport till lagerplatsen. Den alternativa metoden att impregnera trä med kreosot under högtrycksånga i vakuum är att rekommendera som bästa tillgängliga teknik).

c) Optimal mängd upptaget skyddsmedel i virket ger den behandlade produkten tillräcklig motståndskraft på användningsplatsen och kan därför betraktas som en bästa tillgängliga teknik, eftersom behovet av att ersätta materialet minskar. Detta bidrar indirekt till att minska utsläppen från impregneringsanläggningar.

d) Använda träimpregneringsprodukter som innehåller mindre av de PAH som är långlivade organiska föroreningar (POP):

— Möjligen använda modifierad kreosot som är en destillationsfraktion som kokar mellan 270 °C och 355 °C, vilket minskar utsläppen av både flyktiga PAH och tyngre, giftigare PAH.

— Avråda från att använda karbolineum, eftersom karbolineumanvändning ökar PAH-utsläppen.

e) Utvärdera, och därefter där så är lämpligt, använda alternativa produkter (t.ex. de som nämns i tabell 9 som minskar beroendet av PAH-baserade produkter.

76. Förbränning av impregnerat trä orsakar utsläpp av PAH och andra skadliga ämnen. Impregnerat trä bör brännas endast i anläggningar som har för ändamålet tillräcklig utsläppsbegränsande åtgärd.

Tabell 9

Möjliga alternativ till PAH-baserade produkter

Hanteringsalternativ	Hanteringsrisker
Använda alternativa material i konstruktioner: — Hållbara hårda träslag (åkanter, staket, grindar). — Plast (trädgårdsartiklar) — Betong (järnvägssliper). — Ersätta artificiella konstruktioner med naturliga (t.ex. åkanter, staket etc). — Använda obehandlat trä. Flera alternativa träimpregneringsmetoder som inte innefattar impregnering med PAH-baserade produkter är under utveckling.	Andra miljömässiga problem måste utvärderas, t.ex.: — Tillgång på lämpligt producerat trä. — Utsläpp som orsakas av tillverkning och destruering av plaster, speciellt PVC-plaster.

BILAGA VI

TIDSPLANER FÖR TILLÄMPNING AV GRÄNSVÄRDEN OCH BÄSTA TILLGÄNGLIGA TEKNIK FÖR NYA OCH BEFINTLIGA STATIONÄRA ANLÄGGNINGAR

Tidsplanerna för tillämpning av gränsvärden och bästa tillgängliga teknik är följande:

a) För nya stationära anläggningar: två år efter det aktuella protokollets ikraftträdande.

b) För befintliga stationära anläggningar: åtta år efter det aktuella protokollets ikraftträdande. Om nödvändigt kan denna period förlängas för vissa befintliga anläggningar för att anpassas till en amorteringsperiod som godkänds enligt vissa nationella lagar.

BILAGA VII

REKOMMENDERADE KONTROLLÅTGÄRDER FÖR MINSKNING AV UTSLÄPP AV LÅNGLIVADE ORGANISKA FÖRORENINGAR FRÅN MOBILA ANLÄGGNINGAR

1. Gällande definitioner finns i bilaga III i detta protokoll.

I. **Nåbara utsläppsnivåer för nya fordon samt bränsleparametrar**

A. *Nåbara utsläppsnivåer för nya fordon*

2. Dieseldrivna passagerarfordon

År	Referensmängd	Gränsvärden	
		Mängd kolväte och NOx	Mängd partiklar
2000-01-01	Alla	0,56 g/km	0,05 g/km
2005-01-01 (indikativt)	Alla	0,3 g/km	0,025 g/km

3. Tunga trafikfordon

År/testperiod	Gränsvärden	
	Mängd kolväten	Mängd partiklar
2000-01-01/ESC-period	0,66 g/kWh	0,1 g/kWh
2000-01-01/ETC-period	0,85 g/kWh	0,16 g/kWh

4. Terrängmaskiner

Steg 1 (referens: förordning (EEG) nr …/…) (*)

Nettoeffekt (P) (kW)	Mängd kolväten	Mängd partiklar
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

(*) ”Enhetliga bestämmelser för godkännande av förbränningsmotorer som installeras i jordbruks- och skogsmaskiner, med avseende på utsläpp av föroreningar.” Föreskriften trädde i kraft den 15 december 1995 och en korrigering i föreskriften trädde i kraft den 5 mars 1997.

Steg 2

Nettoeffekt (P) (kW)	Mängd kolväten	Mängd partiklar
0 ≤ P < 18		
18 ≤ P < 37	1,5 g/kWh	0,8 g/kWh
37 ≤ P < 75	1,3 g/kWh	0,4 g/kWh
75 ≤ P < 130	1,0 g/kWh	0,3 g/kWh
130 ≤ P < 560	1,0 g/kWh	0,2 g/kWh

B. *Bränsleparametrar*

5. Diesel

Parameter	Enhet	Gränser		Testmetod
		Minimumvärde (2000/2005) (*)	Maximumvärde (2000/2005) (*)	
Cetantal	-	51/E.S.	—	ISO 5165
Densitet vid 15 °C	kg/m3	—	845/E.S.	ISO 3675
95 % förgasad	°C	—	360/E.S.	ISO 3405
PAH	massa %	—	11/E.S.	prIP 391
Svavel	ppm	—	350/50 (**)	ISO 14956

E.S.: Ej specificerad.
(*) 1 januari det angivna året.
(**) Indikativt värde.

II. **Restriktioner för halogenhaltiga rengöringsmedel, tillsatser i bränslen och smörjmedel**

6. I vissa länder används 1,2-dibrommetan i kombination med 1,2-diklormetan som rengöringsmedel i blyhaltig bensin. Dessutom genereras PCDD/F under förbränningsprocessen i motorn. För bilmotorer med trevägskatalytiska avgasrenare krävs blyfri bensin. Tillsatser av rengöringsmedel och andra halogenhaltiga föreningar i bensin och andra bränslen och i smörjmedel bör undvikas så mycket som möjligt.

7. I tabell 1 visas en sammanfattning av åtgärder för PCDD/F-utsläpp i avgaserna från vägtransportfordon.

Tabell 1

Kontroll av PCDD/F-utsläpp från motordrivna vägtransportfordon

Hanteringsalternativ	Hanteringsrisker
Undvika tillsatser av halogenhaltiga föreningar i bränslen. — 1,2-diklormetan — 1,2-diklormetan och motsvarande bromföreningar som rengöringsmedel i blyhaltiga bränslen för motorer med gnisttändsystem. Bromföreningar kan leda till bildandet av bromhaltiga dioxiner eller furaner.) Undvika halogenhaltiga tillsatser i bränslen och smörjmedel.	Halogenhaltiga rengöringsmedel kommer att gradvis försvinna i takt med att marknaden för blyhaltig bensin minskar på grund av ökad användning av trevägskatalytiska avgasrenare i återkopplat system för motorer med gnisttändsystem.

III. **Kontrollåtgärder för pop-utsläpp från mobila anläggningar**

A. *POP-utsläpp från motorfordon*

8. POP-utsläpp från motorfordon uppträder som partikelbundna PAH som släpps ut från dieseldrivna fordon. PAH släpps även ut från bensindrivna fordon i mindre utsträckning.

9. Smörjoljor och bränslen kan innehålla halogenhaltiga föreningar som härrör antingen från tillsatser eller tillverkningsprocessen. Dessa föreningar kan transformeras till PCDD/F under förbränningen och sedan släppas ut med avgaserna.

B. *Kontroll och underhåll*

10. För dieseldrivna mobila anläggningar kan effektiviteten för kontroll av PAH-utsläpp säkerställas genom rutiner där de mobila anläggningarna testas regelbundet med avseende på partikelformigt utsläpp, opacitet under fri acceleration eller liknande metoder.

11. För bensindrivna mobila anläggningar kan effektiviteten för kontroll av PAH-utsläpp (utöver andra avgaskomponenter) säkerställas genom rutiner där bränslemätning och funktionalitet för den katalytiska avgasrenaren testas.

C. *Metoder för kontroll av PAH-utsläpp från diesel- och bensindrivna motorfordon*

1. Allmänna aspekter på kontrollmetoder

12. Det är viktigt att säkerställa att fordon tillverkas för att kunna uppfylla standarderna för utsläpp under fordonets hela livstid. Detta kan göras genom att säkerställa enhetlighet i tillverkningen, hållbarhet under fordonets livstid, garantier för komponenter som påverkar utsläpp samt återkallande av defekta fordon. För fordon i bruk kan fortsatt godkänd utsläppskontroll säkerställas genom effektiva kontroll- och underhållsprogram.

2. Tekniska åtgärder för utsläppskontroll

13. Följande åtgärder för kontroll av PAH-utsläpp är viktiga:

a) Specifikationer för bränslekvalitet och modifiering av motorerna för att kontrollera utsläpp innan de bildas (primäråtgärder).

b) Tilläggsutrustning för avgasbehandling, t.ex. oxideringskatalysator och partikelfällor (sekundäråtgärder).

1) Dieselmotorer

14. Modifieringar av dieselbränsle kan medföra två fördelar: lägre svavelinnehåll minskar utsläpp av partiklar och ökar effektiviteten för oxideringskatalysatorer. Minskningen av di- och tri-aromatiska föreningar reducerar i sin tur bildandet av PAH och PAH-utsläpp.

15. En primäråtgärd för minskning av utsläpp är att modifiera motorn så att fullständigare förbränning åstadkoms. Många olika modifieringsalternativ används. Motoravgasernas sammansättning påverkas rent generellt av konstruktionsändringar av förbränningskammaren. För närvarande är de flesta dieselmotorer beroende av mekaniska styrsystem. I nyare motorer används i ökande grad datorstyrda elektroniska styrsystem som ger större möjligheter att kontrollera utsläppen. Turboladdning kombinerad med mellankylning är en annan teknik för kontroll av utsläpp. Detta är ett bra system både för minskning av NO_x och förbättrad bränsleekonomi och effektuttag. För tunga och lätta fordon finns även möjligheten att använda justering av insugningsröret.

16. När det gäller minskning av partikelformigt material (PM) är kontroll av smörjoljan en viktig faktor, eftersom 10 till 50 % av det partikelformiga materialet bildas från motoroljan. Oljeförbrukningen kan minskas genom förbättrade specifikationer för motortillverkare och med bättre motortätningar.

17. Sekundäråtgärder för utsläppskontroll omfattar extra utrustning för avgasbehandling. För dieselmotorer har användning av oxideringskatalysator i kombination med partikelfällor generellt visat sig vara effektivt för minskning av PAH-utsläpp. En partikelfälla med oxiderande katalysator är under utvärdering. Utrustningen placeras i avgassystemet där det fångar upp partikelformigt material genom elektrisk uppvärmning av systemet eller någon annan metod för regenerering. Ett system med brännare eller tillsatser krävs för tillräcklig regenerering av passiva systemfilter under normal drift.

2) Bensinmotorer

18. Metoder för minskning av PAH-utsläpp från bensindrivna motorer baserad främst på användandet av trevägskatalytiska avgasrenare i återkopplat system, som minskar PAH-utsläpp som en följd av minskade HC-utsläpp.

19. Förbättrat kallstartsbeteende minskar organiska utsläpp i allmänhet och PAH-utsläpp i synnerhet (t.ex. startkatalysator, förbättrad bränsleförgasning och finfördelning av bränslet samt förvärmd katalysator).

20. I tabell 2 visas en sammanfattning av åtgärder för PAH-utsläpp i avgaserna från vägtransportfordon.

Tabell 2

Kontroll av PAH-utsläpp från motordrivna vägtransportfordon

Hanteringsalternativ	Utsläppsnivå (%)	Hanteringsrisker
Motorer med gnisttändsystem:	10–20	Tillgång på blyfri bensin.
— Trevägskatalytiska avgasrenare i återkopplat system,	5–15	Kommersiellt tillgänglig i vissa länder.
— Katalysator som minskar utsläpp vid kallstart.		Tillgäng till raffinaderikapacitet.
Bränsle för motorer med gnisttändsystem:		
— Minska aromatiska föreningar.		
— Minska svavelhalten.		
Dieselmotorer:	20–70	
— Oxideringskatalysator.		Tillgäng till raffinaderikapacitet.
— Partikelfälla med oxiderande katalysator.		
Modifiera dieselbränsle:		
— Minska svavelhalten för att minska partikelformiga utsläpp.		
Förbättra specifikationerna för dieselmotorer:		Befintliga teknologier.
— Elektroniska styrsystem. Justering av insprutningshastighet och högtrycksinsprutning av bränsle.		
— Turboladdning med mellankylning.		
— Recirkulering av avgaserna.		

BILAGA VIII

STORA STATIONÄRA ANLÄGGNINGSKATEGORIER

I. **Introduktion**

Anläggningar, eller delar av anläggningar för forskning, utveckling och testning av nya produkter ingår inte i listan nedan. En fullständigare beskrivning av kategorierna finns i bilaga V.

II. **Lista över kategorier**

Kategori	Beskrivning
1	Förbränning, inkluderande samförbränning av kommunalt, farligt och medicinskt avfall eller av kloakslam.
2	Sinterverk.
3	Primär- och sekundärtillverkning av koppar.
4	Stålframställning.
5	Smältanläggningar i sekundär aluminiumindustri.
6	Förbränning av fossila bränslen i samhälls- och industrivärmepannor med termisk kapacitet överstigande 50 MW_{th}.
7	Förbränning i hushåll.
8	Eldningsanläggningar för ved med termisk kapacitet under 50 MW_{th}.
9	Kokstillverkning.
10	Anodtillverkning.
11	Aluminiumtillverkning enligt Söderberg-processen.
12	Träimpregneringsanläggningar, med undantag för parter för vilken denna kategori inte ger ett betydande bidrag till de totala PAH-utsläppen (enligt definitionen i bilaga III).