

SUOMEN SÄÄDÖSKOKOELMAN SOPIMUSSARJA

ULKOVALTAIN KANSSA TEHDYT SOPIMUKSET

2003

Julkaistu Helsingissä 29 päivänä lokakuuta 2003

N:o 68

SISÄLLYS

N:o		Sivu
68	Tasavallan presidentin asetus valtiosta toiseen tapahtuvaa ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumista koskevaan vuoden 1979 yleissopimukseen liittyvän pysyviä orgaanisia yhdisteitä koskevan pöytäkirjan voimaansaattamisesta	727

N:o 68

(Suomen säädöskokoelman n:o 880/2003)

Tasavallan presidentin asetus

valtiosta toiseen tapahtuvaa ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumista koskevaan vuoden 1979 yleissopimukseen liittyvän pysyviä orgaanisia yhdisteitä koskevan pöytäkirjan voimaansaattamisesta

Annettu Helsingissä 24 päivänä lokakuuta 2003

Tasavallan presidentin päätöksen mukaisesti, joka on tehty ympäristöministerin esittelystä, säädetään:

1 §
Århusissa 24 päivänä kesäkuuta 1998 tehty valtiosta toiseen tapahtuvaa ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumista koskevaan vuoden 1979 yleissopimukseen (SopS 15/1983) liittyvä pysyviä orgaanisia yhdisteitä koskeva pöytäkirja, jonka tasavallan presidentti on hyväksynyt 23 päivänä elokuuta 2002 ja jota koskeva hyväksymiskirja on talletettu Yhdistyneiden Kansakuntien pääsihteerin huostaan

Helsingissä 24 päivänä lokakuuta 2003

3 päivänä syyskuuta 2002, on voimassa 23 päivästä lokakuuta 2003 niin kuin siitä on sovittu.

2 §
Pöytäkirjan määräykset ovat asetuksena voimassa.

3 §
Tämä asetus tulee voimaan 29 päivänä lokakuuta 2003.

Tasavallan Presidentti

TARJA HALONEN

Ympäristöministeri *Jan-Erik Enestam*

(Suomennos)

**VALTIOSTA TOISEEN TAPAHTUVA
ILMAN EPÄPUHTAUKSIEN
KAUKOKULKEUTUMISTA KOSKEVAAN
VUODEN 1979 YLEISSOPIMUKSEEN
LIITTYVÄ PYSYVIÄ ORGAANISIA
YHDISTEITÄ KOSKEVA PÖYTÄKIRJA**

Sopimuspuolet, jotka ovat päättäneet panna täytäntöön valtiosta toiseen tapahtuvaa ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumista koskevan yleissopimuksen, *tunnustavat*, että monet pysyvien orgaanisten yhdisteiden päästöt kulkeutuvat valtion rajojen yli ja laskeutuvat Eurooppaan, Pohjois-Amerikkaan ja arktisille alueille kauaksi lähtöpaikastaan ja että ilmakehä on näiden aineiden pääasiallinen kulkeutumisympäristö,

ovat tietoisia siitä, että pysyvät orgaaniset yhdisteet hajoavat huonosti luonnollisissa olosuhteissa ja niillä on havaittu olevan haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ja ympäristöön, *ovat huolissaan* siitä, että pysyvät orgaaniset yhdisteet voivat rikastua ravintoketjun yläpäässä pitoisuuksiksi, jotka voivat vaikuttaa niille altistuvien luonnonvaraisten eläinten ja ihmisten terveyteen,

tunnustavat, että arktiset ekosysteemit ja erityisesti niiden alkuperäisasukkaat, jotka saavat elantonsa arktisista kaloista ja nisäkkäistä, ovat erityisesti vaarassa pysyvien orgaanisten yhdisteiden kerääntymisen vuoksi,

ovat tietoisia siitä, että toimenpiteet pysyvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen rajoittamiseksi edistäisivät ympäristönsuojelua ja ihmisten terveyttä myös Yhdistyneiden Kansakuntien Euroopan talouskomission toiminta-alueen ulkopuolella, mukaan lukien arktiset ja kansainväliset vesialueet,

ovat päättäneet toteuttaa toimenpiteitä ennakoidakseen, ehkäistäkseen tai vähentääkseen minimiin pysyvien orgaanisten yhdisteiden päästöt ottamalla huomioon ennaltaehkäisyperiaatteen ympäristöä ja kehitystä koskevan Rion julistuksen 15 periaatteen mukai-

**PROTOCOL TO THE 1979
CONVENTION ON LONG
RANGE TRANSBOUNDARY
AIR POLLUTION ON PERSISTENT
ORGANIC POLLUTANTS**

The Parties, Determined to implement the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution,

Recognizing that emissions of many persistent organic pollutants are transported across international boundaries and are deposited in Europe, North America and the Arctic, far from their site of origin, and that the atmosphere is the dominant medium of transport,

Aware that persistent organic pollutants resist degradation under natural conditions and have been associated with adverse effects on human health and the environment,

Concerned that persistent organic pollutants can biomagnify in upper trophic levels to concentrations which might affect the health of exposed wildlife and humans,

Acknowledging that the Arctic ecosystems and especially its indigenous people, who subsist on Arctic fish and mammals, are particularly at risk because of the biomagnification of persistent organic pollutants,

Mindful that measures to control emissions of persistent organic pollutants would also contribute to the protection of the environment and human health in areas outside the United Nations Economic Commission for Europe's region, including the Arctic and international waters,

Resolved to take measures to anticipate, prevent or minimize emissions of persistent organic pollutants, taking into account the application of the precautionary approach, as set forth in principle 15 of the Rio Declaration on Environment and Development,

sesti,

vahvistavat uudelleen, että valtioilla on Yhdistyneiden Kansakuntien peruskirjan ja kansainvälisen oikeuden periaatteiden mukaisesti täysivaltainen oikeus käyttää omia luonnonvarojaan ympäristö- ja kehityspolitiikkansa mukaisesti ja vastuu siitä, että niiden lainkäyttövallan tai valvonnan alaiset toimet eivät vahingoita ympäristöä toisen valtion alueella tai kansallisen lainkäyttövallan ulkopuolisilla alueilla,

toteavat, että pysyvien orgaanisten yhdisteiden osalta tarvitaan maailmanlaajuisia toimia ja palauttavat mieliin Agenda 21:n 9 luvun, jossa ehdotetaan, että alueellisia sopimuksia käytettäisiin maailmanlaajuisen rajat ylittävien ilman epäpuhtauksien vähentämiseen, sekä erityisesti sen, että Yhdistyneiden Kansakuntien Euroopan talouskomissio antaisi alueellisen asiantuntemuksensa maailman muiden alueiden käyttöön,

tunnustavat, että voimassa on alueiden sisäisiä, alueellisia ja maailmanlaajuisia sopimuksia, mukaan lukien vaarallisten jätteiden hallintaa, niiden rajan ylittäviä siirtoja ja käsittelyä sääntelevät kansainväliset asiakirjat, erityisesti vaarallisten jätteiden maan rajan ylittävien siirtojen ja käsittelyn valvontaa koskeva Baselin yleissopimus,

ottavat huomioon, että pääasiallisia ympäristöön kertyvien pysyvien orgaanisten yhdisteiden ilman epäpuhtauksia aiheuttavia lähteitä ovat tiettyjen torjunta-aineiden käyttö, tiettyjen kemikaalien valmistus ja käyttö sekä tiettyjen yhdisteiden tahaton muodostuminen jätteiden polton, palamisen ja metallintuotannon yhteydessä sekä liikkuvissa lähteissä,

ovat tietoisia siitä, että käytettävissä on tekniikoita ja käsittelytapoja, joilla pysyvien orgaanisten yhdisteiden päästöjä ilmakehään voidaan vähentää,

ovat tietoisia siitä, että on tarpeen ottaa käyttöön kustannustehokas alueellinen lähestymistapa ilman epäpuhtauksien torjumiseksi,

panevat merkille yksityisen ja valtiosta riippumattoman sektorin merkittävän osallistumisen pysyvien orgaanisten yhdisteiden vaikutuk-

Reaffirming that States have, in accordance with the Charter of the United Nations and the principles of international law, the sovereign right to exploit their own resources pursuant to their own environmental and development policies, and the responsibility to ensure that activities within their jurisdiction or control do not cause damage to the environment of other States or of areas beyond the limits of national jurisdiction,

Noting the need for global action on persistent organic pollutants and recalling the role envisaged in chapter 9 of Agenda 21 for regional agreements to reduce global transboundary air pollution and, in particular, for the United Nations Economic Commission for Europe to share its regional experience with other regions of the world,

Recognizing that there are subregional, regional and global regimes in place, including international instruments governing the management of hazardous wastes, their transboundary movement and disposal, in particular the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal,

Considering that the predominant sources of air pollution contributing to the accumulation of persistent organic pollutants are the use of certain pesticides, the manufacture and use of certain chemicals, and the unintentional formation of certain substances in waste incineration, combustion, metal production and mobile sources,

Aware that techniques and management practices are available to reduce emissions of persistent organic pollutants into the air,

Conscious of the need for a cost-effective regional approach to combating air pollution,

Noting the important contribution of the private and non-governmental sectors to knowledge of the effects associated with

sia, käytettävissä olevia vaihtoehtoja ja vähennystekniikoita koskevan tiedon lisäämiseen sekä näiden sektoreiden osallistumisen pysyvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen vähentämiseen,

pitävät mielessä, että pysyvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen vähentämiseksi toteutetut toimenpiteet eivät saisi toimia mielivaltaisen tai epäoikeudenmukaisen syrjinnän välineinä eivätkä peiteltyinä kansainvälisen kilpailun tai kaupan rajoitteina,

ottavat huomioon olemassa olevat tieteelliset ja tekniset tiedot pysyvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä, niiden käyttäytymisestä ilmakehässä sekä niiden vaikutuksista ihmisten terveyteen ja ympäristöön sekä tiedot vähennysten aiheuttamista kustannuksista ja tunnus-tavat tarpeen jatkaa tieteellistä ja teknistä yhteistyötä näiden kysymysten ymmärtämiseksi entistä laajemmin,

ovat tietoisia joidenkin sopimuspuolten kansallisella tasolla ja/tai muiden kansainvälisten yleissopimusten mukaisesti toteuttamista pysyviä orgaanisia yhdisteitä koskevista toimenpiteistä,

ovat sopineet seuraavaa:

1 artikla

Määritelmät

Tässä pöytäkirjassa tarkoitetaan:

1. "yleissopimuksella" Genevessä 13 päivänä marraskuuta 1979 hyväksyttyä valtiosta toiseen tapahtuvaa ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumista koskevaa yleissopimusta,

2. "EMEP:llä" ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumisen tarkkailua ja arviointia koskevaa Euroopan yhteistyöohjelmaa;

3. "toimeenpanevilla elimellä" yleissopimuksen 10 artiklan 1 kappaleen nojalla perustettua yleissopimuksen toimeenpanevaa elintä;

4. "komissiolla" Yhdistyneiden Kansakuntien Euroopan talouskomissiota;

5. "sopimuspuolilla" tämän pöytäkirjan sopimuspuolia, ellei asiayhteydestä toisin ilmene,

persistent organic pollutants, available alternatives and abatement techniques, and their role in assisting in the reduction of emissions of persistent organic pollutants,

Bearing in mind that measures taken to reduce persistent organic pollutant emissions should not constitute a means of arbitrary or unjustifiable discrimination or a disguised restriction on international competition and trade,

Taking into consideration existing scientific and technical data on emissions, atmospheric processes and effects on human health and the environment of persistent organic pollutants, as well as on abatement costs, and acknowledging the need to continue scientific and technical cooperation to further the understanding of these issues,

Recognizing the measures on persistent organic pollutants already taken by some of the Parties on a national level and/or under other international conventions,

Have agreed as follows:

Article 1

Definitions

For the purposes of the present Protocol,

1. "Convention" means the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, adopted in Geneva on 13 November 1979;

2. "EMEP" means the Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe;

3. "Executive Body" means the Executive Body for the Convention constituted under article 10, paragraph 1, of the Convention;

4. "Commission" means the United Nations Economic Commission for Europe;

5. "Parties" means, unless the context otherwise requires, the Parties to the present

6. "EMEP:n maantieteellisellä soveltamisalueella" vuoden 1979 valtiosta toiseen tapahtuvaa ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumista koskevaan yleissopimukseen liittyvän Genevessä 28 päivänä syyskuuta 1984 hyväksytyn ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumisen tarkkailun ja arvioinnin Euroopan yhteistyöohjelman (EMEP) pitkän aikavälin rahoittamista koskevan pöytäkirjan 1 artiklan 4 kappaleessa määritettyä aluetta;

7. "pysyvillä orgaanisilla yhdisteillä" (POP) orgaanisia aineita, jotka i) ovat myrkyllisiä, ii) hajoavat hitaasti, iii) rikastuvat eliöihin, iv) kaukokulkeutuvat helposti ilmakehässä maan rajojen ylitse ja laskeutuvat helposti ja v) joiden voidaan olettaa aiheuttavan merkittävän haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ja ympäristöön päästöjen lähteiden lähellä sekä kaukana niistä;

8. "aineella" yksittäistä kemiallista ainetta tai sellaisia kemiallisia aineita, jotka muodostavat erityisen ryhmän, koska a) aineilla on samankaltaisia ominaisuuksia ja ne leviävät ympäristöön yhdessä, tai b) ne muodostavat seoksen, jota tavallisesti myydään yksittäisenä tuotteena;

9. "päästöllä" aineen leviämistä ilmakehään jostakin piste- tai hajakuormituslähteestä;

10. "kiinteällä lähteellä" mitä tahansa kiinteää rakennusta, rakennelmaa, laitosta, laitteistoa tai laitetta, joka päästää tai saattaa päästää mitä tahansa pysyvää orgaanista yhdistettä suoraan tai välillisesti ilmakehään;

11. "huomattavalla kiinteiden lähteiden ryhmällä" mitä tahansa liitteessä VIII lueteltua kiinteän lähteen luokkaa;

12. "uudella kiinteällä lähteellä" mitä tahansa kiinteää lähettä, jota ryhdytään rakentamaan tai olennaisesti muuttamaan kahden vuoden kuluttua i) tämän pöytäkirjan voimaantulopäivästä tai ii) III tai VIII liitteen muutoksen voimaantulopäivästä siinä tapauksessa, että tämän pöytäkirjan määräykset koskevat kyseistä kiinteää lähettä ainoastaan kyseisen muutoksen nojalla. Toimivaltaiset kansalliset viran-

Protocol;

6. "Geographical scope of EMEP" means the area defined in article 1, paragraph 4, of the Protocol to the 1979 Convention on Long-range Transboundary Air Pollution on Long-term Financing of the Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe (EMEP), adopted in Geneva on 28 September 1984;

7. "Persistent organic pollutants" (POPs) are organic substances that: (i) possess toxic characteristics; (ii) are persistent; (iii) bioaccumulate; (iv) are prone to long-range transboundary atmospheric transport and deposition; and (v) are likely to cause significant adverse human health or environmental effects near to and distant from their sources;

8. "Substance" means a single chemical species, or a number of chemical species which form a specific group by virtue of (a) having similar properties and being emitted together into the environment; or (b) forming a mixture normally marketed as a single article;

9. "Emission" means the release of a substance from a point or diffuse source into the atmosphere;

10. "Stationary source" means any fixed building, structure, facility, installation, or equipment that emits or may emit any persistent organic pollutant directly or indirectly into the atmosphere;

11. "Major stationary source category" means any stationary source category listed in annex VIII;

12. "New stationary source" means any stationary source of which the construction or substantial modification is commenced after the expiry of two years from the date of entry into force of: (i) this Protocol; or (ii) an amendment to annex III or VIII, where the stationary source becomes subject to the provisions of this Protocol only by virtue of that amendment. It shall be a matter for the

omaiset päättävät siitä, onko muutos olennainen vai ei, ottaen huomioon sellaiset tekijät kuin tästä muutoksesta ympäristölle koituva hyöty.

competent national authorities to decide whether a modification is substantial or not, taking into account such factors as the environmental benefits of the modification.

2 artikla

Article 2

Tavoite

Objective

Tämän pöytäkirjan tavoitteena on rajoittaa, vähentää tai poistaa pysyvien orgaanisten yhdisteiden vuotoja, päästöjä ja hävikkejä.

The objective of the present Protocol is to control, reduce or eliminate discharges, emissions and losses of persistent organic pollutants.

3 artikla

Article 3

Perusvelvoitteet

Basic obligations

1. Lukuun ottamatta 4 artiklan mukaisesti myönnettyjä erityisiä vapautuksia, kukin sopimuspuoli toimii tehokkaasti:

1. Except where specifically exempted in accordance with article 4, each Party shall take effective measures:

a) lopettaakseen liitteessä I lueteltujen aineiden tuotannon ja käytön kyseisessä liitteessä määritettyjen vaatimusten mukaisesti;

a) To eliminate the production and use of the substances listed in annex I in accordance with the implementation requirements specified therein;

b) (i) varmistaakseen sen, että kun liitteessä I luetellut aineet tuhotaan tai käsitellään jätteenä, tällainen tuhoaminen tai käsittely tapahtuu ympäristön kannalta kestäväällä tavalla siten, että otetaan huomioon olennaiset vaarallisten jätteiden hallintaa ja käsittelyä koskevat alueiden sisäiset, alueelliset ja maailmanlaajuiset sopimukset ja erityisesti vaarallisten jätteiden maan rajan ylittävien siirtojen ja käsittelyn valvontaa koskeva Baselin yleissopimus;

b) (i) To ensure that, when the substances listed in annex I are destroyed or disposed of, such destruction or disposal is undertaken in an environmentally sound manner, taking into account relevant subregional, regional and global regimes governing the management of hazardous wastes and their disposal, in particular the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal;

(ii) pyrkiäkseen varmistamaan sen, että liitteessä I lueteltujen aineiden käsittely jätteenä tapahtuu kotimaassa asiaan liittyvät ympäristönäkökohdat huomioon ottaen;

(ii) To endeavour to ensure that the disposal of substances listed in annex I is carried out domestically, taking into account pertinent environmental considerations;

(iii) varmistaakseen sen, että liitteessä I lueteltujen aineiden maan rajan ylittävät siirrot toteutetaan ympäristön kannalta kestäväällä tavalla voimassa olevat vaarallisten jätteiden maan rajan ylittäviä siirtoja koskevat alueiden sisäiset, alueelliset ja maailmanlaajuiset sopimukset ja erityisesti vaarallisten jätteiden maan rajan ylittävien siirtojen ja käsittelyn valvontaa

(iii) To ensure that the transboundary movement of the substances listed in annex I is conducted in an environmentally sound manner, taking into consideration applicable subregional, regional, and global regimes governing the transboundary movement of hazardous wastes, in particular the Basel Convention on the Control of Transboundary

koskeva Baselin yleissopimus huomioon ottaen;

c) rajoittaakseen liitteessä II lueteltujen aineiden käytön liitteessä kuvattuihin käyttötarkoituksiin kyseisessä liitteessä määritettyjen vaatimusten mukaisesti.

2. Edellä 1 kappaleen b kohdassa määritetyt vaatimukset tulevat voimaan kunkin aineen osalta siitä päivästä alkaen, jolloin kyseisen aineen tuotanto tai käyttö lopetetaan, sen mukaan, kumpi näistä tapahtuu myöhemmin.

3. Liitteessä I, II tai III lueteltujen aineiden osalta kunkin sopimuspuolen tulisi kehittää asianmukaisia strategioita yhä käytössä olevien tuotteiden sekä näitä aineita sisältävien jätteiden määrittämiseksi ja toteuttaa asianmukaiset toimenpiteet sen varmistamiseksi, että tällaiset jätteet ja tuotteet tuhotaan tai käsitellään ympäristön kannalta kestäväällä tavalla heti sen jälkeen, kun ne on luokiteltu jätteiksi.

4. Edellä 1 ja 3 kappaleen soveltamistarkoituksessa ilmaisut 'jäte', 'käsittely' ja 'ympäristön kannalta kestävä' tulkitaan vaarallisten jätteiden maan rajan ylittävien siirtojen ja käsittelyn valvontaa koskevassa Baselin yleissopimuksessa käytettyjen määritelmien mukaisesti.

5. Kukin sopimuspuoli:

a) vähentää kunkin liitteessä III luetellun aineen vuotuisia kokonaispäästöjään kyseisen liitteen mukaisesti määritetyn vertailuvuoden päästöjen tasolta toteuttamalla tehokkaita, sopimuspuolen erityisolosuhteiden kannalta asianmukaisia toimenpiteitä;

b) soveltaa viimeistään liitteessä VI määritettyjen määräaikojen mukaisesti:

(i) parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa, ottaen huomioon liite V, kaikissa uusissa kiinteissä lähteissä, jotka kuuluvat johonkin sellaiseen huomattavien kiinteiden lähteiden ryhmään, jonka osalta parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on määritetty liitteessä V;

(ii) vähintään yhtä tiukkoja raja-arvoja kuin liitteessä IV on määritetty kaikille liitteessä IV lueteltuihin luokkiin kuuluville uusille kiinteille lähteille, ottaen huomioon liite V. Vaihtoehtoisesti sopimuspuoli voi soveltaa erilaisia pääs-

Movements of Hazardous Wastes and their Disposal;

c) To restrict the substances listed in annex II to the uses described, in accordance with the implementation requirements specified therein.

2. The requirements specified in paragraph 1 (b) above shall become effective for each substance upon the date that production or use of that substance is eliminated, whichever is later.

3. For substances listed in annex I, II, or III, each Party should develop appropriate strategies for identifying articles still in use and wastes containing such substances, and shall take appropriate measures to ensure that such wastes and such articles, upon becoming wastes, are destroyed or disposed of in an environmentally sound manner.

4. For the purposes of paragraphs 1 to 3 above, the terms waste, disposal, and environmentally sound shall be interpreted in a manner consistent with the use of those terms under the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal.

5. Each Party shall:

a) Reduce its total annual emissions of each of the substances listed in annex III from the level of the emission in a reference year set in accordance with that annex by taking effective measures, appropriate in its particular circumstances;

b) No later than the timescales specified in annex VI, apply:

(i) The best available techniques, taking into consideration annex V, to each new stationary source within a major stationary source category for which annex V identifies best available techniques;

(ii) Limit values at least as stringent as those specified in annex IV to each new stationary source within a category mentioned in that annex, taking into consideration annex V. A Party may, as an alternative, apply different

töjen vähennysstrategioita, joiden avulla saavutetaan vastaava päästöjen kokonaisvähennys;

(iii) parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa, ottaen huomioon liite V ja siinä määrin kuin se on teknisesti ja taloudellisesti toteutettavissa, kaikissa nykyisissä kiinteissä lähteissä, jotka kuuluvat johonkin sellaiseen huomattavien kiinteiden lähteiden ryhmään, jonka osalta parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on kuvattu liitteessä V. Vaihtoehtoisesti sopimuspuoli voi soveltaa erilaisia päästöjen vähennysstrategioita, joiden avulla saavutetaan vastaava päästöjen kokonaisvähennys;

(iv) vähintään yhtä tiukkoja raja-arvoja kuin liitteessä IV on määritetty kaikille liitteessä IV lueteltuihin luokkiin kuuluville nykyisille kiinteille lähteille, ottaen huomioon liite V ja siinä määrin kuin se on teknisesti ja taloudellisesti toteutettavissa. Vaihtoehtoisesti sopimuspuoli voi soveltaa erilaisia päästöjen vähennysstrategioita, joiden avulla saavutetaan vastaava päästöjen kokonaisvähennys;

(v) tehokkaita toimenpiteitä liikkuvien lähteiden päästöjen valvomiseksi ottaen huomioon liite VII.

6. Edellä 5 kappaleen b kohdan i) ja iii) alakohdan vaatimuksia sovelletaan pienpolton osalta kaikkiin tähän luokkaan kuuluviin kiinteisiin lähteisiin.

7. Jos sopimuspuoli ei edellä olevaa 5 kappaleen b kohtaa sovellettuana voi täyttää edellä 5 kappaleen a kohdan vaatimuksia liitteessä III määritetyn aineen osalta, kyseinen sopimuspuoli vapautetaan tämän aineen osalta edellä olevan 5 kappaleen a kohdassa mainituista velvoitteista.

8. Kukin sopimuspuoli kehittää ja ylläpitää päästökartoituksia liitteessä III lueteltujen aineiden osalta ja kokoaa liitteessä I ja II lueteltujen aineiden tuotantoa ja myyntiä koskevat käytettävissä olevat tiedot. EMEP:n maantieteelliseen soveltamisalueeseen kuuluvat sopimuspuolet käyttävät vähintään EMEP:n johtelimen määrittämiä menetelmiä ja ajan ja paikan erottelutarkkuutta; EMEP:n maantieteellisen soveltamisalueen ulkopuolella olevat so-

emission reduction strategies that achieve equivalent overall emission levels;

(iii) The best available techniques, taking into consideration annex V, to each existing stationary source within a major stationary source category for which annex V identifies best available techniques, insofar as this is technically and economically feasible. A Party may, as an alternative, apply different emission reduction strategies that achieve equivalent overall emission reductions;

(iv) Limit values at least as stringent as those specified in annex IV to each existing stationary source within a category mentioned in that annex, insofar as this is technically and economically feasible, taking into consideration annex V. A Party may, as an alternative, apply different emission reduction strategies that achieve equivalent overall emission reductions;

(v) Effective measures to control emissions from mobile sources, taking into consideration annex VII.

6. In the case of residential combustion sources, the obligations set out in paragraph 5 (b) (i) and (iii) above shall refer to all stationary sources in that category taken together.

7. Where a Party, after the application of paragraph 5 (b) above, cannot achieve the requirements of paragraph 5 (a) above for a substance specified in annex III, it shall be exempted from its obligations in paragraph 5 (a) above for that substance.

8. Each Party shall develop and maintain emission inventories for the substances listed in annex III, and shall collect available information relating to the production and sales of the substances listed in annexes I and II, for those Parties within the geographical scope of EMEP, using, as a minimum, the methodologies and the spatial and temporal resolution specified by the Steering Body of EMEP, and, for those Parties outside the

pimuspuolet käyttävät ohjeena toimeenpanevan elimen laatimassa työohjelmassa kehitettyjä menetelmiä. Sopimuspuolet toimittavat nämä tiedot jäljempänä 9 artiklassa määritettyjen, kertomusten laatimista koskevien vaatimusten mukaisesti.

geographical scope of EMEP, using as guidance the methodologies developed through the work plan of the Executive Body. It shall report this information in accordance with the reporting requirements set out in article 9 below.

4 artikla

Article 4

Vapautukset

Exemptions

1. Edellä 3 artiklan 1 kappaletta ei sovelleta laboratoriotutkimuksiin tarkoitettuihin tai vertailustandardeina käytettäviin ainemääriin.

1. Article 3, paragraph 1, shall not apply to quantities of a substance to be used for laboratory-scale research or as a reference standard.

2. Sopimuspuoli voi myöntää 3 artiklan 1 kappaleen a ja c kohdasta vapautuksen tietyn aineen osalta edellyttäen, että vapautusta ei myönnetä tai käytetä sellaisella tavalla, joka häittäisi tämän pöytäkirjan tavoitteiden toteutumista, sekä ainoastaan seuraavia tarkoituksia varten ja seuraavien ehtojen mukaisesti:

2. A Party may grant an exemption from article 3, paragraphs 1 (a) and (c), in respect of a particular substance, provided that the exemption is not granted or used in a manner that would undermine the objectives of the present Protocol, and only for the following purposes and under the following conditions:

a) muuhun kuin edellä 1 kappaleessa tarkoitettuun tutkimukseen edellyttäen, että:

a) For research other than that referred to in paragraph 1 above, if:

(i) merkittävien ainemäärien ei voida olettaa pääsevän ympäristöön aineen ehdotetun käytön ja käytön jälkeisen jätteenä käsittelyn aikana;

(i) No significant quantity of the substance is expected to reach the environment during the proposed use and subsequent disposal;

(ii) sopimuspuoli arvioi ja hyväksyy tällaisen tutkimuksen tavoitteet ja parametrit;

(ii) The objectives and parameters of such research are subject to assessment and authorization by the Party; and

(iii) jos huomattava määrä ainetta vapautuu ympäristöön, vapautuksen voimassaolo päättyy välittömästi, asianmukaiset toimenpiteet toteutetaan aineen leviämisen aiheuttamien vaikutusten lieventämiseksi ja turvatoimenpiteet arvioidaan ennen tutkimuksen jatkamista;

(iii) In the event of a significant release of a substance into the environment, the exemption will terminate immediately, measures will be taken to mitigate the release as appropriate, and an assessment of the containment measures will be conducted before research may resume;

b) kansanterveydellisen hätätilanteen hallitsemiseksi tarvittavalla tavalla, jos:

b) To manage as necessary a public health emergency, if:

(i) sopimuspuolella ei ole käytettävissään mitään soveltuvia vaihtoehtoisia toimenpiteitä tilanteen ratkaisemiseksi;

(i) No suitable alternative measures are available to the Party to address the situation;

(ii) toteutetut toimenpiteet on suhteutettu hätätilanteen laajuuteen ja vakavuuteen;

(ii) The measures taken are proportional to the magnitude and severity of the emergency;

(iii) asianmukaiset varotoimet toteutetaan ihmisten terveyden ja ympäristön suojelemiseksi;

(iii) Appropriate precautions are taken to protect human health and the environment and

si sekä sen varmistamiseksi, että ainetta ei käytetä sen alueen ulkopuolella, jossa hätätilanne vallitsee;

(iv) vapautus myönnetään ajanjaksoksi, jonka kesto ei ylitä hätätilanteen kestoa, ja

(v) hätätilanteen päätyttyä jäljellä olevaan aineeseen sovelletaan 3 artiklan 1 kappaleen b kohdan määräyksiä;

c) merkitykseltään vähäiseen sopimuspuolen olennaiseksi katsomaan käyttöön, jos:

(i) vapautus myönnetään enintään viideksi vuodeksi;

(ii) sopimuspuoli ei ole aikaisemmin myöntänyt vapautusta tämän artiklan nojalla;

(iii) ehdotetulle käytölle ei ole sopivia vaihtoehtoja;

(iv) sopimuspuoli on arvioinut vapautuksesta aiheutuvat aineen päästöt sekä niiden vaikutuksen arvioidessaan sopimuspuolten päästöjen kokonaismäärää kyseisen aineen osalta,

(v) riittävät varotoimet toteutetaan sen varmistamiseksi, että päästöt ympäristöön ovat mahdollisimman vähäiset;

(vi) vapautuksen voimassaolon päätyttyä jäljellä olevaan aineeseen sovelletaan 3 artiklan 1 kappaleen b kohdan määräyksiä.

3. Kukin sopimuspuoli toimittaa sihteeristölle enintään yhdeksänkymmentä päivää edellä 2 kappaleessa mainitun vapautuksen myöntämisen jälkeen vähintään seuraavat tiedot:

a) vapautuksen saaneen aineen kemiallinen nimi;

b) käyttötarkoitus, jota varten vapautus on myönnetty;

c) vapautuksen myöntämistä koskevat ehdot;

d) vapautuksen kesto;

e) niiden henkilöiden tai järjestöjen nimet, joihin vapautusta sovelletaan, ja

f) edellä 2 kappaleen a ja c kohdan nojalla myönnetyn vapautuksen osalta vapautuksen vuoksi aiheutuvien aineen päästöjen arvioitu määrä sekä arvio niiden vaikutuksesta sopimuspuolten päästöjen kokonaismäärään kyseisen aineen osalta.

to ensure that the substance is not used outside the geographical area subject to the emergency;

(iv) The exemption is granted for a period of time that does not exceed the duration of the emergency; and

(v) Upon termination of the emergency, any remaining stocks of the substance are subject to the provisions of article 3, paragraph 1 (b);

c) For a minor application judged to be essential by the Party, if:

(i) The exemption is granted for a maximum of five years;

(ii) The exemption has not previously been granted by it under this article;

(iii) No suitable alternatives exist for the proposed use;

(iv) The Party has estimated the emissions of the substance resulting from the exemption and their contribution to the total emissions of the substance from the Parties;

(v) Adequate precautions are taken to ensure that the emissions to the environment are minimized; and

(vi) Upon termination of the exemption, any remaining stocks of the substance are subject to the provisions of article 3, paragraph 1 (b).

3. Each Party shall, no later than ninety days after granting an exemption under paragraph 2 above, provide the secretariat with, as a minimum, the following information:

a) The chemical name of the substance subject to the exemption;

b) The purpose for which the exemption has been granted;

c) The conditions under which the exemption has been granted;

d) The length of time for which the exemption has been granted;

e) Those to whom, or the organization to which, the exemption applies; and

f) For an exemption granted under paragraphs 2 (a) and (c) above, the estimated emissions of the substance as a result of the exemption and an assessment of their contribution to the total emissions of the substance from the Parties.

4. Sihteeristö antaa edellä 3 kappaleen mukaisesti vastaanottamansa tiedot kaikkien sopimuspuolten käyttöön.

4. The secretariat shall make available to all Parties the information received under paragraph 3 above.

5 artikla

Article 5

Tietojen ja teknologian vaihto

Exchange of information and technology

Sopimuspuolet luovat omien lakiensa, määräystensä ja käytäntöjensä mukaisesti suotuisat olosuhteet, joiden avulla edistetään pysyvien orgaanisten yhdisteiden syntymisen ehkäisemistä ja päästöjen vähentämistä koskevien tietojen ja tekniikan vaihtoa ja joissa voidaan kehittää kustannustehokkaita vaihtoehtoja edistämällä muun muassa:

The Parties shall, in a manner consistent with their laws, regulations and practices, create favourable conditions to facilitate the exchange of information and technology designed to reduce the generation and emission of persistent organic pollutants and to develop cost-effective alternatives, by promoting, *inter alia*:

a) teknologia-, suunnittelu- ja teknisiä palveluja, laiteoimitus- tai rahoituspalveluja tarjoavien yksityisen ja julkisen sektorin ja soveltuvien järjestöjen välisiä yhteyksiä ja yhteistyötä;

a) Contacts and cooperation among appropriate organizations and individuals in the private and public sectors that are capable of providing technology, design and engineering services, equipment or finance;

b) pysyvien orgaanisten yhdisteiden vaihtoehtojen kehittämistä ja käyttöä koskevan tiedon, kyseisten vaihtoehtojen ihmisten terveydelle ja ympäristölle aiheuttamien riskien arviointia koskevan tiedon sekä kyseisten vaihtoehtojen sosiaalis-taloudellisia kustannuksia koskevan tiedon vaihtoa ja saatavuutta;

b) The exchange of and access to information on the development and use of alternatives to persistent organic pollutants as well as on the evaluation of the risks that such alternatives pose to human health and the environment, and information on the economic and social costs of such alternatives;

c) sopimuspuolten nimeämiä muuhun samankaltaiseen kansainväliseen toimintaan osallistuvia viranomaisia koskevien luetteloiden laatimista sekä näiden luetteloiden säännöllistä ajantasaistamista;

c) The compilation and regular updating of lists of their designated authorities engaged in similar activities in other international forums;

d) muuta kansainvälistä toimintaa koskevan tiedon vaihtoa.

d) The exchange of information on activities conducted in other international forums.

6 artikla

Article 6

Yleinen tietoisuus

Public awareness

Sopimuspuolet edistävät omien lakiensa, asetustensa ja käytäntöjensä mukaisesti kansalaisille, mukaan lukien pysyviä orgaanisia yhdisteitä välittömästi käyttävät henkilöt, suunnatun tiedon levittämistä. Nämä tiedot voivat sisältää muun muassa:

The Parties shall, consistent with their laws, regulations and practices, promote the provision of information to the general public, including individuals who are direct users of persistent organic pollutants. This information may include, *inter alia*:

a) riskien arviointia ja vaarallisuutta koskevia tietoja, mukaan lukien merkintöjä koskevat tiedot,

b) riskien vähentämistä koskevia tietoja,

c) tietoja, joilla edistetään pysyvien orgaanisten yhdisteiden käytön lopettamista tai vähentämistä, mukaan lukien, tarvittaessa, tiedot tuholaisten monitorjuntamenetelmistä, integroidusta viljelystä sekä käytön lopettamisen tai vähentämisen aiheuttamista sosiaalis-taloudellisista vaikutuksista,

d) tietoja vaihtoehdoista pysyville orgaanisille yhdisteille sekä arvio kyseisten vaihtoehtojen ihmisten terveydelle ja ympäristölle aiheuttamista riskeistä sekä tietoja tällaisten vaihtoehtojen sosiaalis-taloudellisista vaikutuksista.

7 artikla

Strategiat, toimintasuunnitelmat, ohjelmat, toimenpiteet ja tiedottaminen

1. Kukin sopimuspuoli kehittää viimeistään kuuden kuukauden kuluessa tämän pöytäkirjan voimaantulopäivästä strategioita, toimintasuunnitelmia ja ohjelmia täyttääkseen tämän pöytäkirjan mukaiset velvoitteensa.

2. Kukin sopimuspuoli:

a) kannustaa taloudellisesti toteuttamiskelpoisten, ympäristön kannalta kestävien käsittelytekniikoiden käyttöä, mukaan lukien ympäristön kannalta parhaat käytännöt, tässä pöytäkirjassa mainittujen aineiden sekä näitä aineita sisältävien teollisesti valmistettujen tuotteiden, seosten tai liuosten käyttöä, tuotantoa, levittämistä, jalostusta, jakelua, käsittelyä, kuljetusta ja jatkojalostusta koskevien näkökohtien osalta;

b) edistää pysyvien orgaanisten yhdisteiden päästöjä rajoittavien muiden ohjelmien, mukaan lukien vapaaehtoisohjelmat ja taloudelliset ohjaukset, käyttöä;

c) harkitsee sopimuspuolen erityisolosuhteiden kannalta soveltuvien lisäpolitiikkojen ja toimenpiteiden, joihin voi sisältyä muita kuin hal-

a) Information, including labelling, on risk assessment and hazard;

b) Information on risk reduction;

c) Information to encourage the elimination of persistent organic pollutants or a reduction in their use, including, where appropriate, information on integrated pest management, integrated crop management and the economic and social impacts of this elimination or reduction; and

d) Information on alternatives to persistent organic pollutants, as well as an evaluation of the risks that such alternatives pose to human health and the environment, and information on the economic and social impacts of such alternative.

Article 7

Strategies, policies, programmes, measures and information

1. Each Party shall, no later than six months after the date on which this Protocol enters into force for it, develop strategies, policies and programmes in order to discharge its obligations under the present Protocol.

2. Each Party shall:

a) Encourage the use of economically feasible, environmentally sound management techniques, including best environmental practices, with respect to all aspects of the use, production, release, processing, distribution, handling, transport and reprocessing of substances subject to the present Protocol and manufactured articles, mixtures or solutions containing such substances;

b) Encourage the implementation of other management programmes to reduce emissions of persistent organic pollutants, including voluntary programmes and the use of economic instruments;

c) Consider the adoption of additional policies and measures as appropriate in its particular circumstances, which may include non-

linnollisia ohjauskeinoja, toteuttamista;

d) pyrkii päättäväisesti toteuttamaan taloudellisesti toteuttamiskelpoisia toimia sellaisten tämän pöytäkirjan soveltamisalaan kuuluvien aineiden pitoisuuksien vähentämiseksi, jotka sisältyvät epäpuhtauksina muihin aineisiin, kemiallisiin tai teollisesti valmistettuihin tuotteisiin, välittömästi sen jälkeen, kun kyseisen lähteen merkittävyys asian kannalta on vahvistettu;

e) ottaa aineiden arviointia koskevissa ohjelmissaan huomioon toimeenpanevan elimen tekemän päätöksen 1998/2 1 kohdan, joka koskee aineiden lisäämiseksi liitteeseen I, II tai III toimitettavia tietoja ja toteutettavia menettelyitä, sekä missä tahansa kyseisen päätöksen muutoksessa määritetyt ominaisuudet.

3. Sopimuspuolet voivat toteuttaa tiukempia toimia kuin mitä tässä pöytäkirjassa edellytetään.

8 artikla

Tutkimus, kehittäminen ja seuranta

Sopimuspuolet kannustavat tutkimusta, kehittämistä, seurantaa ja yhteistyötä, jotka liittyvät seuraaviin aloihin mutta joita ei rajoiteta niihin:

a) päästöt, kaukokulkeutuminen ja laskeumatilat ja niiden mallintaminen, vallitsevat tasot elollisessa ja elottomassa ympäristössä, asianmukaisten menetelmien yhdenmukaistamista koskevien menettelytapojen kehittäminen;

b) epäpuhtauksien kulkeutumisyvälät ja karitoitukset edustavissa ekosysteemeissä;

c) ihmisten terveyden ja ympäristön kannalta merkitykselliset vaikutukset, mukaan lukien näiden vaikutusten kvantitatiivinen määrittely;

d) paras käytettävissä oleva tekniikka ja parhaat käytännöt, mukaan lukien maanviljelyskäytännöt, sekä sopimuspuolten tällä hetkellä käyttämät tai kehitteillä olevat päästöjen vähennystekniikat ja -käytännöt;

e) vaihtoehtoisten vähentämisstrategioiden arvioinnissa käytettävät sosiaalis-taloudellisten tekijöiden huomioon ottamisen mahdollistavat menetelmät;

regulatory approaches;

d) Make determined efforts that are economically feasible to reduce levels of substances subject to the present Protocol that are contained as contaminants in other substances, chemical products or manufactured articles, as soon as the relevance of the source has been established;

e) Take into consideration in its programmes for evaluating substances, the characteristics specified in paragraph 1 of Executive Body decision 1998/2 on information to be submitted and procedures for adding substances to annex I, II or III, including any amendments thereto.

3. The Parties may take more stringent measures than those required by the present Protocol.

Article 8

Research, development and monitoring

The Parties shall encourage research, development, monitoring and cooperation related, but not limited, to:

a) Emissions, long-range transport and deposition levels and their modelling, existing levels in the biotic and abiotic environment, the elaboration of procedures for harmonizing relevant methodologies;

b) Pollutant pathways and inventories in representative ecosystems;

c) Relevant effects on human health and the environment, including quantification of those effects;

d) Best available techniques and practices, including agricultural practices, and emission control techniques and practices currently employed by the Parties or under development;

e) Methodologies permitting consideration of socio-economic factors in the evaluation of alternative control strategies;

f) vaikutuskeskeinen lähestymistapa, jossa integroidaan soveltuvat tiedot, mukaan lukien edellä a – e kohdan mukaisesti saadut tiedot, mitatut tai mallinnetut ympäristötasot, kulkeutumisyvälät ja ihmisten terveydelle ja ympäristölle aiheutuvat vaikutukset sellaisten tulevien vähentämisstrategioiden laatimiseksi, joissa otetaan huomioon myös taloudelliset ja teknologiset tekijät;

g) menetelmät yksittäisten pysyvien orgaanisten yhdisteiden kansallisten päästöjen arvioimiseksi ja tulevien päästöjen ennustamiseksi sekä sen arvioimiseksi, miten tällaisia arvioita ja ennusteita voidaan käyttää tulevien velvoitteiden määrittelyssä;

h) tämän pöytäkirjan soveltamisalaan kuuluvien, muissa aineissa, kemiallisissa tai teollisesti valmistetuissa tuotteissa epäpuhtauksina esiintyvien aineiden pitoisuudet sekä näiden pitoisuuksien merkittävyys kaukokulkeutumisen kannalta, sekä tekniikat näiden epäpuhtauksien pitoisuuksien ja lisäksi pentakloorifenolilla käsitellyn puutavaran elinkaaren aikana syntyvien pysyvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuuksien alentamiseksi.

Etusijalle olisi asetettava niiden aineiden tutkimus, joiden lisääminen pöytäkirjaan 14 artiklan 6 kappaleessa määritettyjen menettelyjen mukaisesti näyttää todennäköisimmältä.

9 artikla

Kertomusten antaminen

1. Kaupallisten tietojen luottamuksellisuutta koskevien lakiensa mukaisesti:

a) kukin sopimuspuoli antaa komission toimeenpanevan sihteerin välityksellä toimeenpanevalle elimelle toimeenpanelessa elimessä kokoontuneiden sopimuspuolten määrittämin säännöllisin väliajoin kertomuksen niistä toimita, joita ne ovat toteuttaneet saattaakseen tämän pöytäkirjan voimaan;

b) kukin EMEP:n maantieteelliseen soveltamisalueeseen kuuluva sopimuspuoli antaa EMEP:n johtelimen määrittämin sekä toimeenpanevan elimen kokouksessa kokoontu-

f) An effects-based approach which integrates appropriate information, including information obtained under subparagraphs (a) to (e) above, on measured or modelled environmental levels, pathways, and effects on human health and the environment, for the purpose of formulating future control strategies which also take into account economic and technological factors;

g) Methods for estimating national emissions and projecting future emissions of individual persistent organic pollutants and for evaluating how such estimates and projections can be used to structure future obligations;

h) Levels of substances subject to the present Protocol that are contained as contaminants in other substances, chemical products or manufactured articles and the significance of these levels for long-range transport, as well as techniques to reduce levels of these contaminants, and, in addition, levels of persistent organic pollutants generated during the life cycle of timber treated with pentachlorophenol.

Priority should be given to research on substances considered to be the most likely to be submitted under the procedures specified in article 14, paragraph 6.

Article 9

Reporting

1. Subject to its laws governing the confidentiality of commercial information:

a) Each Party shall report, through the Executive Secretary of the Commission, to the Executive Body, on a periodic basis as determined by the Parties meeting within the Executive Body, information on the measures that it has taken to implement the present Protocol;

b) Each Party within the geographical scope of EMEP shall report, through the Executive Secretary of the Commission, to EMEP, on a periodic basis to be determined by the Steering

neiden sopimuspuolten hyväksymin säännöllisin väliajoin komission toimeenpanevan sihteerin välityksellä EMEP:lle kertomuksen pysyvien orgaanisten yhdisteiden päästötasoista, joka on laadittu vähintään sellaisia menetelmiä käyttäen sekä sellaisella ajan ja tilan erottelutarkkuudella, jotka EMEP:n johtoelin on määrittänyt. EMEP:n maantieteellisen soveltamisalueen ulkopuolella olevat sopimuspuolet antavat pyydettäessä samankaltaisen kertomuksen toimeenpanevalle elimelle. Lisäksi kukin sopimuspuoli antaa tietoja liitteessä III lueteltujen aineiden päästötasoista kyseisessä liitteessä määritettyjen vertailuvuosien osalta.

2. Edellä 1 kohdan a kohdan mukaisesti annettavat kertomukset ovat toimeenpanevan elimen kokouksessa kokoontuneiden sopimuspuolten tekemän kertomusten muotoa ja sisältöä koskevan päätöksen mukaisia. Tämän päätöksen yksityiskohtia tarkastellaan tarvittaessa uudelleen kertomukseen sisällytettävien tietojen muotoa ja sisältöä koskevien lisäysten määrittämiseksi.

3. EMEP antaa tietoja pysyvien orgaanisten yhdisteiden kaukokulkeutumisesta ja laskeumista hyvissä ajoin ennen toimeenpanevan elimen vuosikokousta.

10 artikla

Toimeenpanevan elimen kokouksessa tehtävät tarkastelut

1. Sopimuspuolet arvioivat toimeenpanevan elimen kokouksissa yleissopimuksen 10 artiklan 2 kappaleen a kohdan mukaisesti sopimuspuolten, EMEP:n ja muiden yleissopimuksen alaisten elinten toimittamia tietoja sekä tämän pöytäkirjan 11 artiklassa tarkoitetun täytäntöönpanokomitean laatimia kertomuksia.

2. Sopimuspuolet arvioivat toimeenpanevan elimen kokouksissa säännöllisesti tämän pöytäkirjan velvoitteiden täyttämässä saavutettua edistystä.

3. Sopimuspuolet tarkastelevat uudelleen toimeenpanevan elimen kokouksissa tämän pöytäkirjan velvoitteiden riittävyyttä ja tehokkuut-

Body of EMEP and approved by the Parties at a session of the Executive Body, information on the levels of emissions of persistent organic pollutants using, as a minimum, the methodologies and the temporal and spatial resolution specified by the Steering Body of EMEP. Parties in areas outside the geographical scope of EMEP shall make available similar information to the Executive Body if requested to do so. Each Party shall also provide information on the levels of emissions of the substances listed in annex III for the reference year specified in that annex.

2. The information to be reported in accordance with paragraph 1 (a) above shall be in conformity with a decision regarding format and content to be adopted by the Parties at a session of the Executive Body. The terms of this decision shall be reviewed as necessary to identify any additional elements regarding the format or the content of the information that is to be included in the reports.

3. In good time before each annual session of the Executive Body, EMEP shall provide information on the long-range transport and deposition of persistent organic pollutants.

Article 10

Reviews by the Parties at sessions of the Executive Body

1. The Parties shall, at sessions of the Executive Body, pursuant to article 10, paragraph 2 (a), of the Convention, review the information supplied by the Parties, EMEP and other subsidiary bodies, and the reports of the Implementation Committee referred to in article 11 of the present Protocol.

2. The Parties shall, at sessions of the Executive Body, keep under review the progress made towards achieving the obligations set out in the present Protocol.

3. The Parties shall, at sessions of the Executive Body, review the sufficiency and effectiveness of the obligations set out in the

ta. Kyseisissä uudelleen tarkasteluissa on otettava huomioon paras käytettävissä oleva tieteellinen tieto pysyvien orgaanisten yhdisteiden laskeumien vaikutuksista, teknologista kehitystä koskevat arviot, muuttuvat taloudelliset olosuhteet sekä päästötasoja koskevien velvoitteiden täyttyminen. Sopimuspuolet määrittävät kyseisiä uudelleen tarkasteluja koskevat menettelyt, menetelmät ja aikataulun toimeenpanevan elimen kokouksessa. Ensimmäinen tällainen uudelleen tarkastelu on saatettava päätökseen viimeistään kolmen vuoden kuluttua tämän pöytäkirjan voimaantulosta.

11 artikla

Pöytäkirjan määräysten noudattaminen

Tämän pöytäkirjan velvoitteiden noudattamista tarkastellaan uudelleen kunkin sopimuspuolen osalta säännöllisesti. Toimeenpanevan elimen viidennessätoista kokouksessaan päätöksellä 1997/2 perustama täytäntöönpanokomitea toteuttaa kyseiset uudelleen tarkastelut ja antaa sopimuspuolille toimeenpanevan elimen kokouksessa kertomuksen kyseisen päätöksen liitteessä vahvistettujen ehtojen mukaisesti, kaikki liitteeseen tehdyt muutokset mukaan lukien.

12 artikla

Riitojen ratkaisu

1. Jos kahden tai useamman sopimuspuolen välille syntyy riita tämän pöytäkirjan tulkinnasta tai soveltamisesta, asianomaiset sopimuspuolet pyrkivät ratkaisemaan riidan neuvottelemalla tai jollakin muulla valitsemallaan rauhanomaisella keinolla. Riidan osapuolet ilmoittavat toimeenpanevalle elimelle riidastaan.

2. Sopimuspuoli, joka ei ole alueellinen taloudellisen yhdentymisen järjestö voi tämän pöytäkirjan ratifioidessaan, hyväksyessään tai siihen liittyessään tai milloin tahansa tämän jälkeen toimittaa tallettajalle kirjallisen selityksen,

present Protocol. Such reviews will take into account the best available scientific information on the effects of the deposition of persistent organic pollutants, assessments of technological developments, changing economic conditions and the fulfilment of the obligations on emission levels. The procedures, methods and timing for such reviews shall be specified by the Parties at a session of the Executive Body. The first such review shall be completed no later than three years after the present Protocol enters into force.

Article 11

Compliance

Compliance by each Party with its obligations under the present Protocol shall be reviewed regularly. The Implementation Committee established by decision 1997/2 of the Executive Body at its fifteenth session shall carry out such reviews and report to the Parties meeting within the Executive Body in accordance with the terms of the annex to that decision, including any amendments thereto.

Article 12

Settlement of disputes

1. In the event of a dispute between any two or more Parties concerning the interpretation or application of the present Protocol, the Parties concerned shall seek a settlement of the dispute through negotiation or any other peaceful means of their own choice. The parties to the dispute shall inform the Executive Body of their dispute.

2. When ratifying, accepting, approving or acceding to the present Protocol, or at anytime thereafter, a Party which is not a regional economic integration organization may declare in a written instrument submitted to the

jonka mukaan se tunnustaa minkä tahansa tämän pöytäkirjan tulkintaa tai soveltamista koskevan riidan osalta toisen tai molemmat seuraavista riitojen ratkaisumenettelyistä pakolliseksi *ipso facto* ja ilman eri sopimusta ja suhteessa mihin tahansa saman velvoitteen hyväksyvään sopimuspuoleen:

a) riidan alistaminen Kansainvälisen tuomioistuimen ratkaistavaksi;

b) välimiesmenettely sellaisten sopimuspuolten välimiesmenettelyä koskevaan liitteeseen sisältyvien menettelyiden mukaisesti, jotka sopimuspuolet hyväksyvät niin pian kuin mahdollista toimeenpanevan elimen kokouksessa.

Alueellinen taloudellisen yhdentymisen järjestö voi antaa vaikutuksiltaan vastaavan välimiesmenettelyä koskevan selityksen edellä b kohdassa tarkoitetun menettelyn mukaisesti.

3. Tämän artiklan 2 kappaleen mukaisesti annettu selitys on voimassa kunnes sen voimassaolo päättyy sen ehtojen mukaisesti tai kolmen kuukauden ajan siitä, kun kirjallinen ilmoitus ilmoituksen peruuttamisesta on talletettu tallettajän huostaan.

4. Uusi selitys, selityksen peruuttamisilmoitus tai selityksen voimassaolon päättyminen eivät vaikuta millään tavalla Kansainvälisessä tuomioistuimessa vierillä olevaan oikeudenkäyntiin tai välimiesoikeudessa vireillä olevaan välimiesmenettelyyn, elleivät riidan osapuolet toisin sovi.

5. Mikäli asianomaiset sopimuspuolet eivät ole onnistuneet ratkaisemaan riitaansa edellä 1 kappaleessa tarkoitettujen menettelyjen avulla viimeistään kahdentoista kuukauden kuluttua siitä, kun sopimuspuoli on ilmoittanut niiden välillä olevasta riidasta toiselle sopimuspuolelle, riita alistetaan sovittelumenettelyyn minkä tahansa riidan osapuolen pyynnöstä, lukuun ottamatta tapausta, jossa riidan osapuolet ovat hyväksyneet samat riitojen ratkaisumenettelyt 2 kappaleen mukaisesti.

6. Edellä 5 kappaleen tarkoituksessa perustetaan sovittelukomissio. Komissio koostuu yhtä monesta kunkin asianomaisen sopimuspuolen nimittämästä jäsenestä, tai milloin on kyseessä sovittelun osapuolten yhteinen etu,

Depositary that, in respect of any dispute concerning the interpretation or application of the Protocol, it recognizes one or both of the following means of dispute settlement as compulsory *ipso facto* and without special agreement, in relation to any Party accepting the same obligation:

a) Submission of the dispute to the International Court of Justice;

b) Arbitration in accordance with procedures to be adopted by the Parties at a session of the Executive Body, as soon as practicable, in an annex on arbitration.

A Party which is a regional economic integration organization may make a declaration with like effect in relation to arbitration in accordance with the procedures referred to in subparagraph (b) above.

3. A declaration made under paragraph 2 above shall remain in force until it expires in accordance with its terms or until three months after written notice of its revocation has been deposited with the Depositary.

4. A new declaration, a notice of revocation or the expiry of a declaration shall not in any way affect proceedings pending before the International Court of Justice or the arbitral tribunal, unless the parties to the dispute agree otherwise.

5. Except in a case where the parties to a dispute have accepted the same means of dispute settlement under paragraph 2, if after twelve months following notification by one Party to another that a dispute exists between them, the Parties concerned have not been able to settle their dispute through the means mentioned in paragraph 1 above, the dispute shall be submitted, at the request of any of the parties to the dispute, to conciliation.

6. For the purpose of paragraph 5, a conciliation commission shall be created. The commission shall be composed of equal numbers of members appointed by each Party concerned or, where the Parties in conciliation

samaa etua ajavan ryhmän nimeämistä edustajista, sekä tähän tehtävään valittujen jäsenten yhteisesti valitsemasta puheenjohtajasta. Komissio esittää riidan ratkaisuehdotuksen, jota sopimuspuolet harkitsevat vilpittömässä mielessä.

13 artikla

Liitteet

Tämän pöytäkirjan liitteet ovat erottamaton osa tätä pöytäkirjaa. Liitteet V ja VII ovat suosituksia.

14 artikla

Muutokset

1. Jokainen sopimuspuoli voi esittää muutoksia tähän pöytäkirjaan.

2. Muutosehdotukset toimitetaan kirjallisina komission toimeenpanevalle sihteerille, joka toimittaa ne tiedoksi kaikille sopimuspuolille. Toimeenpaneavassa elimessä kokoontuvat sopimuspuolet keskustelevat muutosehdotuksista toimeenpaneavan elimen seuraavassa kokouksessa sillä edellytyksellä, että toimeenpaneva sihteeri on toimittanut nämä esitykset sopimuspuolille vähintään yhdeksänkymmentä päivää ennen kokousta.

3. Toimeenpaneavan elimen kokouksessa läsnäolevat sopimuspuolet hyväksyvät tämän pöytäkirjan ja sen liitteen I - IV, VI ja VIII muutokset yksimielisesti, ja muutokset tulevat voimaan ne hyväksyneiden sopimuspuolten osalta yhdeksäntenäkymmenentenä päivänä siitä päivästä, jona kaksi kolmasosaa sopimuspuolista on tallettanut muutosta koskevat hyväksymiskirjat tallettajän huostaan. Muutokset tulevat kaikkien muiden sopimuspuolten osalta voimaan yhdeksäntenäkymmenentenä päivänä siitä päivästä, jona asianomainen sopimuspuoli on tallettanut muutosta koskevan hyväksymiskirjansa.

4. Toimeenpaneavan elimen kokouksessa läsnäolevat sopimuspuolet hyväksyvät liitteen V

share the same interest, by the group sharing that interest, and a chairperson chosen jointly by the members so appointed. The commission shall render a recommendatory award, which the Parties shall consider in good faith.

Article 13

Annexes

The annexes to the present Protocol shall form an integral part of the Protocol. Annexes V and VII are recommendatory in character.

Article 14

Amendments

1. Any Party may propose amendments to the present Protocol.

2. Proposed amendments shall be submitted in writing to the Executive Secretary of the Commission, who shall communicate them to all Parties. The Parties meeting within the Executive Body shall discuss the proposed amendments at its next session, provided that the proposals have been circulated by the Executive Secretary to the Parties at least ninety days in advance.

3. Amendments to the present Protocol and to annexes I to IV, VI and VIII shall be adopted by consensus of the Parties present at a session of the Executive Body, and shall enter into force for the Parties which have accepted them on the ninetieth day after the date on which two thirds of the Parties have deposited with the Depositary their instruments of acceptance thereof. Amendments shall enter into force for any other Party on the ninetieth day after the date on which that Party has deposited its instrument of acceptance thereof.

4. Amendments to annexes V and VII shall be adopted by consensus of the Parties present

ja VII muutokset yksimielisesti. Kun yhdeksänkymmentä päivää on kulunut siitä päivästä, jona komission toimeenpaneva sihteeri on toimittanut muutokset tiedoksi kaikille sopimuspuolille, tällaisen liitteen muutos tulee voimaan niiden sopimuspuolten osalta, jotka eivät ole antaneet ilmoitusta tallettajalle tämän artiklan 5 kappaleen määräysten mukaisesti, edellyttäen, että vähintään kuusitoista sopimuspuolta ei ole antanut tällaista ilmoitusta.

5. Sopimuspuoli, joka ei voi hyväksyä liitteen V tai VII tehtyä muutosta, ilmoittaa tästä kirjallisesti tallettajalle yhdeksänkymmenen päivän kuluessa siitä päivästä, jona muutoksen hyväksyminen on toimitettu tiedoksi. Tallettaja ilmoittaa välittömästi kaikille sopimuspuolille jokaisesta vastaanottamastaan ilmoituksesta. Sopimuspuoli voi milloin tahansa korvata aikaisemman ilmoituksensa hyväksynnällä, ja kyseisen liitteen muutos tulee asianomaisen sopimuspuolen osalta voimaan sen tallettaessa hyväksymiskirjansa tallettajan huostaan.

6. Jos ehdotetaan I, II tai III liitteen muuttamista niin, että jokin aine lisätään pöytäkirjaan:

a) muutosta ehdottanut sopimuspuoli toimittaa toimeenpanevalle elimelle toimeenpanevan elimen päätöksessä 1998/2, mukaan lukien kaikki sen muutokset, määritetyt tiedot;

b) sopimuspuolet arvioivat muutosehdotusta toimeenpanevan elimen päätöksessä 1998/2, mukaan lukien kaikki sen muutokset, määritettyjen menettelyiden mukaisesti.

7. Sopimuspuolet tekevät kaikki toimeenpanevan elimen päätöksen 1998/2 muuttamista koskevat päätökset toimeenpanevan elimen kokouksessa yksimielisesti, ja asianomainen päätös tulee voimaan kuudenkymmenen päivän kuluttua sen hyväksymispäivästä.

15 artikla

Allekirjoittaminen

1. Tämä pöytäkirja on avoinna allekirjoittamista varten Århusissa (Tanska) 24 päivästä 25 päivään kesäkuuta 1998 ja tämän jälkeen

at a session of the Executive Body. On the expiry of ninety days from the date of its communication to all Parties by the Executive Secretary of the Commission, an amendment to any such annex shall become effective for those Parties which have not submitted to the Depositary a notification in accordance with the provisions of paragraph 5 below, provided that at least sixteen Parties have not submitted such a notification.

5. Any Party that is unable to approve an amendment to annex V or VII shall so notify the Depositary in writing within ninety days from the date of the communication of its adoption. The Depositary shall without delay notify all Parties of any such notification received. A Party may at any time substitute an acceptance for its previous notification and, upon deposit of an instrument of acceptance with the Depositary, the amendment to such an annex shall become effective for that Party.

6. In the case of a proposal to amend annex I, II, or III by adding a substance to the present Protocol:

a) The proposer shall provide the Executive Body with the information specified in Executive Body decision 1998/2, including any amendments thereto; and

b) The Parties shall evaluate the proposal in accordance with the procedures set forth in Executive Body decision 1998/2, including any amendments thereto.

7. Any decision to amend Executive Body decision 1998/2 shall be taken by consensus of the Parties meeting within the Executive Body and shall take effect sixty days after the date of adoption.

Article 15

Signature

1. The present Protocol shall be open for signature at Aarhus (Denmark) from 24 to 25 June 1998, then at United Nations

Yhdistyneiden Kansakuntien päämajassa New Yorkissa 21 päivään joulukuuta 1998 asti komission jäsenvaltioille, sellaisille valtioille, joilla on Yhdistyneiden Kansakuntien talous- ja sosiaalineuvoston 28 päivänä maaliskuuta 1947 hyväksymän päätöslauselman 36 (IV) 8 kappaleen mukaisesti neuvoa-antava asema komissiossa, sekä alueellisille taloudellisen yhdentymisen järjestöille, jotka koostuvat toimivaltaisista komission jäsenvaltioista ja joilla on toimivalta neuvotella kansainvälisistä sopimuksista sekä tehdä ja soveltaa kansainvälisiä sopimuksia tämän pöytäkirjan alaan kuuluvissa asioissa, kuitenkin sillä edellytyksellä, että asianomaiset valtiot ja järjestöt ovat yleissopimuksen sopimuspuolia.

2. Toimivaltaansa kuuluvissa asioissa kyseiset alueelliset taloudellisen yhdentymisen järjestöt käyttävät niitä oikeuksia ja täyttävät ne velvollisuudet, jotka tämän pöytäkirjan nojalla kuuluvat niiden jäsenvaltioille. Tällaisissa tapauksissa näiden järjestöjen jäsenvaltiot eivät saa erikseen käyttää näitä oikeuksia.

16 artikla

Ratifiointi, hyväksyminen ja liittyminen

1. Allekirjoittajat ratifioivat tai hyväksyvät tämän pöytäkirjan.

2. Tämä pöytäkirja on avoinna liittymistä varten 21 päivän joulukuuta 1998 jälkeen 15 artiklan 1 kohdan vaatimukset täyttävälle valtioille ja järjestöille.

17 artikla

Tallettaja

Ratifioimis-, hyväksymis- ja liittymiskirjat on talletetaan Yhdistyneiden Kansakuntien pääsihteerin huostaan, joka toimii tallettajana.

Headquarters in New York until 21 December 1998, by States members of the Commission as well as States having consultative status with the Commission pursuant to paragraph 8 of Economic and Social Council resolution 36 (IV) of 28 March 1947, and by regional economic integration organizations, constituted by sovereign States members of the Commission, which have competence in respect of the negotiation, conclusion and application of international agreements in matters covered by the Protocol, provided that the States and organizations concerned are Parties to the Convention.

2. In matters within their competence, such regional economic integration organizations shall, on their own behalf, exercise the rights and fulfil the responsibilities which the present Protocol attributes to their member States. In such cases, the member States of these organizations shall not be entitled to exercise such rights individually.

Article 16

Ratification, acceptance, approval and accession

1. The present Protocol shall be subject to ratification, acceptance or approval by Signatories.

2. The present Protocol shall be open for accession as from 21 December 1998 by the States and organizations that meet the requirements of article 15, paragraph 1.

Article 17

Depositary

The instruments of ratification, acceptance, approval or accession shall be deposited with the Secretary-General of the United Nations, who will perform the functions of Depositary.

18 artikla

Voimaantulo

1. Tämä pöytäkirja tulee voimaan yhdeksäntenäkymmenentenä päivänä siitä päivästä, jona kuudestoista ratifioimis-, hyväksymis- tai liittymiskirja on talletettu tallettajan huostaan.

2. Kunkin 15 artiklan 1 kappaleessa tarkoitettun valtion ja järjestön osalta, joka ratifioi tai hyväksyy tämän pöytäkirjan tai liittyy siihen sen jälkeen, kun kuudestoista ratifioimis-, hyväksymis- tai liittymiskirja on talletettu, tämä pöytäkirja tulee voimaan yhdeksäntenäkymmenentenä päivänä siitä päivästä, jona asianomainen sopimuspuoli on tallettanut ratifioimis-, hyväksymis- tai liittymiskirjansa.

19 artikla

Irtisanominen

Sopimuspuoli voi milloin tahansa viiden vuoden kuluttua siitä päivästä, jona tämä pöytäkirja on sen osalta tullut voimaan, irtisanoa pöytäkirjan ilmoittamalla siitä kirjallisesti tallettajalle. Irtisanominen tulee voimaan yhdeksäntenäkymmenentenä päivänä siitä päivästä, jona tallettaja on vastaanottanut kyseisen ilmoituksen, tai irtisanomisilmoituksessa mainittuna myöhempänä ajankohtana.

20 artikla

Todistusvoimaiset tekstit

Tämän pöytäkirjan alkuperäiskappale, jonka englannin-, ranskan- ja venäjänkieliset tekstit ovat yhtä todistusvoimaiset, talletetaan Yhdistyneiden Kansakuntien pääsihteerin huostaan.

TÄMÄN VAKUUDEKSI allekirjoittaneet ovat, siihen asianmukaisesti valtuutettuina, allekirjoittaneet tämän pöytäkirjan.

Tehty Århusissa (Tanska) 24 päivänä kesäkuuta 1998.

Article 18

Entry into force

1. The present Protocol shall enter into force on the ninetieth day following the date on which the sixteenth instrument of ratification, acceptance, approval or accession has been deposited with the Depositary.

2. For each State and organization referred to in article 15, paragraph 1, which ratifies, accepts or approves the present Protocol or accedes thereto after the deposit of the sixteenth instrument of ratification, acceptance, approval or accession, the Protocol shall enter into force on the ninetieth day following the date of deposit by such Party of its instrument of ratification, acceptance, approval or accession.

Article 19

Withdrawal

At any time after five years from the date on which the present Protocol has come into force with respect to a Party, that Party may withdraw from it by giving written notification to the Depositary. Any such withdrawal shall take effect on the ninetieth day following the date of its receipt by the Depositary, or on such later date as may be specified in the notification of the withdrawal.

Article 20

Authentic texts

The original of the present Protocol, of which the English, French and Russian texts are equally authentic, shall be deposited with the Secretary-General of the United Nations.

IN WITNESS WHEREOF the undersigned, being duly authorized thereto, have signed the present Protocol.

Done at Aarhus (Denmark), this twenty-fourth day of June, one thousand nine hundred and ninety-eight.

Liite I

AINEET, JOIDEN KÄYTTÖ JA TUOTANTO LOPETETAAN

Ellei tässä pöytäkirjassa toisin määritetä, tätä liitettä ei sovelleta jäljempänä lueteltuihin aineisiin siinä tapauksessa, että nämä aineet ovat: (i) tuotteiden sisältämiä epäpuhtauksia, tai (ii) voimaansaattamispäivämääränä teollisesti valmistettavissa tai käytössä olevissa tuotteissa, tai (iii) yhden tai useamman aineen valmistuksen aikana esiintyviä kemiallisia välituotteita, jotka näin muunnetaan kemiallisesti. Ellei toisin määritetä, jokainen jäljempänä esitetty velvoite on voimassa pöytäkirjan voimaantulopäivästä alkaen.

Aine	Voimaansaattamista koskevat vaatimukset	
	Lopetettava	Ehdot
Aldriini CAS: 309-00-2	Tuotanto	Ei ole
	Käyttö	Ei ole
Klordaani CAS: 57-74-9	Tuotanto	Ei ole
	Käyttö	Ei ole
Klordekoni CAS: 143-50-0	Tuotanto	Ei ole
	Käyttö	Ei ole
DDT CAS: 50-29-3	Tuotanto	1. Tuotanto lopetettava vuoden kuluessa siitä, kun sopimuspuolet ovat yksimielisesti päättäneet, että DDT:lle on käytävissä sopivia vaihtoehtoja kansalaisten terveyden suojelemiseksi sellaisilta sairauksilta kuin malaria ja aivokalvontulehdus. 2. Jotta DDT:n tuotanto voidaan lopettaa mahdollisimman nopeasti, sopimuspuolet tarkastelevat uudelleen viimeistään vuoden kuluessa tämän pöytäkirjan voimaan tulosta ja sen jälkeen tarvittaessa säännöllisin väliajoin sekä kuullen Maailman terveysjärjestöä, Yhdistyneiden Kansakuntien elintarvike- ja maatalousjärjestöä sekä Yhdistyneiden Kansakuntien ympäristöohjelmaa näiden vaihtoehtojen saatavuutta ja käyttökelpoisuutta ja tarvittaessa edistävät DDT:tä turvallisempien, taloudellisesti kannattavien DDT:n vaihtoehtojen kaupallistamista.
	Käyttö	Ei ole, lukuun ottamatta liitteessä II yksilöityjä ehtoja.

Aine	Voimaansaattamista koskevat vaatimukset	
	Lopetettava	Ehdot
Dieldriini CAS: 60-57-1	Tuotanto	Ei ole
	Käyttö	Ei ole
Endriini CAS: 72-20-8	Tuotanto	Ei ole
	Käyttö	Ei ole
Heptakloori CAS: 76-44-8	Tuotanto	Ei ole
	Käyttö	Ei ole, lukuun ottamatta valtuutetun henkilöstön suorittamaa tulimuurahaisten torjuntaa teollisuudessa käytettävissä umpinaisissa sähköliitäntärasioissa. Tätä käyttöä arvioidaan tämän pöytäkirjan nojalla uudelleen viimeistään kahden vuoden kuluttua tämän pöytäkirjan voimaantulosta.
Heksabromi-bifenyylimuuri CAS: 36355-01-8	Tuotanto	Ei ole
	Käyttö	Ei ole
Heksakloori-bentseeni CAS: 118-74-1	Tuotanto	Ei ole, lukuun ottamatta siirtymätalousmaiden pöytäkirjan allekirjoittamisen tai siihen liittymisen yhteydessä tallettamassa selityksessä määritettyjä rajoitettuja käyttötarkoituksia varten.
	Käyttö	Ei ole, lukuun ottamatta siirtymätalousmaiden pöytäkirjan allekirjoittamisen tai siihen liittymisen yhteydessä tallettamassa selityksessä määritettyä rajoitettua käyttöä.
Mireksi CAS: 2385-85-5	Tuotanto	Ei ole
	Käyttö	Ei ole

Aine	Voimaansaattamista koskevat vaatimukset	
	Lopetettava	Ehdot
PCB <u>a/</u>	Tuotanto	Ei ole, lukuun ottamatta siirtymätalousmaita, jotka lopettavat tuotannon mahdollisimman nopeasti ja viimeistään 31 päivänä joulukuuta 2005 ja jotka ilmaisevat pyrkimyksenä tähän niiden ratifioimis-, hyväksymis- tai liittymiskirjan yhteydessä talletettavassa selityksessä.
	Käyttö	Ei ole, lukuun ottamatta liitteessä II yksilöityjä ehtoja.
Toksafeeni	Tuotanto	Ei ole
CAS: 8001-35-2	Käyttö	Ei ole

a/ Sopimuspuolet ovat sopineet arvioivansa uudelleen polykloorattujen terfenyylien ja Ugilec-aineiden tuotantoa ja käyttöä pöytäkirjan nojalla 31 päivään joulukuuta 2004 mennessä.

Annex I**SUBSTANCES SCHEDULED FOR ELIMINATION**

Unless otherwise specified in the present Protocol, this annex shall not apply to the substances listed below when they occur: (i) as contaminants in products; or (ii) in articles manufactured or in use by the implementation date; or (iii) as site-limited chemical intermediates in the manufacture of one or more different substances and are thus chemically transformed. Unless otherwise specified, each obligation below is effective upon the date of entry into force of the Protocol.

Substance	Implementation requirements	
	Elimination of	Conditions
Aldrin CAS: 309-00-2	Production	None
	Use	None
Chlordane CAS: 57-74-9	Production	None
	Use	None
Chlordecone CAS: 143-50-0	Production	None
	Use	None
DDT CAS: 50-29-3	Production	<p>1. Eliminate production within one year of consensus by the Parties that suitable alternatives to DDT are available for public health protection from diseases such as malaria and encephalitis.</p> <p>2. With a view to eliminating the production of DDT at the earliest opportunity, the Parties shall, no later than one year after the date of entry into force of the present Protocol and periodically thereafter as necessary, and in consultation with the World Health Organization, the Food and Agriculture Organization of the United Nations and the United Nations Environment Programme, review the availability and feasibility of alternatives and, as appropriate, promote the commercialization of safer and economically viable alternatives to DDT.</p>
	Use	None, except as identified in annex II.

Substance	Implementation requirements	
	Elimination of	Conditions
Dieldrin CAS: 60-57-1	Production	None
	Use	None
Endrin CAS: 72-20-8	Production	None
	Use	None
Heptachlor CAS: 76-44-8	Production	None
	Use	None, except for use by certified personnel for the control of fire ants in closed industrial electrical junction boxes. Such use shall be re-evaluated under this Protocol no later than two years after the date of entry into force.
Hexabromobiphenyl CAS: 36355-01-8	Production	None
	Use	None
Hexachlorobenzene CAS: 118-74-1	Production	None, except for production for a limited limited purpose as specified in a statement deposited by a country with an economy in transition upon signature or accession.
	Use	None, except for a limited use as specified in a statement deposited by a country with an economy in transition upon signature or accession.
Mirex CAS: 2385-85-5	Production	None
	Use	None

Substance	Implementation requirements	
	Elimination of	Conditions
PCB ^{a/}	Production	None, except for countries with economies in transition which shall eliminate production as soon as possible and no later than 31 December 2005 and which state in a declaration to be deposited together with their instrument of ratification, acceptance, approval or accession, their intention to do so.
	Use	None, except as identified in annex II.
Toxaphene CAS: 8001-35-2	Production	None
	Use	None

^{a/} The Parties agree to reassess under the Protocol by 31 December 2004 the production and use of polychlorinated terphenyls and “ugilec”.

Liite II

AINEET, JOIDEN KÄYTTÖÄ RAJOITETAAN

Ellei tässä pöytäkirjassa toisin määritetä, tätä liitettä ei sovelleta jäljempänä lueteltuihin aineisiin siinä tapauksessa, että nämä aineet ovat: (i) tuotteiden sisältämiä epäpuhtauksia, tai (ii) voimaansaattamispäivämääränä teollisesti valmistettavissa tai käytössä olevissa tuotteissa, tai (iii) yhden tai useamman aineen valmistuksen aikana esiintyviä kemiallisia välituotteita, jotka näin muunnetaan kemiallisesti. Ellei toisin määritetä, jokainen jäljempänä esitetty velvoite on voimassa pöytäkirjan voimaantulopäivästä alkaen.

Aine	Voimaansaattamista koskevat vaatimukset	
	Sallitut käyttötarkoitukset	Ehdot
DDT CAS: 50-29-3	<p>1. Kansalaisten terveyden suojelemiseksi malariaa ja aivokalvontulehdusta vastaan.</p> <p>2. Kemiallisena väliaineena dicofolin tuotannossa.</p>	<p>1. Käyttö sallitaan ainoastaan osana tuholaisten monitorijuntamenetelmiä ja ainoastaan välttämättömässä laajuudessa vuoden ajan liitteen I mukaisesta tuotannon lopettamispäivästä lukien.</p> <p>2. Tällaista käyttöä arvioidaan uudelleen viimeistään kahden vuoden kuluttua tämän pöytäkirjan voimaantulopäivästä.</p>
HCH CAS: 608-73-1	<p>Teknisten HCH-aineiden (kuten HCH-isomeeriseosten) käyttö rajoitetaan kemianteollisuuden väliaineiksi.</p> <p>Tuotteet, joissa vähintään 99 % HCH:sta on gammaisomeerina (kuten lindaani, CAS: 58-89-9), rajoitetaan seuraavaan käyttöön:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siementen käsittely. 2. Levitys maanpinnalle siten, että aine imeytyy välittömästi maan pintakerrokseen. 3. Sahatavaran, puutavaran ja tukkien ammattimainen suojaus ja teollinen käsittely. 4. Ulkoisesti käytettävänä hyönteismyrkkinä kansalaisten terveyden suojelussa ja eläinlääketieteellisissä tarkoituksissa. 	<p>Kaikkia lindaanin sallittuja käyttötarkoituksia arvioidaan uudelleen pöytäkirjan puitteissa uudelleen viimeistään kahden vuoden kuluttua tämän pöytäkirjan voimaantulopäivästä.</p>

Aine	Voimaansaattamista koskevat vaatimukset	
	Sallitut käyttötarkoitukset	Ehdot
	<p>5. Maanpinnalla tapahtuva puiden taimien käsittely, pienimuotoinen nurmikoiden käsittely ja taimitarhojen ja koristekasvien käsittely sisä- ja ulkotiloissa.</p> <p>6. Teollinen käyttö ja kotitalouskäyttö sisätiloissa.</p>	
PCB <u>a/</u>	<p>PCB-yhdisteet, jotka joko ovat käytössä voimaantulopäivänä tai joita tuotetaan 31 päivään joulukuuta 2005 asti liitteen I määräysten mukaisesti.</p>	<p>Sopimuspuolten on pyrittävä määrätietoisesti seuraaviin päämääriin:</p> <p>a) tunnistettavien PCB-yhdisteiden käytön lopettaminen laitteissa (kuten muuntajissa, kondensaattoreissa tai muissa nestejämiä sisältävissä säiliöissä), jotka sisältävät yli 5 dm³ PCB-yhdisteitä tai joiden PCB-pitoisuus on 0,05 % tai enemmän, mahdollisimman nopeasti mutta viimeistään 31 päivänä joulukuuta 2010, tai siirtymätalousmaissa 31 päivänä joulukuuta 2015,</p> <p>b) kaikkien a-kohdassa tarkoitettujen nestemäisten PCB-yhdisteiden ja muiden muualla kuin laitteissa olevien, yli 0,005 % PCB-yhdisteitä sisältävien nesteiden tuhoaminen tai puhdistaminen ympäristön kannalta kestävällä tavalla mahdollisimman nopeasti ja viimeistään 31 päivänä joulukuuta 2015, tai siirtymätalousmaissa 31 päivänä joulukuuta 2020,</p> <p>c) a kohdassa tarkoitettujen laitteiden puhdistaminen tai hävittäminen ympäristön kannalta kestävällä tavalla.</p>

a/ Sopimuspuolet ovat sopineet arvioivansa polykloorattujen terfenyylien ja Ugilec-aineiden tuotantoa ja käyttöä uudelleen pöytäkirjan nojalla 31 päivään joulukuuta 2004 mennessä.

Annex II**SUBSTANCES SCHEDULED FOR RESTRICTIONS ON USE**

Unless otherwise specified in the present Protocol, this annex shall not apply to the substances listed below when they occur: (i) as contaminants in products; or (ii) in articles manufactured or in use by the implementation date; or (iii) as site-limited chemical intermediates in the manufacture of one or more different substances and are thus chemically transformed. Unless otherwise specified, each obligation below is effective upon the date of entry into force of the Protocol.

Substance	Implementation requirements	
	Restricted to uses	Conditions
DDT CAS: 50-29-3	<ol style="list-style-type: none"> For public health protection from diseases such as malaria and encephalitis. As a chemical intermediate to produce Dicofol. 	<ol style="list-style-type: none"> Use allowed only as a component of an integrated pest management strategy and only to the extent necessary and only until one year after the date of the elimination of production in accordance with annex I. Such use shall be reassessed no later than two years after the date of entry into force of the present Protocol.
HCH CAS: 608-73-1	Technical HCH (i.e. HCH mixed isomers) is restricted to use as an intermediate in chemical manufacturing.	
	<p>Products in which at least 99% of the HCH isomer is in the gamma form (i.e. lindane, CAS: 58-89-9) are restricted to the following uses:</p> <ol style="list-style-type: none"> Seed treatment. Soil applications directly followed by incorporation into the topsoil surface layer. Professional remedial and industrial treatment of lumber, timber and logs. Public health and veterinary topical insecticide. 	All restricted uses of lindane shall be reassessed under the Protocol no later than two years after the date of entry into force.

Substance	Implementation requirements	
	Restricted to uses	Conditions
	<p>5. Non-aerial application to tree seedlings, small-scale lawn use, and indoor and outdoor use for nursery stock and ornamentals.</p> <p>6. Indoor industrial and residential applications.</p>	
PCB <u>a/</u>	<p>PCBs in use as of the date of entry into force or produced up to 31 December 2005 in accordance with the provisions of annex I.</p>	<p>Parties shall make determined efforts designed to lead to:</p> <p>a) The elimination of the use of identifiable PCBs in equipment (i.e. transformers, capacitors or other receptacles containing residual liquid stocks) containing PCBs in volumes greater than 5 dm³ and having a concentration of 0.05% PCBs or greater, as soon as possible, but no later than 31 December 2010, or 31 December 2015 for countries with economies in transition;</p> <p>b) The destruction or decontamination in an environmentally sound manner of all liquid PCBs referred to in subparagraph (a) and other liquid PCBs containing more than 0.005% PCBs not in equipment, as soon as possible, but no later than 31 December 2015, or 31 December 2020 for countries with economies in transition; and</p> <p>c) The decontamination or disposal of equipment referred to in sub-paragraph a) in an environmentally sound manner.</p>

a/ The Parties agree to reassess under the Protocol by 31 December 2004 the production and use of polychlorinated terphenyls and “ugilec”.

Liite III

AINEET, JOIHIN VIITATAAN 3 ARTIKLAN 5 KAPPALEEN A ALAKOHDASSA SEKÄ VELVOITETTA KOSKEVA VERTAILUVUOSI

Aine	Vertailuvuosi
PAH-yhdisteet <u>a/</u>	1990 tai jokin sopimuspuolen ratifioinnin, hyväksymisen tai liittymisen yhteydessä määrittämä vaihtoehtoinen vuosi vuosien 1985 ja 1995 välillä.
Dioksiinit/furaanit <u>b/</u>	1990 tai jokin sopimuspuolen ratifioinnin, hyväksymisen tai liittymisen yhteydessä määrittämä vaihtoehtoinen vuosi vuosien 1985 ja 1995 välillä.
Heksaklooribentseeni	1990 tai jokin sopimuspuolen ratifioinnin, hyväksymisen tai liittymisen yhteydessä määrittämä vaihtoehtoinen vuosi vuosien 1985 ja 1995 välillä.

a/ Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH): Päästöarviointeja varten käytetään seuraavaa neljää indikaattoriyhdistettä: bentso(a)pyreeni, bentso(b)fluoranteeni, bentso(k)fluoranteeni ja indeno(1,2,3-cd)pyreeni.

b/ Dioksiinit ja furaanit (PCDD/F): Polyklooratut dibentso-p-dioksiinit (PCDD) ja polyklooratut dibentsofuraanit (PCDF) ovat trisyklisiä, aromaattisia yhdisteitä, jotka muodostuvat kahdesta bentseenirenkaasta, joita PCDD:n tapauksessa sitoo kaksi happiatomia ja PCDF:n tapauksessa yksi happiatomi; bentseenirenkaan vetyatomit voidaan korvata enintään kahdeksalla klooriatomilla.

Annex III**SUBSTANCES REFERRED TO IN ARTICLE 3, PARAGRAPH 5 (a), AND
THE REFERENCE YEAR FOR THE OBLIGATION**

Substance	Reference year
PAHs <u>a/</u>	1990; or an alternative year from 1985 to 1995 inclusive, specified by a Party upon ratification, acceptance, approval or accession.
Dioxins/furans <u>b/</u>	1990; or an alternative year from 1985 to 1995 inclusive, specified by a Party upon ratification, acceptance, approval or accession.
Hexachlorobenzene	1990; or an alternative year from 1985 to 1995 inclusive, specified by a Party upon ratification, acceptance, approval or accession.

a/ Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs): For the purposes of emission inventories, the following four indicator compounds shall be used: benzo(a)pyrene, benzo(b)fluoranthene, benzo(k)fluoranthene, and indeno(1,2,3-cd)pyrene.

b/ Dioxins and furans (PCDD/F): Polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDD) and polychlorinated dibenzofurans (PCDF) are tricyclic, aromatic compounds formed by two benzene rings which are connected by two oxygen atoms in PCDD and by one oxygen atom in PCDF and the hydrogen atoms of which may be replaced by up to eight chlorine atoms.

Liite IV

**PCDD/F-YHDISTEITÄ
KOSKEVAT RAJA-ARVOT
HUOMATTAVIEN KIINTEIDEN
LÄHTEIDEN OSALTA**

I. JOHDANTO

1. Dioksiinien ja furaanien (PCDD/F) määritelmä on tämän pöytäkirjan liitteessä III.

2. Raja-arvot ilmaistaan yksikköinä ng/m³ tai mg/m³ ja normaaliolosuhteissa (273,15 K, 101,3 kPa, kuiva kaasu).

3. Raja-arvot koskevat tavallista käyttötilannetta käynnistys ja pysäytys mukaan lukien, ellei kyseisiä tilanteita varten ole määritetty erityisiä raja-arvoja.

4. Kaikkia epäpuhtauksia koskevat näytteenotot ja analyysit toteutetaan Euroopan standardointikomitean (CEN), kansainvälisen standardointijärjestön (ISO) tai vastaavien Yhdysvaltojen tai Kanadan vertailumenetelmien mukaisesti. CEN- tai ISO-standardien kehittymistä odotettaessa sovelletaan kansallisia standardeja.

5. Todentamistarkoituksia varten raja-arvoihin liittyvien mittaustulosten tulkinnassa on otettava huomioon myös mittausten menetelmän epätarkkuus. Mittaustulos katsotaan raja-arvon mukaiseksi, jos mittauksen tulos, jossa on otettu huomioon mittausten menetelmän aiheuttama epätarkkuus, ei ylitä raja-arvoa.

6. Samankaltaisten eri PCDD/F-yhdisteiden päästöt ilmoitetaan toksisuusekvivalentteina (TE) käyttäen vertailukohteena 2,3,7,8-TCDD:tä nykyaikaisen yhteiskunnan haasteita käsittelevän NATO:n komitean (Committee on the Challenges of Modern Society, NATO-CCMS) vuonna 1988 esittämän järjestelmän avulla.

Annex IV

**LIMIT VALUES FOR PCDD/F
FROM MAJOR STATIONARY
SOURCES**

I. INTRODUCTION

1. A definition of dioxins and furans (PCDD/F) is provided in annex III to the present Protocol.

2. Limit values are expressed as ng/m³ or mg/m³ under standard conditions (273.15 K, 101.3 kPa, and dry gas).

3. Limit values relate to the normal operating situation, including start-up and shutdown procedures, unless specific limit values have been defined for those situations.

4. Sampling and analysis of all pollutants shall be carried out according to the standards laid down by the Comité européen de normalisation (CEN), the International Organization for Standardization (ISO), or the corresponding United States or Canadian reference methods. While awaiting the development of CEN or ISO standards, national standards shall apply.

5. For verification purposes, the interpretation of measurement results in relation to the limit value must also take into account the inaccuracy of the measurement method. A limit value is considered to be met if the result of the measurement, from which the inaccuracy of the measurement method is subtracted, does not exceed it.

6. Emissions of different congeners of PCDD/F are given in toxicity equivalents (TE) in comparison to 2,3,7,8-TCDD using the system proposed by the NATO Committee on the Challenges of Modern Society (NATO-CCMS) in 1988.

**II. MERKITTÄVIEN KIINTEIDEN
LÄHTEIDEN RAJA-ARVOT**

7. Seuraavia raja-arvoja (savukaasun happipitoisuuden ollessa 11 prosenttia) sovelletaan seuraaviin polttolaitoksiin:

Kiinteä yhdyskuntajäte (poltetaan
yli kolme tonnia jätettä/tunti)
0,1 ng TE/m³

Kiinteä sairaalajäte (poltetaan yli
tonni jätettä/tunti)
0,5 ng TE/m³

Vaarallinen jäte (poltetaan yli tonni
jätettä/tunti)
0,2 ng TE/m³

**II. LIMIT VALUES FOR MAJOR
STATIONARY SOURCES**

7. The following limit values, which refer to 11% O₂ concentration in flue gas, apply to the following incinerator types:

Municipal solid waste (burning more
than 3 tonnes per hour)
0.1 ng TE/m³

Medical solid waste (burning more than
1 tonne per hour)
0.5 ng TE/m³

Hazardous waste (burning more than 1
tonne per hour)
0.2 ng TE/m³

Liite V

**PARAS KÄYTETTÄVISSÄ OLEVA
TEKNIikka HUOMATTAVISTA
KIINTEISTÄ LÄHTEISTÄ PERÄISIN
OLEVIEN PYSYVIEN ORGAANISTEN
YHDISTEIDEN PÄÄSTÖJEN
VÄHENTÄMISEKSI**

I. JOHDANTO

1. Tämän liitteen tarkoituksena on opastaa yleissopimuksen sopimuspuolia tunnistamaan paras käytettävissä oleva tekniikka pöytäkirjan 3 artiklan 5 kohdassa tarkoitettujen velvoitteiden täyttämiseksi.

2. ”Parhaalla käytettävissä olevalla tekniikalla” tarkoitetaan sellaista toiminnan ja sen käytömenetelmien kehityksen tehokkainta ja edistyneintä tasoa, jossa osoitetaan erityisten tekniikoiden käytännön soveltuvuus niiden päästöjen raja-arvojen saavuttamiseksi, joiden tarkoituksena on ehkäistä - ja milloin tämän ei ole mahdollista - yleensä vähentää päästöjä ja päästöjen kokonaisvaikutusta ympäristöön:

- ‘Tekniikka’ sisältää sekä käytetyn teknologian että laitteiston suunnittelun, rakentamisen, huollon, käytön ja purkamisen;

- ‘Käytettävissä oleva’ tarkoittaa tekniikkaa, joka on kehitetty sellaisessa laajuudessa, että se voidaan ottaa käyttöön asian kannalta merkityksellisellä teollisuudenalalla, ja joka on taloudellisesti ja teknisesti toteutettavissa, ottaen huomioon kustannukset ja hyödyt riippumatta siitä, käytetäänkö sitä tai onko se tuotettu kyseisen sopimuspuolen alueella, edellyttäen, että tekniikka on suhteellisen helposti käyttäjän saatavilla;

- ‘Parhaalla’ tarkoitetaan tekniikkaa, jonka avulla voidaan saavuttaa tehokkaimmin koko ympäristön kattava korkea suojelun yleistaso;

Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa määriteltäessä olisi yleensä tai erityistapauksissa kiinnitettävä erityisesti huomiota jäljempänä esitettyihin tekijöihin pitäen samalla mielessä kustakin toimenpiteestä todennäköisesti aiheutu-

Annex V

**BEST AVAILABLE TECHNIQUES
TO CONTROL EMISSIONS OF
PERSISTENT ORGANIC
POLLUTANTS FROM MAJOR
STATIONARY SOURCES**

I. INTRODUCTION

1. The purpose of this annex is to provide the Parties to the Convention with guidance in identifying best available techniques to allow them to meet the obligations in article 3, paragraph 5, of the Protocol.

2. “Best available techniques” (BAT) means the most effective and advanced stage in the development of activities and their methods of operation which indicate the practical suitability of particular techniques for providing in principle the basis for emission limit values designed to prevent and, where that is not practicable, generally to reduce emissions and their impact on the environment as a whole:

- ‘Techniques’ includes both the technology used and the way in which the installation is designed, built, maintained, operated and decommissioned;

- ‘Available’ techniques means those developed on a scale which allows implementation in the relevant industrial sector, under economically and technically viable conditions, taking into consideration the costs and advantages, whether or not the techniques are used or produced inside the territory of the Party in question, as long as they are reasonably accessible to the operator;

- ‘Best’ means most effective in achieving a high general level of protection of the environment as a whole.

In determining the best available techniques, special consideration should be given, generally or in specific cases, to the factors below, bearing in mind the likely costs and benefits of a measure and the principles of precaution and

vat kustannukset ja saatava hyöty sekä varovaisuutta ja ennaltaehkäisyä koskevat periaatteet:

- vähän jätettä muodostavan tekniikan käyttö;
- entistä vaarattomampien yhdisteiden käyttö;
- prosesseissa muodostuvien ja niissä käytettyjen yhdisteiden sekä jätteiden entistä tehokkaampi talteenotto ja kierrätys;
- vertailukelpoiset prosessit, järjestelmät ja toimintamenetelmät, joita on testattu teollisessa laajuudessa hyvin kokemuksiin;
- tieteellisen tiedon ja ymmärryksen lisääntyminen sekä tekniset edistysaskeleet;
- kyseisten päästöjen laatu, vaikutukset ja määrä;
- käyttöönottopäivämäärät sekä uusien että nykyisten laitosten osalta;
- parhaan käytettävissä olevan tekniikan käyttöönottoon tarvittava aika;
- prosessissa käytettävien raaka-aineiden (vesi mukaan lukien) kulutus ja ominaisuudet ja prosessin energiatehokkuus;
- tarve ehkäistä tai minimoida päästöjen kokonaisvaikutukset ympäristöön sekä niiden aiheuttamat ympäristöriskit;
- tarve ehkäistä onnettomuudet ja minimoida niiden ympäristövaikutukset.

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan käsitteen tarkoituksena ei ole määrätä käytettäväksi mitään tiettyä tekniikkaa tai teknologiaa, vaan ottaa huomioon kyseisen laitoksen tekniset ominaisuudet, sen maantieteellinen sijainti sekä paikalliset ympäristöolosuhteet.

3. Vähennystoimenpiteiden tehokkuutta ja kustannuksia koskeva tieto perustuu pysyvien orgaanisten yhdisteiden teknisen työryhmän ja valmisteleavan työryhmän vastaanottamiin ja tarkistamiin asiakirjoihin. Ellei toisin ilmoiteta, mainitun tekniikan katsotaan olevan vakiintunutta ja perustuvan käyttökokemukseen.

4. Päästöjä vähentävän tekniikan soveltamisesta sekä tällaisen tekniikan jälkiasennuksesta nykyisiin laitoksiin saatu kokemus lisääntyy

prevention:

- The use of low-waste technology;
- The use of less hazardous substances;
- The furthering of recovery and recycling of substances generated and used in the process and of waste;
- Comparable processes, facilities or methods of operation which have been tried with success on an industrial scale;
- Technological advances and changes in scientific knowledge and understanding;
- The nature, effects and volume of the emissions concerned;
- The commissioning dates for new or existing installations;
- The time needed to introduce the best available technique;
- The consumption and nature of raw materials (including water) used in the process and its energy efficiency;
- The need to prevent or reduce to a minimum the overall impact of the emissions on the environment and the risks to it;
- The need to prevent accidents and to minimize their consequences for the environment.

The concept of best available techniques is not aimed at the prescription of any specific technique or technology, but at taking into account the technical characteristics of the installation concerned, its geographical location and the local environmental conditions.

3. Information regarding the effectiveness and costs of control measures is based on documents received and reviewed by the Task Force and the Preparatory Working Group on POPs. Unless otherwise indicated, the techniques listed are considered to be well established on the basis of operational experience.

4. Experience with new plants incorporating low-emission techniques, as well as with retrofitting of existing plants, is continuously

jatkuvasti. Tämän vuoksi liitteen säännöllinen kehittäminen ja muuttaminen on tulevaisuudessa välttämätöntä. Uusia teollisuuslaitoksia varten määriteltyä parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa voidaan tavallisesti soveltaa olemassa oleviin teollisuuslaitoksiin edellyttäen, että tätä varten varataan asianmukainen siirtymävaihe ja että tekniikka mukautetaan.

5. Liitteessä luetellaan joukko vähentämistoimenpiteitä, joiden kustannukset ja tehokkuus eroavat toisistaan huomattavasti. Toimenpiteiden valinta kussakin erityistapauksessa riippuu monesta tekijästä, mukaan lukien taloudelliset tilanteet, tekninen infrastruktuuri ja kapasiteetti sekä kaikki nykyiset ilman saastumista vähentävät toimenpiteet.

6. Kiinteistä lähteistä peräisin olevista pysyvistä orgaanisista yhdisteistä tärkeimmät ovat:

- a) polyklooratut dibentso-p-dioksiinit/furaanit (PCDD/F);
- b) heksaklooribentseeni (HCB);
- c) polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH).

Näiden yhdisteiden määritelmät on annettu tämän pöytäkirjan liitteessä III.

II. PYSYVIEN ORGAANISTEN YHDISTEIDEN PÄÄSTÖJEN HUOMATTAVIMMAT KIINTEÄT LÄHTEET

7. PCDD/F-yhdisteet ovat peräisin lämpöprosesseista, joissa on osallisena orgaanista ainesta ja joissa syntyy klooria epätäydellisen palamisen tai kemiallisten reaktioiden tuloksena. Huomattavimpina PCDD/F-yhdisteiden kiinteinä lähteinä voidaan mainita:

- a) Jätteiden poltto, mukaan lukien rinnakkaispoltto;
- b) Metallurgiset lämpöprosessit, kuten alumiinin ja muiden rautaa sisältämättömien metallien, raudan ja teräksen tuotanto;
- c) Energiaa tuottavat polttovoimalat;
- d) Pienpoltto;
- e) Erityiset kemialliset tuotantoprosessit, joissa vapautuu väliaineita ja sivutuotteita.

8. PAH-yhdisteiden huomattavimpina kiinteinä lähteinä voidaan pitää seuraavia:

growing. The regular elaboration and amendment of the annex will therefore be necessary. Best available techniques (BAT) identified for new plants can usually be applied to existing plants provided there is an adequate transition period and they are adapted.

5. The annex lists a number of control measures which span a range of costs and efficiencies. The choice of measures for any particular case will depend on a number of factors, including economic circumstances, technological infrastructure and capacity, and any existing air pollution control measures.

6. The most important POPs emitted from stationary sources are:

- a) Polychlorinated dibenzo-p-dioxins/furans (PCDD/F);
- b) Hexachlorobenzene (HCB);
- c) Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs).

Relevant definitions are provided in annex III to the present Protocol.

II. MAJOR STATIONARY SOURCES OF POP EMISSIONS

7. PCDD/F are emitted from thermal processes involving organic matter and chlorine as a result of incomplete combustion or chemical reactions. Major stationary sources of PCDD/F may be as follows:

- a) Waste incineration, including co-incineration;
- b) Thermal metallurgical processes, e.g. production of aluminium and other non-ferrous metals, iron and steel;
- c) Combustion plants providing energy;
- d) Residential combustion; and
- e) Specific chemical production processes releasing intermediates and by-products.

8. Major stationary sources of PAH emissions may be as follows:

- a) puu- ja hiililämmitys pienpolton yhteydessä;
- b) ulkoilmassa tapahtuva palaminen, kuten jätteiden poltto, metsäpalot ja kulutus;
- c) koksen ja anodien tuotanto;
- d) alumiinin tuotanto (Söderbergin prosessilla);
- e) puunsuojausta harjoittavat laitokset, paitsi jos nämä laitokset eivät muodosta merkittävää osaa sopimuspuolen PAH-yhdisteiden kokonaispäästöistä (kuten liitteessä III on määritetty).

9. HCB-yhdisteiden päästöt ovat peräisin samantyyppisistä lämpöprosesseista ja kemiallisista prosesseista kuin PCDD/F-yhdisteiden kohdalla, ja HCB-yhdisteet muodostuvat saman mekanismin mukaisesti. HCB-yhdisteiden päästöjen huomattavimpina kiinteinä lähteinä voidaan pitää seuraavia:

- a) Jätteenpolttolaitokset, mukaan lukien rinnakkaispoltto;
- b) Metalliteollisuuden lämpölähteet,
- c) Kloorattujen polttoaineiden käyttö polttouuneissa.

III. PYSYVIEN ORGAANISTEN YHDISTEIDEN PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMISTÄ KOSKEVIA YLEISIÄ LÄHESTYMISTAPOJA

10. Kiinteistä lähteistä peräisin olevien pysyvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen vähentämisessä tai ehkäisemisessä voidaan soveltaa useita lähestymistapoja. Näihin kuuluu asian kannalta merkityksellisten syöttöaineiden korvaaminen, prosessien muuntaminen (mukaan lukien huolto ja käytön ohjaus) sekä laitteiden jälkiasennus nykyisiin laitoksiin. Seuraavassa luettelossa on esitetty yleisluonteisesti ne käytettävissä olevat toimenpiteet, jotka voidaan ottaa käyttöön joko erikseen tai yhdistelmänä:

- a) Sellaisten syöttöaineiden korvaaminen, jotka ovat pysyviä orgaanisia yhdisteitä tai siinä tapauksessa, että syöttöaineiden ja lähteestä peräisin olevien pysyvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen välillä todetaan suora yhteys,

- a) Domestic wood and coal heating;
- b) Open fires such as refuse burning, forest fires and after-crop burning;
- c) Coke and anode production;
- d) Aluminium production (via Soederberg process); and
- e) Wood preservation installations, except for a Party for which this category does not make a significant contribution to its total emissions of PAH (as defined in annex III).

9. Emissions of HCB result from the same type of thermal and chemical processes as those emitting PCDD/F, and HCB is formed by a similar mechanism. Major sources of HCB emissions may be as follows:

- a) Waste incineration plants, including co-incineration;
- b) Thermal sources of metallurgical industries; and
- c) Use of chlorinated fuels in furnace installations.

III. GENERAL APPROACHES TO CONTROLLING EMISSIONS OF POPs

10. There are several approaches to the control or prevention of POP emissions from stationary sources. These include the replacement of relevant feed materials, process modifications (including maintenance and operational control) and retrofitting existing plants. The following list provides a general indication of available measures, which may be implemented either separately or in combination:

- a) Replacement of feed materials which are POPs or where there is a direct link between the materials and POP emissions from the source;

b) Ympäristön kannalta parhaat käytännöt, kuten järkevä taloudenhoito, ehkäisevät huolto-ohjelmat tai prosessimuutokset, kuten prosessien muuttaminen suljetuiksi järjestelmiksi (esimerkiksi koksamoiden muuttaminen suljetuiksi tai inerttien elektrodien käyttö elektrolyysissa),

c) Prosessisuunnittelun muuttaminen täydellisen palamisen varmistamiseksi ja tämän avulla pysyvien orgaanisten yhdisteiden muodostumisen estämiseksi sellaisten muuttujien kuin polttolämpötilan tai viipymääjan säätelyn avulla,

d) Savukaasujen puhdistusmenetelmät, kuten terminen tai katalyyttinen poltto tai hapetus, hiukkasten saostaminen, adsorptio,

e) Jäämien, jätteiden ja jätevesilietteen käsittely esimerkiksi lämpökäsittelyn avulla tai muuttamalla edellä mainitut kohteet inerteiksi.

11. Eri toimenpiteitä varten taulukoissa 1, 2, 4, 5, 6, 8 ja 9 annetut päästötasot ovat yleisesti ottaen tapauskohtaisia. Arvot tai rajat ilmaisevat päästöjen tasot prosenttiosuuksina niistä päästötasoista, jotka syntyvät tavanomaista tekniikkaa käytettäessä.

12. Kustannustehokkuus voidaan määrittää käyttäen perusteena vuosittaisia kokonaiskustannuksia vähennysyksikköä kohden (mukaan lukien pääoma- ja käyttökustannukset). Pysyvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen vähentämisestä aiheutuvia kustannuksia olisi tarkasteltava myös prosessitalouden kokonaiskehityksessä; tähän kuuluvat muun muassa vähentämistoimenpiteiden vaikutus ja tuotantokustannukset. Vaikuttavien tekijöiden suuren lukumäärän vuoksi investointeja ja käyttökustannuksia koskevat luvut ovat erittäin tapauskohtaisia.

IV. PCDD/F-YHDISTEIDEN PÄÄSTÖJÄ VÄHENTÄVÄ TEKNIikka

A. Jätteiden poltto

13. Jätteiden polttoon kuuluu yhdyskuntajätteen, vaarallisen jätteen, sairaalajätteen ja jätevesilietteen poltto.

b) Best environmental practices such as good housekeeping, preventive maintenance programmes, or process changes such as closed systems (for instance in cokeries or use of inert electrodes for electrolysis);

c) Modification of process design to ensure complete combustion, thus preventing the formation of persistent organic pollutants, through the control of parameters such as incineration temperature or residence time;

d) Methods for flue-gas cleaning such as thermal or catalytic incineration or oxidation, dust precipitation, adsorption;

e) Treatment of residuals, wastes and sewage sludge by, for example, thermal treatment or rendering them inert.

11. The emission levels given for different measures in tables 1, 2, 4, 5, 6, 8, and 9 are generally case-specific. The figures or ranges give the emission levels as a percentage of the emission limit values using conventional techniques.

12. Cost-efficient considerations may be based on total costs per year per unit of abatement (including capital and operational costs). POP emission reduction costs should also be considered within the framework of the overall process economics, e.g. the impact of control measures and costs of production. Given the many influencing factors, investment and operating cost figures are highly case-specific.

IV. CONTROL TECHNIQUES FOR THE REDUCTION OF PCDD/F EMISSIONS

A. Waste incineration

13. Waste incineration includes municipal waste, hazardous waste, medical waste and sewage sludge incineration.

14. Tärkeimmät jätteiden polttolaitoksista peräisin olevien PCDD/F-yhdisteiden päästöjen vähentämistekniikat ovat:

- a) Poltettuja jätteitä koskevat esitoimenpiteet;
- b) Prosessitekniikkaa koskevat esitoimenpiteet;
- c) Polttoprosessien ja jätekaasujen fysikaalisia muuttujia (kuten lämpötilaa, jäähtymisnopeutta ja happipitoisuutta) säätelevät toimenpiteet;
- d) Savukaasujen puhdistaminen;
- e) Puhdistusprosesseista peräisin olevien jäämien käsittely.

15. *Poltettua jätettä koskevat esitoimenpiteet*, joihin kuuluu syöttöaineiden käsittely vähentämällä halogenoituja aineita ja korvaamalla ne halogenoimattomilla vaihtoehdoilla, eivät sovellu käytettäväksi yhdyskuntajätteen tai vaarallisen jätteen polton yhteydessä. On tehokkaampaa muuntaa polttoprosessia ja suorittaa savukaasuja puhdistavia jälkitoimenpiteitä. Syöttöaineiden käsittely on hyödyllinen esitoimenpide jätteiden vähentämiseksi, ja siihen saattaa liittyä kierrätyksen mukanaan tuomaa lisähyötyä. Tämän tuloksena PCDD/F-päästöt saattavat vähentyä, kun poltettavan jätteen määrä vähenee.

16. *Prosessitekniikan muuntaminen* poltto-olosuhteiden optimoimiseksi on tärkeä ja tehokas PCDD/F-yhdisteiden päästöjä vähentävä toimenpide (lämpötila tavallisesti yli 850°C, hapentarpeen arviointi lämpöarvon ja jätteiden koostumuksen mukaisesti, riittävä viipymäaika (850°C noin 2 sekuntia) ja kaasun turbulenssi, kylmien kaasujen alueiden välttäminen polttouunissa). Leijukerros polttolaitoksissa lämpötila pysyy alle 850°C:ssa, ja päästötasot ovat kohtuulliset. Käytössä olevien polttouunien osalta tämä vaihtoehto tarkoittaisi tavallisesti laitoksen suunnittelemista uudelleen ja/tai sen korvaamista; tämä vaihtoehto ei ole välttämättä kaikissa maissa taloudellisesti mahdollinen. Tuhkan sisältämä hiilipitoisuus olisi saatava mahdollisimman pieneksi.

17. *Savukaasuja koskevat toimenpiteet*. Seuraavien toimenpiteiden avulla savukaasujen sisältämiä PCDD/F-yhdisteiden pitoisuuksia

14. The main control measures for PCDD/F emissions from waste incineration facilities are:

- a) Primary measures regarding incinerated wastes;
- b) Primary measures regarding process techniques;
- c) Measures to control physical parameters of the combustion process and waste gases (e.g. temperature stages, cooling rate, O₂ content, etc.);
- d) Cleaning of the flue gas; and
- e) Treatment of residuals from the cleaning process.

15. *The primary measures regarding the incinerated wastes*, involving the management of feed material by reducing halogenated substances and replacing them by non-halogenated alternatives, are not appropriate for municipal or hazardous waste incineration. It is more effective to modify the incineration process and install secondary measures for flue-gas cleaning. The management of feed material is a useful primary measure for waste reduction and has the possible added benefit of recycling. This may result in indirect PCDD/F reduction by decreasing the waste amounts to be incinerated.

16. *The modification of process techniques* to optimize combustion conditions is an important and effective measure for the reduction of PCDD/F emissions (usually 850°C or higher, assessment of oxygen supply depending on the heating value and consistency of the wastes, sufficient residence time - 850°C for ca. 2 sec - and turbulence of the gas, avoidance of cold gas regions in the incinerator, etc.). Fluidized bed incinerators keep a lower temperature than 850°C with adequate emission results. For existing incinerators this would normally involve redesigning and/or replacing a plant - an option which may not be economically viable in all countries. The carbon content in ashes should be minimized.

17. *Flue gas measures*. The following measures are possibilities for lowering reasonably effectively the PCDD/F content in the flue

sia voidaan vähentää melko tehokkaasti. *Jälleensynteesi* tapahtuu noin 250 - 450°C:ssa. Seuraavat toimenpiteet ovat välttämätön edellytys sille, että päästöjen lisävähennys (poistopiipun päästä mitattuna) saadaan laskettua halutulle tasolle:

- a) Savukaasujen nopea jäähtyminen (erittäin tehokas ja melko edullinen tapa);
- b) Trietanoliamiinin tai trietyyliamiinin kaltaisten inhibiittoreiden lisääminen (näin voidaan vähentää myös typen oksideja); turvallisuussyiden vuoksi sivureaktiot on otettava huomioon;
- c) Hiukkastenkeruujärjestelmien, kuten keeramisten suodattimien ja syklonien käyttö 800 - 1 000°C:n lämpötiloissa;
- d) Matalalämpötilaisten sähköisten purkausjärjestelmien käyttö;
- e) Lentotuhkan laskeuman välttäminen savukaasujen poistojärjestelmissä.

18. *Savukaasujen puhdistusmenetelmiä* ovat:

- a) Tavanomaiset pölysuodattimet hiukkasiin sitoutuneiden PCDD/F-yhdisteiden vähentämiseksi;
- b) Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR) tai selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys (SNCR);
- c) Adsorbointi aktiivihiihen tai koksien avulla kiinteissä järjestelmissä taikka leijujärjestelmissä;
- d) Erilaiset adsorptiomenetelmät ja tehostetut puhdistusjärjestelmät, joissa käytetään aktiivihiihen, arinahiilen, kalkkikiven ja kalkkiliuosten yhdistelmiä kiintokerros-, liikkuvakerros- ja leijukerrosreaktoreissa. Kaasumaisten PCDD/F-yhdisteiden talteenottotehokkuutta voidaan parantaa käyttämällä sopivaa suodatavaa aktiivihiihkerrosta pussisuodattimen pinnalla;
- e) H_2O_2 -hapetus, ja
- f) Katalyyttiset polttomenetelmät, joissa käytetään erilaisia katalyytteja (esimerkiksi Pt/ Al_2O_3 - tai kupari-kromiittikatalyytit erilaisilla pinta-alueella stabiloivilla sekä katalyyttien kulumista hidastavilla kiihdytteillä varustettuina).

gas. The *de novo* synthesis takes place at about 250 to 450°C. These measures are a prerequisite for further reductions to achieve the desired levels at the end of the pipe:

- a) Quenching the flue gases (very effective and relatively inexpensive);
- b) Adding inhibitors such as triethanolamine or triethylamine (can reduce oxides of nitrogen as well), but side-reactions have to be considered for safety reasons;
- c) Using dust collection systems for temperatures between 800 and 1000°C, e.g. ceramic filters and cyclones;
- d) Using low-temperature electric discharge systems; and
- e) Avoiding fly ash deposition in the flue gas exhaust system.

18. Methods for *cleaning the flue gas* are:

- a) Conventional dust precipitators for the reduction of particle-bound PCDD/F;
- b) Selective catalytic reduction (SCR) or selective non-catalytic reduction (SNCR);
- c) Adsorption with activated charcoal or coke in fixed or fluidized systems;
- d) Different types of adsorption methods and optimized scrubbing systems with mixtures of activated charcoal, open hearth coal, lime and limestone solutions in fixed bed, moving bed and fluidized bed reactors. The collection efficiency for gaseous PCDD/F can be improved with the use of a suitable pre-coat layer of activated coke on the surface of a bag filter;
- e) H_2O_2 -oxidation; and
- f) Catalytic combustion methods using different types of catalysts (i.e. Pt/ Al_2O_3 or copper-chromite catalysts with different promoters to stabilize the surface area and to reduce ageing of the catalysts).

19. Edellä mainittujen toimenpiteiden avulla voidaan saavuttaa savukaasujen PCDD/F-yhdisteiden päästötaso, joka vastaa arvoa 0,1 ng TE/m³. Aktiivihiiltä tai koksiadsorbereita/suodattimia hyödyntäviä järjestelmiä käytettäessä on varmistettava huolellisesti, että vapautuvan kaasun hiilihiukkaset eivät vastaavasti lisää PCDD/F-yhdisteiden päästöjen tasoa. Lisäksi olisi pidettävä mielessä, että katalyytteja edeltävät (SCR-tekniikka) adsorberit ja pölynpoistolaitteistot saavat aikaan PCDD/F-pitoisia jäämiä, jotka on käsiteltävä uudelleen tai jotka on hävitettävä asianmukaisesti.

20. Vertailu savukaasujen sisältämien PCDD/F-yhdisteiden vähentämiseen liittyvien eri toimenpiteiden välillä on hyvin mutkikasta. Vertailun perusteella syntyvä taulukko sisältää kattavan joukon teollisuuslaitoksia, joilla kaikilla on erilainen kapasiteetti ja erilaiset laitteistot. Kustannusmuuttujat sisältävät myös muiden epäpuhtauksien, kuten raskasmetallien (hiukkasiin sitoutuneiden tai sitoutumattomien) vähentämistä koskevat toimenpiteet. Suoraa yhteyttä PCDD/F-yhdisteiden vähentämiseen ei tämän vuoksi voida useimmissa tapauksissa määrittää. Käytettävissä olevat tiedot eri vähennystoimenpiteistä esitetään lyhyesti taulukossa 1.

19. The methods mentioned above are capable of reaching emission levels of 0.1 ng TE/m³ PCDD/F in the flue gas. However, in systems using activated charcoal or coke adsorbers/filters care must be taken to ensure that fugitive carbon dust does not increase PCDD/F emissions downstream. Also, it should be noted that adsorbers and dedusting installations prior to catalysts (SCR technique) yield PCDD/F-laden residues, which need to be reprocessed or require proper disposal.

20. A comparison between the different measures to reduce PCDD/F in flue gas is very complex. The resulting matrix includes a wide range of industrial plants with different capacities and configuration. Cost parameters include the reduction measures for minimizing other pollutants as well, such as heavy metals (particle-bound or not particle-bound). A direct relation for the reduction in PCDD/F emissions alone cannot, therefore, be isolated in most cases. A summary of the available data for the various control measures is given in table 1.

**Taulukko 1: Savukaasujen puhdistustoimenpiteet sekä jätteenpolttolaitosten proses-
simuutokset PCDD/F-yhdisteiden päästöjen vähentämiseksi - vertailu**

Käsittelyvaihtoehdot	Päästötaso (%) ^{a/}	Arvioidut kustannukset	Käsittelyyn liittyvät riskit
<p>Syöttöaineiden muuntamisesta koostuvat esitoimenpiteet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prekursorien ja klooria sisältävien syöttöaineiden poistaminen, ja - jätevirtojen käsittely. 	<p>Syntyvää päästötasoa ei ole määriteltä, päästötaso ei nähtävästi riipu lineaarisesti syöttöaineen määrästä.</p>		<p>Syöttöaineiden esilajittelu ei ole tehokasta; ainoastaan osa voidaan kerätä; muita klooria sisältäviä aineita, kuten ruokasuolaa ja paperia, ei voida välttää. Vaarallisten jätteiden osalta tämä menettely ei ole suotava.</p> <p>Hyödyllinen ja erityistapauksissa (esimerkiksi jäteöljyt ja elektroniikkakomponentit) toteuttamiskelpoinen esitoimenpide; mahdollisena lisähyötynä materiaalien kierrätys.</p>
<p>Prosessiteknologian muuntaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optimoidut polttoolosuhteet, - 840°C:ta pienempien lämpötilojen sekä savukaasujen kylmien alueiden välttäminen, - Riittävä happipitoisuus, prosessiin tarvittavan hapen määrä suhteutettuna lämpöarvoon ja syöttöaineen koostumukseen, ja - Riittävä viipymäaika ja turbulenssi. 			<p>Koko prosessi on jälkiasennettava.</p>
<p>Savukaasuja koskevat toimenpiteet:</p> <p>Hiukkaslaskeumien välttäminen seuraavien laitteiden avulla:</p>			

Käsittelyvaihtoehdot	Päästöaso (%) ^{a/}	Arvioidut kustannukset	Käsittelyyn liittyvät riskit
- Nokipuhdistimet, mekaaniset täryttimet, ääni- tai höyrynokipuhaltimet.			Höyrynokipuhallus saattaa nopeuttaa PCDD/F-yhdisteiden muodostumista.
<p>Pölyhiukkasten poisto yleensä jätteidenpoltto-uuneissa.</p> <p>- Kangassuodattimet,</p> <p>- Keraamiset suodattimet,</p> <p>- Syklonit, ja</p> <p>- Sähkösuodatus.</p> <p>Katalyyttinen hapeutus.</p> <p>Kaasun nopea jäädytys.</p> <p>Erittäin tehokas lisätyjä aktiivihiihiukkasista sisältävä adsorptioyksikkö (sähködynaaminen venturi).</p>	<p>alle 10</p> <p>1 - 0,1</p> <p>Heikko tehokkuus</p> <p>Heikko tehokkuus</p> <p>Keskitasoinen tehokkuus</p>	<p>Keskisuuret</p> <p>Suuret</p> <p>Keskisuuret</p>	<p>Hiukkasten pintaan adsorboituneiden PCDD/F-yhdisteiden poisto. Kuumen savukaasuvirran sisältämien hiukkasten poistoa on toteutettu ainoastaan koelaitoksissa.</p> <p>Käyttö alle 150°C:n lämpötiloissa.</p> <p>Käyttö 800 - 1 000°C:n lämpötilassa.</p> <p>Käyttö 450°C:n lämpötilassa; PCDD/F-yhdisteiden jälleensynteesin edistymisen mahdollista, suuremmat NO_x-päästöt, lämmön talteenoton vähentyminen.</p> <p>Käyttö 800 - 1 000°C:n lämpötilassa. Erillinen vähentäminen kaasufaasissa välttämätöntä.</p>

Käsittelyvaihtoehdot	Päästötaso (%) ^{a/}	Arvioidut kustannukset	Käsittelyyn liittyvät riskit
Selektiivinen katalyyttinen pelkistys.		Suuret investoinnit ja pienet käyttökustannukset	NO _x :n pelkistyminen siinä tapauksessa, että NH ₃ :a lisätään; suuret tilavaatimukset, käytetyt katalyytit ja aktiivihiilen tai aktiivisen ruskohiilen jäämät voidaan hävittää; katalyytit voidaan useimmissa tapauksissa käsitellä uudelleen teollisuudessa; aktiivihiili ja aktiivinen ruskohiili voidaan polttaa tarkasti valvotuissa olosuhteissa.
Erityyppiset aktiivihiilestä, arinahiilestä, kalkkikivestä ja kalkkikiviliuoksista koostuvia seoksia sisältävät märkä- ja kuiva-adsorptiomenetelmät kiintokerros-, liikkuvakerros- ja leijukerrosreaktoreissa:			
- Kiintokerrosreaktori, adsorptio aktiivisen puuhiilen tai arinahiilen avulla.	alle 2(0,1 ng TE/m ³)	Suuret investoinnit, keski-suuret käyttökustannukset	Jäämien poistaminen; suuret tilavaatimukset.
- Virtaus- tai kiertoleijupeti-reaktori, johon on lisätty aktiivista hiiltä/kalkkia tai kalkkikiveä sisältävää liuosta sekä siihen liittyvä kangassuodatin.	alle 10(0,1 ng TE/m ³)	Pienet investoinnit, keski-suuret käyttökustannukset	Jäämien poistaminen.
H ₂ O ₂ :n lisääminen.	2 - 5 (0,1 ng TE/m ³)	Pienet investoinnit, pienet käyttökustannukset	

^{a/} Jäljellä olevat päästöjen tasot verrattuna vähentämättömiin päästöihin.

Table 1: Comparison of different flue-gas cleaning measures and process modifications in waste incineration plants to reduce PCDD/F emissions

Management options	Emission level (%) ^{a/}	Estimated costs	Management risks
<p>Primary measures by modification of feed materials:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elimination of precursors and chlorine-containing feed material; and - Management of waste streams. 	<p>Resulting emission level not quantified; seems not to be linearly dependent on the amount of the feed material.</p>		<p>Pre-sorting of feed material not effective; only parts could be collected; other chlorine-containing material, for instance kitchen salt, paper, etc., cannot be avoided. For hazardous chemical waste this is not desirable.</p> <p>Useful primary measure and easible in special cases (for instance, waste oils, electrical components, etc.) with the possible added benefit of recycling of the materials.</p>
<p>Modification of process technology:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optimized combustion conditions; - Avoidance of temperatures below 850°C and cold regions in flue gas; - Sufficient oxygen content; control of oxygen input depending on the heating value and consistency of feed material; and - Sufficient residence time and turbulence. 			<p>Retrofitting of the whole process needed.</p>

Management options	Emission level (%) ^{a/}	Estimated costs	Management risks
<p>Flue gas measures:</p> <p>Avoiding particle deposition by:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soot cleaners, mechanical rappers, sonic or steam soot blowers. 			<p>Steam soot blowing can increase PCDD/F formation rates.</p>
<p>Dust removal, generally in waste incinerators:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabric filters; - Ceramic filters; - Cyclones; and - Electrostatic precipitation. <p>Catalytic oxidation.</p> <p>Gas quenching.</p> <p>High-performance adsorption unit with added activated charcoal particles (electrodynamic venturi).</p>	<p>< 10</p> <p>1 - 0.1</p> <p>Low efficiency</p> <p>Low efficiency</p> <p>Medium efficiency</p>	<p>Medium</p> <p>Higher</p> <p>Medium</p>	<p>Removal of PCDD/F adsorbed onto particles. Removal methods of particles in hot flue gas streams used only in pilot plants.</p> <p>Use at temperatures < 150°C.</p> <p>Use at temperatures of 800 - 1000°C.</p> <p>Use at a temperature of 450°C; promotion of the <i>de novo</i> synthesis of PCDD/F possible, higher NO_x emissions, reduction of heat recovery.</p> <p>Use at temperatures of 800 - 1000°C. Separate gas phase abatement necessary.</p>

Management options	Emission level (%) ^{a/}	Estimated costs	Management risks
Selective catalytic reduction (SCR).		High investment and low operating costs	NO _x reduction if NH ₃ is added; high space demand, spent catalysts and residues of activated carbon (AC) or lignite coke (ALC) may be disposed of, catalysts can be reprocessed by manufacturers in most cases, AC and ALC can be combusted under strictly controlled conditions.
<p>Different types of wet and dry adsorption methods with mixtures of activated charcoal, open-hearth coke, lime and limestone solutions in fixed bed, moving bed and fluidized bed reactors:</p> <p>- Fixed bed reactor, adsorption with activated charcoal or open-hearth coke; and</p> <p>- Entrained flow or circulating fluidized bed reactor with added activated coke/lime or limestone solutions and subsequent fabric filter.</p> <p>Addition of H₂O₂.</p>	<p>< 2 (0.1 ng TE/ m³)</p> <p>< 10 (0.1 ng TE/ m³)</p> <p>2 - 5 (0.1 ng TE/ m³)</p>	<p>High investment, medium operating costs</p> <p>Low investment, medium operating costs</p> <p>Low investment, low operating costs</p>	<p>Removal of residuals; high demand of space.</p> <p>Removal of residuals.</p>

^{a/} Remaining emission compared to unreduced mode.

21. Monissa maissa sairaalajätteen polttouunit saattavat olla merkittävä PCDD/F-yhdisteiden lähde. Erilaisia sairaalajätteitä, kuten ihmisen anatomisia osia, taudinaiheuttajia sisältävää jätettä, neuloja, verta, plasmaa ja solumyrkkyjä käsitellään vaarallisten jätteiden erityisenä muotona, kun taas muut sairaalajätteet poltetaan usein paikan päällä panosprosesseilla. Panosprosesseilla toimivat polttolaitokset voivat täyttää samat vaatimukset PCDD/F-yhdisteiden vähentämisen osalta kuin muut jätteenpolttouunit.

22. Sopimuspuolet voivat halutessaan tutkia mahdollisuutta hyväksyä menettelyjä, joilla voidaan kannustaa yhdyskuntajätteen ja sairaalajätteen polttamiseen suurissa alueellisissa laitoksissa pienempien laitosten sijasta. Tämä lähestymistapa saattaa tehdä parhaan käytettävissä olevan tekniikan soveltamisesta entistä kustannustehokkaampaa.

23. Savukaasujen puhdistusprosesseista peräisin olevien jäämien käsittely. Toisin kuin polttouuneista peräisin oleva tuhka, nämä jäämät sisältävät suhteellisen suuria pitoisuuksia raskasmetalleja, orgaanisia epäpuhtauksia (mukaan lukien PCDD/F-yhdisteet), klorideja ja sulfideja. Näiden aineiden hävittämismenetelmää on tämän vuoksi valvottava tarkasti. Erityisesti märkäpesujärjestelmät synnyttävät suuria määriä hapanta, epäpuhdasta nestemäistä jätettä. Käytettävissä on joitakin erikoiskäsittelymenetelmiä, kuten:

- a) Kangassuodatuksessa syntyvien hiukkasten katalyytikäsittely lämpötilaltaan alhaisissa ja hapettomissa olosuhteissa;
- b) Kangassuodatuksessa syntyvien hiukkasten erottelu 3-R-prosessin avulla (raskasmetallien uuttaminen happojen avulla ja poltto orgaanisen aineksen tuhoamiseksi);
- c) Kangassuodatuksessa syntyvien hiukkasten lasitus;
- d) Hiukkasten sitoutumista edistävät menetelmät, ja
- e) Plasmatekniikan soveltaminen.

21. Medical waste incinerators may be a major source of PCDD/F in many countries. Specific medical wastes such as human anatomical parts, infected waste, needles, blood, plasma and cytostatica are treated as a special form of hazardous waste, while other medical wastes are frequently incinerated on-site in a batch operation. Incinerators operating with batch systems can meet the same requirements for PCDD/F reduction as other waste incinerators.

22. Parties may wish to consider adopting policies to encourage the incineration of municipal and medical waste in large regional facilities rather than in smaller ones. This approach may make the application of BAT more cost-effective.

23. The treatment of residuals from the flue-gas cleaning process. Unlike incinerator ashes, these residuals contain relatively high concentrations of heavy metals, organic pollutants (including PCDD/F), chlorides and sulphides. Their method of disposal, therefore, has to be well controlled. Wet scrubber systems in particular produce large quantities of acidic, contaminated liquid waste. Some special treatment methods exist. They include:

- a) The catalytic treatment of fabric filter dusts under conditions of low temperatures and lack of oxygen;
- b) The scrubbing of fabric filter dusts by the 3-R process (extraction of heavy metals by acids and combustion for destruction of organic matter);
- c) The vitrification of fabric filter dusts;
- d) Further methods of immobilization; and
- e) The application of plasma technology.

B. Metalliteollisuuden lämpöprosessit

24. Myös metalliteollisuuden tietyt prosessit saattavat olla merkittäviä PCDD/F-yhdisteiden päästöjen lähteitä. Tällaisia prosesseja ovat:

- a) Raudan ja teräksen tuotanto (esimerkiksi masuunit, sintrauslaitokset, raudan pelletointi);
- b) Raudan ja teräksen jalostus, ja
- c) Muiden kuin rautaa sisältävien metallien tuotanto ja jalostus (kuparintuotanto).

Metalliteollisuuden PCDD/F-päästöjen vähentämistoimenpiteet esitetään lyhyesti taulukossa 2.

25. PCDD/F-päästöjä ympäristöön aiheuttavissa metallintuotanto- ja metallinkäsittelylaitoksissa voidaan vähennystoimenpiteiden avulla laskea päästöt enimmillään tasolle 0,1 ng TE/m³ (jos jätekaasun virtaustilavuus on alle 5 000 m³/h).

B. Thermal processes in the metallurgical industry

24. Specific processes in the metallurgical industry may be important remaining sources of PCDD/F emissions. These are:

- a) Primary iron and steel industry (e.g. blast furnaces, sinter plants, iron pelletizing);
- b) Secondary iron and steel industry; and
- c) Primary and secondary non-ferrous metal industry (production of copper).

PCDD/F emission control measures for the metallurgical industries are summarized in table 2.

25. Metal production and treatment plants with PCDD/F emissions can meet a maximum emission concentration of 0.1 ng TE/m³ (if waste gas volume flow > 5000 m³/h) using control measures.

Taulukko 2:PCDD/F-yhdisteiden päästöjen vähentäminen metalliteollisuudessa

Käsittelyvaihtoehdot	Päästötaso (%)^{a/}	Arvioidut kustannukset	Käsittelyyn liittyvät riskit
<p>Sintrauslaitokset</p> <p><u>Esitoimenpiteet:</u></p> <p>- Sintrauksen kuljetinhihnojen optimointi/eristäminen.</p> <p>- Jätekaasujen uudelleenkierätyks, kuten päästöjen kannalta optimaalinen sintraus, jossa jätekaasujen virtaus vähenee noin 35 prosenttia (jälkitoimenpiteiden kustannukset pienentyneet vähennetyn jätekaasuvirtauksen ansiosta), kapasiteetti 1 miljoonaa Nm³/h.</p> <p><u>Jälkitoimenpiteet:</u></p> <p>- Sähkösuodatus + molekyyliaseula,</p> <p>- Kalkkikivi/aktiivihiiliseosten lisääminen,</p> <p>- Erittäin tehokkaat pesurit - olemassa oleva laitos: AIRFINE (Voest Alpine Stahl Linz) vuodesta 1993; kapasiteetti 600 000 Nm³/h; toista laitosta suunnitellaan rakennettavaksi Alankomaihin (Hoogoveniin) vuonna 1998.</p>	<p>40</p> <p>Keskitasoinen tehokkuus</p> <p>Suuri tehokkuus (0,1 ng TE/m³)</p> <p>Suuri tehokkuus: päästöt vähenevät arvoon (0,2 - 0,4 ng TE/m³)</p>	<p>Pienet</p> <p>Pienet</p> <p>Keskisuuret</p> <p>Keskisuuret</p> <p>Keskisuuret</p>	<p>Ei voida saavuttaa sataprosenttista tasoa</p> <p>0,1 ng TE/m³ voitaisiin saavuttaa energiaa lisäämällä; yhtään laitosta ei ole olemassa.</p>
<p>Muiden kuin rautaa sisältävien metallien tuotanto (esimerkiksi kupari)</p> <p><u>Esitoimenpiteet:</u></p> <p>- Romun esilajittelu, sellaisten syöttöaineiden kuin muovin ja PVC:tä sisältävien syöttöaineiden välttäminen, pinnoitteiden poistaminen ja kloorittomien eristysmateriaalien käyttö,</p>	<p>Suuri tehokkuus</p>	<p>Pienet</p>	

Käsittelyvaihtoehdot	Päästötaso (%) ^{a/}	Arvioidut kustannukset	Käsittelyyn liittyvät riskit
<p><u>Jälkitoimenpiteet:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kuumien jätekaasujen nopea jäädytys, - Hapen tai hapella rikastetun ilman käyttö polttamisessa, hapen johtaminen kuilu-uuniin (millä varmistetaan täydellinen palaminen ja mahdollisimman pienien jätekaasumäärien muodostuminen), - Kiintokerrosreaktori tai leijusuihkuvirtausreaktori, joissa adsorptio tapahtuu aktiivihili- tai arinahiilihiukkasten avulla, - Katalyyttinen hapetus, - Viipymääjan vähentäminen jätekaasujärjestelmän kriittisillä lämpötila-alueilla. 	<p>5 - 7</p> <p>(1,5 - 2 TE/m³)</p> <p>(0,1 ng TE/m³)</p> <p>(0,1 ng TE/m³)</p>	<p>Pienet</p> <p>Suuret</p> <p>Suuret</p> <p>Suuret</p>	
<p>Raudan ja teräksen tuotanto</p> <p><u>Esitoimenpiteet:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Öljyn poistaminen romusta ennen romun lastausta tuotantoastioihin, - Orgaanisten mukana kulkeutuvien aineiden, kuten öljyjen, emulsioiden, rasvojen, maalien ja muovien poistaminen syötettävien raaka-aineiden puhdistuksen yhteydessä. - Tiettyjen suurten jätekaasumäärien supistaminen. - Lastauksesta ja purkauksesta peräisin olevien päästöjen erillinen talteenotto ja käsittely. <p><u>Jälkitoimenpiteet:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lastauksesta ja purkauksesta peräisin olevien kaasujen erillinen keräys ja käsittely. 		<p>Pienet</p> <p>Pienet</p> <p>Keskisuuret</p> <p>Pienet</p> <p>Pienet</p>	<p>Käytettävä puhdistusliuotimia.</p>

Käsittelyvaihtoehdot	Päästöaso (%) ^{a/}	Arvioidut kustannukset	Käsittelyyn liittyvät riskit
- Koksinsyötön yhteydessä käytettävät kangassuodattimet.	alle 1	Keskisuuret	
<p>Alumiinin jalostus</p> <p><u>Esitoimenpiteet:</u></p> <p>- Halogenoitujen materiaalien (heksakloorietaanin) välttäminen, ja</p> <p>- Klooria sisältävien voiteluaineiden (kuten kloorattujen parafiinien) välttäminen.</p> <p>- Likaisten romukuormien puhdistus ja lajittelu esimerkiksi poistamalla pinnoitus las-tuamalla ja kuivaamalla, kellunta-upotus-erottelutekniikalla ja pyörrevirtauksen avulla tapahtuvalla erottelulla,</p> <p><u>Jälkitoimenpiteet:</u></p> <p>- Yksi- ja monitasoiset kangassuodattimet, joiden aktiivisuutta lisää suodattimen edessä oleva kalkkikivi/aktiivihiili,</p> <p>- Eri tavoin saastuneiden jätekaasuvirtaus-ten vähentäminen minimiin ja niiden erillisen poisto ja puhdistaminen,</p> <p>- Jätekaasujen sisältämien hiukkasten laskeu-tumisen välttäminen ja kriittisen lämpötila-alueen nopean ohittamisen edistäminen, ja</p> <p>- Entistä parempi alumiiniromun esikäsitte-ly repimien avulla siten, että käytetään hy-väksi kellunta-upotus-erottelutekniikkaa ja pyörrevirtauserottelua.</p>	alle 1 (0,1 ng TE/m ³)	<p>Pienet</p> <p>Pienet</p> <p>Keskisuuret/ Suuret</p> <p>Keskisuuret/ Suuret</p> <p>Keskisuuret/ Suuret</p> <p>Keskisuuret/ Suuret</p>	

a/ Jäljellä olevat päästöjen tasot verrattuna vähentämättömiin päästöihin.

Table 2: Emission reduction of PCDD/F in the metallurgical industry

Management options	Emission level (%)^{a/}	Estimated costs	Management risks
<p>Sinter plants</p> <p><u>Primary measures:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Optimization/encapsulation of sinter conveying belts; - Waste gas recirculation e.g. emission optimized sintering (EOS) reducing waste gas flow by ca. 35% (reduced costs of further secondary measures by the reduced waste gas flow), cap. 1 million Nm³/h; <p><u>Secondary measures:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Electrostatic precipitation + molecular sieve; - Addition of limestone/activated carbon mixtures; - High-performance scrubbers - existing installation: AIRFINE (Voest Alpine Stahl Linz) since 1993 for 600 000 Nm³/h; second installation planned in the Netherlands (Hoogoven) for 1998. 	<p>40</p> <p>Medium efficiency</p> <p>High efficiency (0.1 ng TE/m³)</p> <p>High efficiency - emission reduction to (0.2 - 0.4 ng TE/m³)</p>	<p>Low</p> <p>Low</p> <p>Medium</p> <p>Medium</p> <p>Medium</p>	<p>Not 100% achievable</p> <p>0.1 ng TE/m³ could be reached with higher energy demand; no existing installation.</p>
<p>Non-ferrous production (e.g. copper)</p> <p><u>Primary measures:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pre-sorting of scrap, avoidance of feed material like plastics and PVC-contaminated scrap, stripping of coatings and use of chlorine-free insulating materials; 		<p>Low</p>	

Management options	Emission level (%)^{a/}	Estimated costs	Management risks
<p><u>Secondary measures:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Quenching the hot waste gases; - Use of oxygen or of oxygen-enriched air in firing, oxygen injection in the shaft kiln (providing complete combustion and minimization of waste gas volume); - Fixed bed reactor or fluidized jet stream reactor by adsorption with activated charcoal or open-hearth coal dust; - Catalytic oxidation; and - Reduction of residence time in the critical region of temperature in the waste gas system. 	<p>High efficiency</p> <p>5 - 7 (1.5 - 2 TE/m³)</p> <p>(0.1 ng TE/m³)</p> <p>(0.1 ng TE/m³)</p>	<p>Low</p> <p>High</p> <p>High</p> <p>High</p>	
<p>Iron and steel production</p> <p><u>Primary measures:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cleaning of the scrap from oil prior to charging of production vessels; - Elimination of organic tramp materials such as oils, emulsions, greases, paint and plastics from feedstock cleaning; - Lowering of the specific high waste gas volumes; - Separate collection and treatment of emissions from loading and discharging; <p><u>Secondary measures:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Separate collection and treatment of emissions from loading and discharging; and 		<p>Low</p> <p>Low</p> <p>Medium</p> <p>Low</p> <p>Low</p>	<p>Cleaning solvents have to be used.</p>

Management options	Emission level (%) ^{a/}	Estimated costs	Management risks
- Fabric filter in combination with coke injection.	< 1	Medium	
<p>Secondary aluminium production</p> <p><u>Primary measures:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Avoidance of halogenated material (hexachloroethane) - Avoidance of chlorine-containing lubricants (for instance chlorinated paraffins); and - Clean-up and sorting of dirty scrap charges, e.g. by swarf decoating and drying, swim-sink separation techniques and whirling stream deposition; <p><u>Secondary measures:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Single- and multi-stage fabric filter with added activation of limestone/ activated carbon in front of the filter; - Minimization and separate removal and purification of differently contaminated waste gas flows; - Avoidance of particulate deposition from the waste gas and promotion of rapid passing of the critical temperature range; and - Improved pretreatment of aluminium scrap shredders by using swim-sink separation techniques and grading through whirling stream deposition. 	<p>< 1 (0.1 ng TE/m³)</p>	<p>Low</p> <p>Low</p> <p>Medium/high</p> <p>Medium/high</p> <p>Medium/high</p> <p>Medium/ high</p>	

a/ Remaining emission compared to unreduced mode.

Sintrauslaitokset

26. Rauta- ja terästeollisuuden sintrauslaitoksissa toteutetut mittaukset ovat yleensä antaneet PCDD/F-päästöjen tasoksi noin 0,4 - 4 ng TE/m³. Yksittäinen mittaus eräässä laitoksessa, jossa ei ollut käytössä mitään rajoittavia toimia, antoi päästöjen tasoksi 43 ng TE/m³.

27. Halogenoidut yhdisteet saattavat johtaa PCDD/F-yhdisteiden muodostumiseen, jos halogenoituja yhdisteitä pääsee sintrauslaitoksiin syöttöaineiden (koksimurskeen, malmien suolapitoisuuksien) ja käytettyjen kierrätettyjen materiaalien (kuten valssihilseen, masuunien kihtikaasuhiukkasten, suodatinhiukkasten sekä jätevedenkäsittelystä peräisin olevien lietteiden) mukana. Jätteidenpolton päästöjen tavoin ei syöttöaineiden klooripitoisuuden ja PCDD/F-päästöjen välillä näytä olevan suoraa yhteyttä. Asianmukainen toimenpide saattaa olla epäpuhtauksia sisältävien jäämien välttäminen ja valssihilseen sisältämän öljyn tai rasvan poistaminen ennen valssihilseen viemistä sintrauslaitokseen.

28. Tehokkaimmin PCDD/F-päästöjä voidaan vähentää ottamalla käyttöön erilaisista jälkitoimenpiteistä koostuvia yhdistelmiä seuraavasti:

a) Jätekaasujen uudelleenkierrätys vähentää PCDD/F-päästöjä merkittävästi. Lisäksi jätekaasuvirtaus vähenee huomattavasti, mikä taas pienentää poistopiippuihin asennettavien ylimääräisten rajoitusjärjestelmien asennuksesta aiheutuvia kustannuksia;

b) Kangassuodattimien (joissakin tapauksissa sähkösuodattimiin yhdistettyinä) tai aktiivihiiltä/arinahiihtä/kalkkikiviseosta jätekaasuun syöttävien sähkösuodattimien asennus;

c) On kehitetty puhdistusmenetelmiä, joihin kuuluu jätekaasujen esijäähdytystä, kaasujen huuhtelua tehopesun avulla sekä pisaralaskemien avulla tapahtuvaa erottelua. Tämän menetelmän avulla voidaan saavuttaa päästö-taso 0,2 - 0,4 ng TE/m³. Soveltuvien adsorptioaineiden kuten ruskohiilikoksin/hiilimurskeen avulla voidaan saavuttaa päästö-taso 0,1 ng TE/m³.

Sinter plants

26. Measurements at sinter plants in the iron and steel industry have generally shown PCDD/F emissions in the range of 0.4 to 4 ng TE/m³. A single measurement at one plant without any control measures showed an emission concentration of 43 ng TE/m³.

27. Halogenated compounds may result in the formation of PCDD/F if they enter sinter plants in the feed materials (coke breeze, salt content in the ore) and in added recycled material (e.g. millscale, blast furnace top gas dust, filter dusts and sludges from waste water treatment). However, similarly to waste incineration, there is no clear link between the chlorine content of the feed materials and emissions of PCDD/F. An appropriate measure may be the avoidance of contaminated residual material and de-oiling or degreasing of millscale prior to its introduction into the sinter plant.

28. The most effective PCDD/F emission reduction can be achieved using a combination of different secondary measures, as follows:

a) Recirculating waste gas significantly reduces PCDD/F emissions. Furthermore, the waste gas flow is reduced significantly, thereby reducing the cost of installing any additional end-of-pipe control systems;

b) Installing fabric filters (in combination with electrostatic precipitators in some cases) or electrostatic precipitators with the injection of activated carbon/open-hearth coal/limestone mixtures into the waste gas;

c) Scrubbing methods have been developed which include pre-enching of the waste gas, leaching by high-performance scrubbing and separation by drip deposition. Emissions of 0.2 to 0.4 ng TE/m³ can be achieved. By adding suitable adsorption agents like lignite coal cokes/coal slack, an emission concentration of 0.1 ng TE/m³ can be reached.

Kuparin tuotanto ja kuparin jalostus

29. Olemassa olevissa kuparia tuottavissa ja jalostavissa laitoksissa voidaan PCDD/F-päästöissä saavuttaa savukaasujen puhdistuksen jälkeen arvo muutamasta pikogrammasta arvoon 2 ng TE/m³. Eräs yksittäinen kuparikuilu-uuni päästi ympäristöön lähes 29 ng TE/m³ PCDD/F-yhdisteitä ennen laitteiden optimointia. Yleensä näistä laitoksista peräisin olevien PCDD/F-yhdisteiden päästöjen arvot vaihtelevat huomattavasti erilaisissa laitteissa ja prosesseissa käytettyjen raaka-aineiden suurten erojen vuoksi.

30. Yleisesti ottaen PCDD/F-päästöjen vähentämiseen sopivat seuraavat toimenpiteet:

- a) Romun esilajittelu;
- b) Romun esikäsitteily, esimerkiksi muovin tai PVC-pinnoitteiden poistaminen, kaapeliromun esikäsitteily yksinomaan kylmämenetelmien tai mekaanisten menetelmien avulla;
- c) Kuumien jätokaasujen nopea jäähdytys (ottaen samalla lämpö talteen) siten, että jätokaasujen viipymäaika jätokaasujärjestelmän kriittisellä lämpötila-alueella lyhenee;
- d) Hapen tai hapella rikastetun ilman käyttäminen poltossa taikka hapen johtaminen kuiluuniin (millä varmistetaan täydellinen palaminen ja mahdollisimman pienien jätokaasumäärien syntyminen);
- e) Jätokaasujen adsorptio kiintokerrosreaktorissa tai leijusuihkuvirtausreaktorissa aktiivihiilen tai arinahiilen avulla, ja
- f) Katalyyttinen hapetus.

Teräksen tuotanto

31. Teräksen tuotannossa käytettävistä konverttereista ja valuraudan sulatuksessa käytettävistä kuumailmakupoliuuneista, sähköuuneista ja sähköisistä valokaariuuneista peräisin olevat PCDD/F-päästöt ovat arvoltaan huomattavasti alle 0,1 ng TE/m³. Kylmäuuneista ja (valuraudan sulatuksessa käytettävistä) pyörivistä putkiuuneista peräisin olevat PCDD/F-päästöt ovat suurempia.

Primary and secondary production of copper

29. Existing plants for the primary and secondary production of copper can achieve a PCDD/F emission level of a few picograms to 2 ng TE/m³ after flue-gas cleaning. A single copper shaft furnace emitted up to 29 ng TE/m³ PCDD/F before optimization of the aggregates. Generally, there is a wide range of PCDD/F emission values from these plants because of the large differences in raw materials used in differing aggregates and processes.

30. Generally, the following measures are suitable for reducing PCDD/F emissions:

- a) Pre-sorting scrap;
- b) Pretreating scrap, for example stripping of plastic or PVC coatings, pretreating cable scrap using only cold/mechanical methods;
- c) Quenching hot waste gases (providing utilization of heat), to reduce residence time in the critical region of temperature in the waste gas system;
- d) Using oxygen or oxygen-enriched air in firing, or oxygen injection in the shaft kiln (providing complete combustion and minimization of waste gas volume);
- e) Adsorption in a fixed bed reactor or fluidized jet stream reactor with activated charcoal or open-hearth coal dust; and
- f) Catalytic oxidation.

Production of steel

31. PCDD/F emissions from converter steelworks for steel production and from hot blast cupola furnaces, electric furnaces and electric arc furnaces for the melting of cast iron are significantly lower than 0.1 ng TE/m³. Cold-air furnaces and rotary tube furnaces (melting of cast iron) have higher PCDD/F emissions.

32. Teräksen jalostuksessa käytettävien sähkökäyttöisten valokaariuunien PCDD/F-päästöt voidaan laskea tasolle 0,1 ng TE/m³ seuraavien toimenpiteiden avulla:

- a) Täyttämisen ja purkamisen yhteydessä tapahtuvien päästöjen erillinen talteenotto, ja
- b) Kangassuodattimen tai sähkösuodattimen käyttö koksien syötön yhteydessä.

33. Sähkökäyttöisiin valokaariuuneihin syötettävä raaka-aine sisältää usein öljyä, emulsioita tai rasvoja. Yleiset PCDD/F-päästöjä vähentävät esitoimenpiteet voivat sisältää romun lajittelua sekä öljyn ja pinnoitteiden poistamista romusta, joka saattaa sisältää muoveja, kumia, maaleja, väriaineita ja vulkanointiaineita.

Alumiinin jalostuksessa käytettävät sulatot

34. Alumiinin jalostuksessa käytettävistä sulatoista peräisin olevat PCDD/F-päästöt ovat tasoltaan yleensä noin 0,1 - 14 ng TE/m³. Päästötasot riippuvat sulatuslaitosten, käytettyjen materiaalien sekä käytettyjen jätteenkäsittelylaitosten ominaisuuksista.

35. Lyhyesti ilmaistuna yksi- ja monikerroksisten kangassuodattimien, joiden pinnalla on kalkkikivestä/aktiivihielestä/arinahielestä koostuva kerros, avulla päästötaso voidaan laskea arvoon 0,1 ng TE/m³, vähennystehokkuus on 99 prosenttia.

36. Myös seuraavia toimenpiteitä voidaan harkita:

- a) Eri tavoin saastuneiden jätteenkäsittelylaitosten minimoiminen ja kyseisten kaasujen poistaminen ja puhdistaminen erikseen;
- b) Jätteenkäsittelylaitosten sisältämien hiukkaslaskeumien välttäminen;
- c) Kriittisen lämpötila-alueen nopea ohittaminen;
- d) Alumiiniromun hajottimissa tapahtuvan esilajittelun parantaminen käyttämällä kellunta-upotus-erottelua ja pyörrevirtauserottelua,
- e) Alumiiniromun esipuhdistuksen parantaminen poistamalla pinnoitus lastuamalla ja kuivattamalla.

32. Electric arc furnaces used in secondary steel production can achieve an emission concentration value of 0.1 ng TE/m³ if the following measures are used:

- a) Separate collection of emissions from loading and discharging; and
- b) Use of a fabric filter or an electrostatic precipitator in combination with coke injection.

33. The feedstock to electric arc furnaces often contains oils, emulsions or greases. General primary measures for PCDD/F reduction can be sorting, de-oiling and de-coating of scraps, which may contain plastics, rubber, paints, pigments and vulcanizing additives.

Smelting plants in the secondary aluminium industry

34. PCDD/F emissions from smelting plants in the secondary aluminium industry are in the range of approximately 0.1 to 14 ng TE/m³. These levels depend on the type of smelting aggregates, materials used and waste gas purification techniques employed.

35. In summary, single- and multi-stage fabric filters with the addition of limestone/activated carbon/open-hearth coal in front of the filter meet the emission concentration of 0.1 ng TE/m³, with reduction efficiencies of 99%.

36. The following measures can also be considered:

- a) Minimizing and separately removing and purifying differently contaminated waste gas flows;
- b) Avoiding waste gas particle deposition;
- c) Rapidly passing the critical temperature range;
- d) Improving the pre-sorting of scrap aluminium from shredders by using swim-sink separation techniques and grading through whirling stream deposition; and
- e) Improving the pre-cleaning of scrap aluminium by swarf decoating and swarf drying.

37. Vaihtoehdot d) ja e) ovat tärkeitä siksi, että on epätodennäköistä, että uudenaikaisilla vuotomilla sulatustekniikoilla (joissa vältetään halidisuolojen vuot) voitaisiin käsitellä huonolaatuista romua, jota taas voidaan käyttää pyörivissä uuneissa.

38. Koillis-Atlantin merellisen ympäristön suojelua koskevan yleissopimuksen puitteissa käytyjä keskusteluja jatketaan alumiiniteollisuudessa käytettävän heksakloorietaanin käytön lopettamista koskevan suosituksen tarkistamiseksi.

39. Sulaa voidaan käsitellä käyttämällä viimeisintä teknologiaa, esimerkiksi typpi/klooriseoksia suhteessa 9:1 ja 8:2, hienodispersioivia kaasuinjektointilaitteita sekä tyypellä suoritettavaa esi- ja jälkihuuhdelua ja tyhjiörasvanpoistoa. Typpi/klooriseoksia käytettäessä PCDD/F-päästöjen pitoisuudeksi on mitattu noin 0,03 ng TE/m³ (verrattuna pelkästään kloorilla tapahtuneeseen käsittelyyn, jossa arvot olivat yli 1 ng TE/m³). Klooria tarvitaan magnesiumin ja muiden haitallisten aineiden poistamiseen.

C. Fossiilisten polttoaineiden poltto hyötylämpökattiloissa ja teollisuuslämpökattiloissa

40. Hyötylämpökattiloissa ja teollisuuslämpökattiloissa tapahtuvassa fossiilisten polttoaineiden poltossa (yli 50 MW:n lämpökapasiteetti) parantunut energiatehokkuus ja energiansäästö vaikuttavat siten, että kaikkien epäpuhtauksien päästöt vähenevät vähentyneen polttoainetarpeen ansiosta. Tämän vuoksi myös PCDD/F-päästöt vähenevät. Kloorin poistaminen hiilestä tai öljystä ei olisi kustannustehokasta, mutta suuntaus kohti kaasukäyttöisten laitosten lisääntymistä auttaa kuitenkin vähentämään PCDD/F-päästöjä tällä alalla.

41. On pantava merkille, että PCDD/F-päästöt saattavat lisääntyä huomattavasti, jos polttoaineisiin lisätään jäteaineita (jätevesilietettä, jäteöljyä, kumijätteitä ja niin edespäin). Energiantuotantoon tarkoitettu jätteiden poltto olisi sallittava ainoastaan PSDD/F-päästöjä erittäin

37. Options (d) and (e) are important because it is unlikely that modern fluxless smelting techniques (which avoid halide salt fluxes) will be able to handle the low-grade scrap that can be used in rotary kilns.

38. Discussions are continuing under the Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-east Atlantic regarding the revision of an earlier recommendation to phase out the use of hexachloroethane in the aluminium industry.

39. The melt can be treated using state-of-the-art technology, for example with nitrogen/chlorine mixtures in the ratio of between 9:1 and 8:2, gas injection equipment for fine dispersion and nitrogen pre- and post-flushing and vacuum degreasing. For nitrogen/chlorine mixtures, a PCDD/F emission concentration of about 0.03 ng TE/m³ was measured (as compared to values of > 1 ng TE/m³ for treatment with chlorine only). Chlorine is required for the removal of magnesium and other undesired components.

C. Combustion of fossil fuels in utility and industrial boilers

40. In the combustion of fossil fuels in utility and industrial boilers (>50 MW thermal capacity), improved energy efficiency and energy conservation will result in a decline in the emissions of all pollutants because of reduced fuel requirements. This will also result in a reduction in PCDD/F emissions. It would not be cost-effective to remove chlorine from coal or oil, but in any case the trend towards gas-fired stations will help to reduce PCDD/F emissions from this sector.

41. It should be noted that PCDD/F emissions could increase significantly if waste material (sewage sludge, waste oil, rubber wastes, etc.) is added to the fuel. The combustion of wastes for energy supply should be undertaken only in installations using waste gas purification

tehokkaasti vähentäviä jätekaasujen puhdistusjärjestelmiä (edellä A osassa kuvatulla tavalla) hyödyntävissä laitoksissa.

42. Typen oksidien ja rikkidioksidin päästöjä sekä savukaasujen sisältämiä hiukkasia vähentävät tekniikat vähentävät samalla myös PCDD/F-päästöjä. Näiden tekniikoiden PCDD/F-yhdisteitä vähentävät ominaisuudet vaihtelevat laitoksesta toiseen. PCDD/F-päästöjä vähentävän tekniikan kehittäminen jatkuu, mutta ennen kuin nämä tekniikat ovat teollisesti käytettävissä, mitään tekniikkaa ei pidetä parhaana käytettävissä olevana, erityisesti PCDD/F-päästöjä poistavana tekniikkana.

D. Pienpoltto

43. Pienpolton osuus PCDD/F-yhdisteiden kokonaispäästöistä ei ole kovin merkittävä silloin, kun hyväksytyt polttoaineita käytetään asianmukaisesti. Lisäksi päästöissä saattaa ilmetä suuria alueellisia eroja polttoaineiden tyyppin ja laadun, sovellusten maantieteellisen esiintymistiheyden ja käytön vuoksi.

44. Pienpolton tulisijojen polttoarvot polttoaineiden sisältämien hiilivetyjen ja jätökaasujen loppuunpalamisen osalta ovat huonommat kuin suurien teollisuuslaitosten vastaavat arvot. Näin on erityisesti silloin, kun kotitalouksissa käytetään kiinteitä polttoaineita, kuten puuta ja hiiltä; tällöin PCDD/F-päästöjen pitoisuudet ovat välillä 0,1 - 0,7 ng TE/m³.

45. Pakkausmateriaalien poltto yhdessä kiinteiden polttoaineiden kanssa lisää PCDD/F-päästöjä. Vaikka tämä on joissakin maissa kiellettyä, joissakin yksityistalouksissa saatetaan polttaa roskia ja pakkausmateriaalia. Lisääntyvien kaatopaikkamaksujen vuoksi kotitalouksien jättemateriaaleja poltetaan pienpolttojärjestelmissä. Puun poltto yhdessä jätepakkausmateriaalien kanssa saattaa johtaa siihen, että PCDD/F-päästöt kasvavat tasosta 0,06 ng TE/m³ (jolloin poltetaan ainoastaan puuta) tasoon 8 ng TE/m³ (hapen pitoisuuden ollessa 11 prosenttia). Monissa maissa tehdyt tutkimukset ovat vahvistaneet nämä tulokset; jättemateriaalien pienpolton aikana päästöjen arvoksi mi-

systems with highly efficient PCDD/F reduction (described in section A above).

42. The application of techniques to reduce emissions of nitrogen oxides, sulphur dioxide and particulates from the flue gas can also remove PCDD/F emissions. When using these techniques, PCDD/F removal efficiencies will vary from plant to plant. Research is ongoing to develop PCDD/F removal techniques, but until such techniques are available on an industrial scale, no best available technique is identified for the specific purpose of PCDD/F removal.

D. Residential combustion

43. The contribution of residential combustion appliances to total emissions of PCDD/F is less significant when approved fuels are properly used. In addition, large regional differences in emissions can occur due to the type and quality of fuel, geographical appliance density and usage.

44. Domestic fireplaces have a worse burn-out rate for hydrocarbons in fuels and waste gases than large combustion installations. This is especially true if they use solid fuels such as wood and coal, with PCDD/F emission concentrations in the range of 0.1 to 0.7 ng TE/m³.

45. Burning packing material added to solid fuels increases PCDD/F emissions. Even though it is prohibited in some countries, the burning of rubbish and packing material may occur in private households. Due to increasing disposal charges, it must be recognized that household waste materials are being burned in domestic firing installations. The use of wood with the addition of waste packing material can lead to an increase in PCDD/F emissions from 0.06 ng TE/m³ (exclusively wood) to 8 ng TE/m³ (relative to 11% O₂ by volume). These results have been confirmed by investigations in several countries in which up to 114 ng TE/m³ (with respect to 13% oxygen by volume)

tattiin 114 ng TE/m³ (hapen pitoisuuden ollessa 13 prosenttia).

46. Pienpolttolaitteista peräisin olevia päästöjä voidaan vähentää rajoittamalla syöttöaineet laadukkaisiin polttoaineisiin sekä välttämällä jätteiden, halogenoitujen muovien ja muiden materiaalien polttoa. Pienpolttolaitteiden hankkijoille/käyttäjille suunnatut yleiset tiedotusohjelmat voivat olla tehokas keino saavuttaa kyseinen tavoite.

E. Puunpolttolaitokset (alle 50 MW:n kapasiteetti)

47. Puunpolttolaitoksissa toteutetut mittaukset osoittavat, että pitoisuudeltaan yli 0,1 ng TE/m³ olevia päästöjä esiintyy jätekaasuissa erityisesti epäedullisissa palamisolosuhteissa ja/tai kun poltettavat aineet sisältävät suurempia pitoisuuksia klooriyhdisteitä kuin tavallinen käsittelemätön puu. Heikon palamisen osoituksena on jätekaasun kokonaishiilipitoisuus. CO-päästöjen, palamislaadun ja PCDD/F-päästöjen välillä on osoitettu riippuvuussuhde. Taulukossa 3 esitetään joidenkin päästöjen pitoisuudet sekä tekijät puunpolttolaitosten osalta.

was measured in waste gases from residential combustion appliances burning waste materials.

46. The emissions from residential combustion appliances can be reduced by restricting the input materials to good-quality fuel and avoiding the burning of waste, halogenated plastics and other materials. Public information programmes for the purchasers/operators of residential combustion appliances can be effective in achieving this goal.

E. Firing installations for wood (<50 MW capacity)

47. Measurement results for wood-firing installations indicate that PCDD/F emissions above 0.1 ng TE/m³ occur in waste gases especially during unfavourable burn-out conditions and/or when the substances burned have a higher content of chlorinated compounds than normal untreated wood. An indication of poor firing is the total carbon concentration in the waste gas. Correlations have been found between CO emissions, burn-out quality and PCDD/F emissions. Table 3 summarizes some emission concentrations and factors for wood-firing installations.

Taulukko 3: Määrään liittyvät päästöjen pitoisuudet ja tekijät puunpolttolaitosten osalta

Polttoaine	Päästöjen pitoisuus (ng TE/m³)	Päästötekijä (ng TE/kg)	Päästötekijä (ng/GJ)
Luonnonpuu (pyökki)	0,02 - 0,10	0,23 - 1,3	12 - 70
Metsästä kerätty luonnonpuu lastuina	0,07 - 0,21	0,79 - 2,6	43 - 140
Lastulevy	0,02 - 0,08	0,29 - 0,9	16 - 50
Yhdyskuntajätepuu	2,7 - 14,4	26 - 173	1 400 - 9 400
Kotitalousjätteet	114	3 230	
Hiili	0,03		

Table 3: Quantity-related emission concentrations and factors for wood-firing installations

Fuel	Emission concentration (ng TE/m³)	Emission factor (ng TE/kg)	Emission factor (ng/GJ)
Natural wood (beech tree)	0.02 - 0.10	0.23 - 1.3	12 - 70
Natural wood chips from forests	0.07 - 0.21	0.79 - 2.6	43 - 140
Chipboard	0.02 - 0.08	0.29 - 0.9	16 - 50
Urban waste wood	2.7 - 14.4	26 - 173	1 400 - 9 400
Residential waste	114	3 230	
Charcoal	0.03		

48. Yhdyskuntajätepuun (purkupuun) poltto liikkuvilla arinoilla aiheuttaa suhteellisen suuria PCDD/F-päästöjä muuta kuin jätepuuta käyttäviin lähteisiin verrattuna. Päästöjä vähentävänä esitoimenpiteenä on käsitellyn jätepuun käytön välttäminen puunpolttolaitoksissa. PCDD/F-päästöjen pitämiseksi mahdollisimman pieninä käsiteltyä puuta olisi poltettava ainoastaan laitoksissa, joissa on asianmukaiset savukaasuja puhdistavat laitteet.

V. PAH-YHDISTEIDEN VÄHENTÄMISTÄ KOSKEVAT TEKNIIKAT

A. Koksintuotanto

49. Koksintuotannon aikana PAH-yhdisteitä vapautuu ympäröivään ilmaan pääasiassa:

- kun uunia täytetään täyttöaukkojen kautta;
- vuotoina uunin luukusta, nousuputkista ja täyttöaukkojen kansista;
- koksin ulostyönnön ja koksin jäähtymisen aikana.

50. Bentso(a)pyreenin (BaP) pitoisuudet vaihtelevat suuresti koksilaitteiston yksittäisten

48. The combustion of urban waste wood (demolition wood) in moving grates leads to relatively high PCDD/F emissions, compared to non-waste wood sources. A primary measure for emission reduction is to avoid the use of treated waste wood in wood-firing installations. Combustion of treated wood should be undertaken only in installations with the appropriate flue-gas cleaning to minimize PCDD/F emissions.

V. CONTROL TECHNIQUES FOR THE REDUCTION OF PAH EMISSIONS

A. Coke production

49. During coke production, PAHs are released into the ambient air mainly:

- When the oven is charged through the charging holes;
- By leakages from the oven door, the ascension pipes and the charging hole lids; and
- During coke pushing and coke cooling.

50. Benzo(a)pyrene (BaP) concentration varies substantially between the individual

lähteiden välillä. Suurimmat BaP-pitoisuudet on havaittu laitteiston yläosassa ja aivan luukkujen läheisyydessä.

51. Koksintuotannossa syntyvien PAH-yhdisteiden määrää voidaan vähentää parantamalla nykyisten yhdistettyjen rauta- ja teräslaitosten tekniikkaa. Tämä saattaa edellyttää vanhojen koksilaitteistojen poistamista käytöstä ja niiden korvaamista uusilla sekä koksintuotannon kokonaistason vähentämistä esimerkiksi käyttämällä enemmän hyvälaatuista hiiltä terästuotannossa.

52. PAH-yhdisteiden vähentämisstrategiaan koksilaitteistojen osalta olisi sisällytettävä seuraavat tekniset toimenpiteet:

a) Koksivuunien täyttäminen:

- Hiukkaspäästöjen vähentäminen siirrettävässä koksia säiliöstä täyttövaunuihin;

- Suljetut koksinsiirtojärjestelmät käytettäessä koksien esilämmitystä;

- Syntyvien kaasujen poisto ja sen jälkeinen käsittely, joko ohjaamalla kaasut viereiseen uuniin tai kuljettamalla ne kokoomajohdon kautta polttouuniin ja siihen liitettyyn hiukkasten poistolaitteeseen. Joissakin tapauksissa syntyneet poistokaasut voidaan polttaa täyttövaunuissa, mutta ympäristön kannalta näiden täyttövaunuihin perustuvien järjestelmien suorituskyky ja turvallisuus on edellä mainittuja menetelmiä heikompi. Riittävä imu olisi saatava aikaan suihkuttamalla nousuputkiin höyryä tai vettä;

b) Täyttöaukkojen kansista koksivalmistuksen aikana vuotavat päästöt olisi vältettävä:

- Käyttämällä erittäin tehokkaasti tiivistettyjä täyttöaukkojen kansia;

- Tiivistämällä täyttöaukkojen kannet savella (tai muulla yhtä tehokkaalla materiaalilla) kunkin täyttökerran jälkeen;

- Puhdistamalla täyttöaukkojen kannet ja puitteet ennen täyttöaukon sulkemista;

- Pitämällä uunin kattopinnot puhtaina koksijäämistä;

c) Nousuputkien kannet olisi varustettava vesilukoilla kaasu- ja tervapäästöjen välttämiseksi

sources in a coke battery. The highest BaP concentrations are found on the top of the battery and in the immediate vicinity of the doors.

51. PAH from coke production can be reduced by technically improving existing integrated iron and steel plants. This might entail the closure and replacement of old coke batteries and the general reduction in coke production, for instance by injecting high-value coal in steel production.

52. A PAH reduction strategy for coke batteries should include the following technical measures:

a) Charging the coke ovens:

- Particulate matter emission reduction when charging the coal from the bunker into the charging cars;

- Closed systems for coal transfer when coal pre-heating is used;

- Extraction of filling gases and subsequent treatment, either by passing the gases into the adjacent oven or by passing via a collecting main to an incinerator and a subsequent dedusting device. In some cases the extracted filling gases may be burned on the charging cars, but the environmental performance and safety of these charging-car-based systems is less satisfactory. Sufficient suction should be generated by steam or water injection in the ascension pipes;

b) Emissions at charging hole lids during coking operation should be avoided by:

- Using charging hole lids with highly efficient sealing;

- Luting the charging hole lids with clay (or equally effective material) after each charging operation;

- Cleaning the charging hole lids and frames before closing the charging hole;

- Keeping oven ceilings free from coal residuals;

c) Ascension pipe lids should be equipped with water seals to avoid gas and tar emissions,

seksi ja vesilukkojen asianmukainen toiminta olisi varmistettava puhdistamalla ne säännöllisesti;

d) Koksiiuunin luukkujen käsittelyssä käytettävät koneistot olisi varustettava järjestelmällä, jolla uunin luukkujen puitteissa ja uunin luukuissa olevat tiivisteet pidetään puhtaana;

e) Koksiiuunien luukut:

- Luukuissa olisi oltava erittäin tehokkaat tiivisteet (kuten jousikuormitteiset kalvo-ovet);

- Uunin luukuissa ja luukkujen puitteissa olevat tiivisteet olisi puhdistettava kunnolla kunakin käsittelykerran yhteydessä;

- Luukut olisi suunniteltava siten, että uuniin voidaan asentaa erityinen ulostyönnön yhteydessä käytettävä hiukkasten poistojärjestelmä, joka on (kokoomajohdon välityksellä) yhteydessä hiukkasten poistolaitteeseen;

f) Koksinsiirtokone olisi varustettava siihen liitettävällä kuvulla, kiinteällä kanavalla ja kiinteällä kaasunpuhdistusjärjestelmällä (mieluiten kangassuodattimella);

g) Koksin jäähdyttämässä olisi sovellettava päästöjä vähentäviä menettelyitä, kuten koksin kuivajäähdytystä. Märkäsammutusprosessin korvaamista koksin kuivajäähdytysmenetelmällä olisi suositettava niin kauan kuin jäteveden syntyminen kyetään välttämään käyttämällä suljettua kiertojärjestelmää. Kuivasammutettua koksia käsiteltäessä syntyviä hiukkasia olisi pyrittävä vähentämään.

53. "Muuksi kuin talteenottavaksi koksinvalmistukseksi" nimitetty koksinvalmistusmenetelmä päästää ympäristöön huomattavasti vähemmän PAH-yhdisteitä kuin tavanomainen sivutuotteet talteenottava prosessi. Tämä johtuu siitä, että uunit toimivat negatiivisen paineen alaisina ja estävät koksiiuunien luukuista pääsevät vuodot ilmakehään. Koksauksen aikana raakakoksista syntyvä uunikaasu poistuu uuneista luonnollisen vedon vaikutuksesta, mikä avulla negatiivinen paine uunissa säilyy. Näitä uuneja ei ole tarkoitettu raakakoksin uunikaasuista syntyvien kemiallisten sivutuotteiden talteenottoa varten. Sen sijaan koksauksessa syntyvät poistokaasut (mukaan lukien PAH-yhdisteet) poltetaan tehokkaasti korkeis-

and the proper operation of the seals should be maintained by regular cleaning;

d) Coke oven machinery for operating the coke oven doors should be equipped with systems for cleaning the seals and surfaces on the oven door frames and oven doors;

e) Coke oven doors:

- Highly effective seals should be used (e.g. spring-loaded membrane doors);

- Seals on the oven doors and door frames should be cleaned thoroughly at every handling operation;

- Doors should be designed in a manner that allows the installation of particulate matter extraction systems with connection to a dedusting device (via a collecting main) during pushing operations;

f) The coke transfer machine should be equipped with an integrated hood, stationary duct and stationary gas cleaning system (preferably a fabric filter);

g) Low-emission procedures should be applied for coke cooling, e.g. dry coke cooling. The replacement of a wet quenching process by dry coke cooling should be preferred, so long as the generation of waste water is avoided by using a closed circulation system. The dusts generated when dry quenched coke is handled should be reduced.

53. A coke-making process referred to as "non-recovery coke-making" emits significantly less PAH than the more conventional by-product recovery process. This is because the ovens operate under negative pressure, thereby eliminating leaks to the atmosphere from the coke oven doors. During coking, the raw coke oven gas is removed from the ovens by a natural draught, which maintains a negative pressure in the ovens. These ovens are not designed to recover the chemical by-products from raw coke oven gas. Instead, the offgases from the coking process (including PAH) are burned efficiently at high temperatures and with long residence times. The waste heat from this incineration is

sa lämpötiloissa, ja niillä on pitkät viipymääjat. Tästä palamisesta syntyvä hukkalämpö käytetään koksaukseen energiana, ja ylimääräistä lämpöä voidaan käyttää höyrykehitykseen. Ollakseen taloudellista tällainen koksaukseen saatava edellyttää ylimääräisestä höyrystä sivutuotteena sähköä tuottavan yksikön käyttämistä. Tällä hetkellä Yhdysvalloissa on toiminnassa ainoastaan yksi muu kuin talteenottava koksilaitos; toinen tällainen laitos on toiminnassa Australiassa. Pääasiassa prosessiin kuuluu vaakatasossa oleva yksihorminen talteenottamaton koksiiuuni sekä siihen liitetty kahden uunin polttokammio. Prosessin ansiosta kahta eri uunia voidaan käyttää vuorotellen niin, että toista täytettäessä toisessa valmistetaan koksia. Tämän ansiosta uunin polttokammiossa voi koko ajan polttaa koksikaasuja. Koksikaasun palaminen polttokammiossa toimii tarvittavana lämmönlähteenä. Polttokammio on suunniteltu niin, että viipymäaika on tarvittavan pitkä (noin 1 sekunti) ja lämpötila on korkea (vähintään 900°C).

54. Koksiiuunin tiivisteistä, nousuputkista ja täyttöaukkojen kansista peräisin olevien vuotojen varalta olisi käytettävä tehokasta seurantajärjestelmää. Tämä tarkoittaa vuotojen seuranta ja rekisteröintiä sekä laitosten välitöntä korjausta ja huoltoa. Näin hajapäästöjä voidaan merkittävästi vähentää.

55. Nykyisten koksilaitteistojen jälkiasennus mistä tahansa kuormituslähteestä peräisin olevien savukaasujen tiivistämisen (johon sisältyy lämmön talteenotto) helpottamiseksi saa aikaan sen, että PAH-yhdisteiden päästöt vähenevät vähintään 86 prosenttia ja ilmassa jopa 90 prosenttia (lukuun ottamatta jäteveden käsittelyä). Investointikustannukset voidaan kuolettaa viidessä vuodessa, kun otetaan huomioon talteenotettu energia, lämmin vesi, synteesissä tarvittava kaasu ja säästetty jäähdytysvesi.

56. Koksiiuunien kapasiteetin lisääminen aikaansaa uunien kokonaismäärän, uuninluokun päivittäisten avauskertojen sekä koksilaitteistoissa käytettävien tiivisteiden määrän vähenemisen ja tämän vaikutuksesta PAH-päästöjen vähenemisen. Samoin tuottavuus lisääntyy,

used to provide the energy for coking, and excess heat may be used to generate steam. The economics of this type of coking operation may require a cogeneration unit to produce electricity from the excess steam. Currently there is only one non-recovery coke plant operating in the United States, and one is in operation in Australia. The process is basically a horizontal sole-flue non-recovery coke oven with an incineration chamber adjoining two ovens. The process provides for alternate charging and coking schedules between the two ovens. Thus, one oven is always providing the incineration chamber with coke gases. The coke gas combustion in the incineration chamber provides the necessary heat source. The incineration chamber design provides the necessary dwell time (approximately 1 second) and high temperatures (minimum of 900°C).

54. An effective monitoring programme for leakages from coke oven door seals, ascension pipes and charging hole lids should be operated. This implies the monitoring and recording of leakages and immediate repair or maintenance. A significant reduction of diffuse emissions can thus be achieved.

55. Retrofitting existing coke batteries to facilitate condensation of flue gases from all sources (with heat recovery) results in a PAH reduction of 86% to more than 90% in air (without regard to waste water treatment). Investment costs can be amortized in five years, taking into account recovered energy, heated water, gas for synthesis and saved cooling water.

56. Increasing coke oven volumes results in a decrease in the total number of ovens, oven door openings (amount of pushed ovens per day), number of seals in a coke battery and consequently PAH emissions. Productivity increases in the same way by decreasing

kun käyttö- ja työvoimakustannukset vähenevät.

57. Koksen kuivajähdytysjärjestelmät edellyttävät suurempia investointeja kuin märkämenetelmät. Suurempia käyttökustannuksia voidaan tasoittaa käyttämällä talteenotettu lämpö koksen esilämmitysprosessissa. Koksen kuivajähdytyksen ja esilämmityksen yhdistävässä järjestelmässä energiatehokkuus on 65 prosenttia, kun se aikaisemmassa järjestelmässä on 38 prosenttia. Koksen esilämmitys lisää energiatehokkuutta 30 prosenttia. Edellistä koksausmenetelmää tasaisemman laadun ansiosta tehokkuus lisääntyy kokonaisuudessaan 40 prosenttia.

58. Kaikki kivihiilitervan ja kivihiilitervatuotteiden säilytykseen ja käsittelyyn tarkoitetut säiliöt ja laitteet on varustettava tehokkaalla höyrynkierätyks- ja/tai höyryntiivistysjärjestelmällä. Höyryntiivistysjärjestelmän aiheuttamia käyttökustannuksia voidaan pienentää autoteremisellä jälkipoltolla, jos jätteen sisältämien hiiliyhdisteiden pitoisuus on tarpeeksi suuri.

59. Koksamoissa käytettävät PAH-yhdisteiden päästöjä vähentävät toimenpiteet esitetään taulukossa 4.

operating and personnel costs.

57. Dry coke cooling systems require a higher investment cost than wet methods. Higher operating costs can be compensated for by heat recovery in a process of pre-heating the coke. The energy efficiency of a combined dry coke cooling/coal pre-heating system rises from 38 to 65%. Coal pre-heating boosts productivity by 30%. This can be raised to 40% because the coking process is more homogeneous.

58. All tanks and installations for the storage and treatment of coal tar and coal tar products must be equipped with an efficient vapour recovery return and/or vapour destruction system. The operating costs of vapour destruction systems can be reduced in an autothermal after-burning mode if the concentration of the carbon compounds in the waste is high enough.

59. Table 4 summarizes PAH emission reduction measures in coke production plants.

Taulukko 4: PAH-yhdisteiden päästöjen vähentäminen koksintuotannossa

Käsittelyvaihtoehdot	Päästötaso (%) ^{a/}	Arvioidut kustannukset	Käsittelyyn liittyvät riskit
<p>Vanhojen laitosten jälkiasennukset eri kuormituslähteistä peräisin olevien savukaasupäästöjen tiivistämiseksi sisältävät seuraavat toimenpiteet:</p> <p>- Uunien täyttämisen aikana syntyvien kaasujen poistaminen tai jälkipoltto ja kaasujen ohjaaminen mahdollisimman syvälle viereiseen uuniin,</p> <p>- Täyttöaukkojen kansista peräisin olevat päästöt olisi vältettävä niin tehokkaasti kuin mahdollista esim. erityisillä aukkojen kansirakenteilla ja erittäin tehokkailla tiivistysmenetelmillä. Koksiiunien luukkujen olisi oltava erittäin tehokkaasti tiivistetyt. Täyttöaukkojen kannet ja puitteet olisi puhdistettava ennen täyttöaukon sulkeamista,</p> <p>- Ulostyönnön yhteydessä syntyvät jätekaasut olisi otettava talteen ja syötettävä hiukkasten poistolaitteeseen,</p> <p>- Nopea jäähdytys kocsinjäähdytyksen aikana märkämenetelmin ainoastaan siinä tapauksessa, että se suoritetaan asianmukaisesti ilman jätevettä.</p>	<p>Yhteensä alle 10 (ilman jätevettä)</p> <p>5</p> <p>alle 5</p> <p>alle 5</p>	<p>Suuret</p> <p>(Investointikustannusten kuolettaminen viidessä vuodessa, kun otetaan huomioon energian talteenotto, lämmin vesi, synteesissä tarvittava kaasu ja säästetty jäähdytysvesi.)</p>	<p>Märkäsammutuksen yhteydessä jätevesimäärät ovat hyvin suuria. Tätä menetelmää olisi käytettävä ainoastaan siinä tapauksessa, että vesi käytetään uudelleen suljetussa järjestelmässä.</p>

Käsittelyvaihtoehdot	Päästöaso (%) ^{a/}	Arvioidut kustannukset	Käsittelyyn liittyvät riskit
Päästöjä vähentävät koksijäähdytysmenetelmät, kuten koksien kuivajäähdytys.	Ei päästöjä veteen	Märkäjäähdytykseen verrattuna suuremmat investointikustannukset (mutta koksien esilämmityksen ja hukkalämmön käytön ansiosta pienemmät käyttökustannukset).	
Kapasiteetiltaan suurten uunien käytön lisääminen uunien avauskerrojen ja tiivisteiden pinta-alan pienentämiseksi.	Huomattava	Investoinnit noin 10 prosenttia suuremmat kuin tavannaisten laitosten kohdalla.	Useimmissa tapauksissa tarvitaan kattava jälkiasennus tai uuden koksilaitteiston asennus

a/ Jäljellä olevat päästöjen tasot verrattuna vähentämättömiin päästöihin.

Table 4: PAH emission control for coke production

Management options	Emission level (%) ^{a/}	Estimated costs	Management risks
<p>Retrofitting of old plants with condensation of emitted flue gases from all sources includes the following measures:</p> <p>- Evacuation and after-burning of the filling gases during charging of ovens or passing the gases into the adjacent oven as far as possible;</p>	<p>Total < 10 (without waste water)</p> <p>5</p>	<p>High</p> <p>(Amortization of investment costs, taking into account energy recovery, heated water, gas for synthesis and saved cooling water, may be 5 years.)</p>	<p>Emissions to waste water by wet quenching are very high. This method should be applied only if the water is reused in a closed cycle.</p>

Management options	Emission level (%) ^{a/}	Estimated costs	Management risks
<p>- Emissions at charging hole lids should be avoided as far as possible, e.g. by special hole lid construction and highly effective sealing methods. Coke oven doors with highly effective sealings should be used. Cleaning of charging hole lids and frames before closing the charging hole;</p> <p>- Waste gases from pushing operations should be collected and fed to a dedusting device;</p> <p>- Quenching during coke cooling by wet methods only if properly applied without waste water.</p>	<p><5</p> <p><5</p>		
<p>Low emission procedures for coke cooling, e.g. dry coke cooling.</p>	<p>No emissions into water</p>	<p>Higher investment costs than for wet cooling (but lower costs by preheating of coke and use of waste heat.)</p>	
<p>Increasing the use of high-volume ovens to lower the number of openings and the surface of sealing areas.</p>	<p>Considerable</p>	<p>Investment about 10% higher than conventional plants.</p>	<p>In most cases total retro-fitting or the installation of a new cokery is needed</p>

^{a/} Remaining emission compared to unreduced mode.

B. Anodituotanto

60. Anodituotannosta peräisin olevia PAH-yhdisteiden päästöjä on käsiteltävä samalla tavoin kuin koksintuotannosta peräisin olevia päästöjä.

61. PAH-epäpuhtauksia sisältävien hiukkasten päästöjen vähentämiseksi käytetään seuraavia jälkitoimenpiteitä:

- a) Tervan sähkösuodatus;
- b) Tavanomaisen tervan sähkösuodattimen ja märkäsähkösuodattimen käyttö teknisen tason tehostamiseksi;
- c) Jätekaasujen poltto jälkilämmössä, ja

d) Kuivapesu kalkkikiven/öljykoksin tai alumiinioksidin (Al_2O_3) avulla.

62. Jälkilämmössä tapahtuvan polton aiheuttamia käyttökustannuksia voidaan vähentää autotermisellä palamisella, mikäli hiiliyhdisteiden pitoisuus jätekaasuissa on riittävän suuri.

Anodituotannosta peräisin olevien PAH-yhdisteiden päästöjen vähentämistoimenpiteet esitetään lyhyesti taulukossa 5.

B. Anode production

60. PAH emissions from anode production have to be dealt with in a similar fashion as those from coke production.

61. The following secondary measures for emission reduction of PAH-contaminated dust are used:

- a) Electrostatic tar precipitation;
- b) Combination of a conventional electrostatic tar filter with a wet electrostatic filter as a more efficient technical measure;
- c) Thermal after-burning of the waste gases; and
- d) Dry scrubbing with limestone/petroleum coke or aluminum oxide (Al_2O_3).

62. The operating costs in thermal after-burning can be reduced in an autothermal after-burning mode if the concentration of carbon compounds in the waste gas is high enough.

Table 5 summarizes PAH emission control measures for anode production.

Taulukko 5: Anodituotannosta peräisin olevien PAH-päästöjen vähentämistoimenpiteet

Käsittelyvaihtoehdot	Päästötaso (%) ^{a/}	Arvioidut kustannukset	Käsittelyyn liittyvät riskit
<p>Vanhentuneiden laitosten nykyi-kaistaminen vähentämällä hajapäästöjä seuraavien toimenpiteiden avulla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vuotojen vähentäminen, - Joustavien tiivisteiden kiinnittäminen uunien luukkuihin, - Syntyvien kaasujen poistaminen ja sitä seuraava käsittely joko johtamalla kaasut viereiseen uuniin tai johtamalla kaasut kokoomajohtoa pitkin polttouuniin sekä siihen liitettyyn maahan kiinnitettyyn hiukkasten-poistolaitteeseen, - Käyttöjärjestelmät ja koksasuunin luukun jäähdytysjärjestelmät, ja - Koksista peräisin olevien hiukkaspäästöjen poistaminen ja puhdistaminen. 	3 - 10	Suuret	
<p>Anodituotannossa Alankomaissa käyttöönotetut tekniikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uusi kuivaerottimella varustettu polttouuni (jossa kalkkikiveä/öljykoksia tai alumiinia) - Poistoveden kierrätys massayksikössä. 	45 - 50		Otettu käyttöön Alankomaissa vuonna 1990. Kalkkikiven tai öljykoksin avulla tapahtuva erottelu vähentää PAH-yhdisteitä tehokkaasti; alumiinin avulla tapahtuvan erottelun tehokkuus ei ole tiedossa.

Käsittelyvaihtoehdot	Päästötaaso (%) ^{a/}	Arvioidut kustannukset	Käsittelyyn liittyvät riskit
Paras käytettävissä oleva tekniikka: - Pölyn sähkösuodatus, - Poltto jälkilämmössä.	2 - 5 15	Autotermisesti käytettäessä pienet käyttökustannukset.	Laite on puhdistettava tervasta säännöllisesti. Käyttö autotermisesti mahdollista ainoastaan siinä tapauksessa, että jätökaasun PAH-pitoisuus on suuri.

a/ Jäljellä olevat päästöjen tasot verrattuna vähentämättömiin päästöihin.

Table 5: PAH emission control for anode production

Management options	Emission level (%) ^{a/}	Estimated costs	Management risks
Modernization of old plants by reducing diffuse emissions with the following measures: - Reduction of leakages; - Installation of flexible sealants at the oven doors; - Evacuation of filling gases and subsequent treatment, either by passing the gases into the adjacent oven or by passing the gases via a collecting main to an incinerator and a subsequent dedusting device on the ground; - Operating and coke oven cooling systems; and	3 - 10	High	

Management options	Emission level (%) ^{a/}	Estimated costs	Management risks
- Evacuation and purification of particulate emissions from coke.			
<p>Established technologies for anode production in the Netherlands:</p> <p>- New kiln with dry scrubber (with limestone/petroleum cokes or with aluminium);</p> <p>- Effluent recycling in paste unit.</p>	45 - 50		Implemented in the Netherlands in 1990. Scrubbing with limestone or petroleum cokes is effective for reducing PAH; with aluminium not known.
<p>BAT:</p> <p>- Electrostatic dust precipitation; and</p> <p>- Thermal after-burning.</p>	<p>2 - 5</p> <p>15</p>	Lower operating costs in an auto-thermal mode	<p>Regular cleaning of tar is needed.</p> <p>Operating in auto-thermal mode only if the concentration of PAH in the waste gas is high.</p>

^{a/} Remaining emission compared to unreduced mode.

C. Alumiiniteollisuus

63. Alumiinia tuotetaan alumiinioksidista (Al_2O_3) sähköisesti sarjaksi kytketyissä astioissa (kennoissa) elektrolyysin avulla. Astiat luokitellaan käytetyn anodityypin mukaan joko panosastioiksi tai Söderbergin astioiksi.

64. Panosastioissa on anodeja, jotka koostuvat vaihdettavista kalsinoiduista (käsitellyistä) hiilisauvoista. Söderbergin anodit käsitellään kennossa öljykoksin ja kivihiilipien muodostaman seoksen toimiessa sideaineena.

65. Söderbergin prosessissa vapautuu hyvin suuret määrät PAH-päästöjä. Päästöjä vähentävät esitoimenpiteet sisältävät nykyisten laitojen nykyaikaistamisen ja prosessioptimoinnin; toimenpiteiden avulla PAH-päästöjä voidaan vähentää 70 - 90 prosenttia. Päästöt voidaan laskea tasolle 0,015 kg bentso(a)pyreeniä/alumiinitonni. Nykyisten Söderbergin astioiden korvaaminen panosastioilla edellyttäisi nykyisten prosessien huomattavaa uudelleenjärjestämistä, mutta poistaisi PAH-päästöt lähes kokonaan. Kyseisestä korvaamisesta aiheutuvat pääomakustannukset ovat hyvin korkeat.

66. Alumiinituotannossa käytettävät PAH-päästöjen vähentämistoimenpiteet esitetään lyhyesti taulukossa 6.

C. Aluminium industry

63. Aluminium is produced from aluminium oxide (Al_2O_3) by electrolysis in pots (cells) electrically connected in series. Pots are classified as prebake or Soederberg pots, according to the type of the anode.

64. Prebake pots have anodes consisting of calcined (baked) carbon blocks, which are replaced after partial consumption. Soederberg anodes are baked in the cell, with a mixture of petroleum coke and coal tar pitch acting as a binder.

65. Very high PAH emissions are released from the Soederberg process. Primary abatement measures include modernization of existing plants and optimization of the processes, which could reduce PAH emissions by 70-90%. An emission level of 0.015 kg B(a)P/tonne of Al could be reached. Replacing the existing Soederberg cells by prebaked ones would require major reconstruction of the existing process, but would nearly eliminate the PAH emissions. The capital costs of such replacements are very high.

66. Table 6 summarizes PAH emission control measures for aluminium production.

Taulukko 6: PAH-päästöjen vähentämistoimenpiteet Söderbergin prosessia käyttävässä alumiinituotannossa

Käsittelyvaihtoehdot	Päästötaso (%) ^{a/}	Arvioidut kustannukset	Käsittelyyn liittyvät riskit
<p>Söderbergin elektrodien korvaaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Käsittelyillä elektrodeilla (pikeä sisältävien sideaineiden välttäminen), - Inerteillä anodeilla. 	3 - 30	Suuret elektrodikustannukset, noin 800 miljoonaa USD	Söderbergin elektrodit ovat käsiteltyjä elektrodeja edullisempia, koska niitä käytettäessä ei tarvita lainkaan anodien käsittelylaitosta. Tutkimus etenee koko ajan, mutta odotukset ovat vaatimattomat. Tehokas käyttö ja päästöjen seuranta ovat päästöjen vähentämisen olennaiset osat. Heikko suorituskyky saattaisi aiheuttaa merkittäviä hajapäästöjä.
Suljetut käsittelyjärjestelmät, joissa on keskitetty alumiinansyöttö, tehokas prosessinohjaus sekä astiaa täydellisesti suojaavat kuvut, jotka mahdollistavat ilman epäpuhtauksien tehokkaan talteenoton.	1 - 5		
Söderbergin astia, johon kuuluvat pystysuorat liitinpidikkeet sekä jätekaasujen talteenottojärjestelmät.	yli 10	Söderbergin teknologian jälkiasennus koteloinnin ja syöttökohteen muuton avulla: USD 50 000 - 10 000 uunia kohden	Hajapäästöjä ilmenee syötön ja pinnan repeämisen yhteydessä sekä käännettäessä rautaisia kosketusliittimiä yläasentoon.
Sumitomo-teknologia (anodibriketit VSS-prosessia varten).		Pienet - keskisuuret	

Käsittelyvaihtoehdot	Päästötaso (%) ^{a/}	Arvioidut kustannukset	Käsittelyyn liittyvät riskit
Kaasupuhdistus: - Tervan sähkösuodattimet, - Tavanomaisten tervan sähkösuodattimien ja kaasujen märkäsähkösuodatuksen yhdistäminen, - Poltto jälkilämmössä.	2 - 5 yli 1	Pienet Keskisuuret	Suuri kipinöinti ja valokaaret; kaasujen märkäpesu synnyttää jättevettä.
Pien- ja korkeamman sulamispisteen käyttö (HSS + VSS).	Suuret	Pienet - Keskisuuret	
Kuivapesun käyttö nykyisissä HSS + VSS-laitoksissa.		Pienet - Keskisuuret	

a/ Jäljellä olevat päästöjen tasot verrattuna vähentämättömiin päästöihin.

Table 6: PAH emission control for aluminium production using the Soederberg process

Management options	Emission level (%) ^{a/}	Estimated costs	Management risks
Replacement of Soederberg electrodes by: - Prebaked electrodes (avoidance of pitch binders); - Inert anodes.	3 - 30	Higher costs for electrodes about US\$ 800 million	Soederberg electrodes are cheaper than prebaked ones, because no anode baking plant is needed. Research is in progress, but expectations are low. Efficient operation and monitoring of emission are essential parts of emission control. Poor performance could cause significant diffuse emissions.

Management options	Emission level (%) ^{a/}	Estimated costs	Management risks
Closed prebake systems with point feeding of alumina and efficient process control, hoods covering the entire pot and allowing efficient collection of air pollutants.	1 - 5		
Soederberg pot with vertical contact bolts and waste gas collection systems.	> 10	Retrofit of Soederberg technology by encapsulation and modified feeding point: US\$ 50,000 - 10,000 per furnace	Diffuse emissions occur during feeding, crust breaking and lifting of iron contact bolts to a higher position.
Sumitomo technology (anode briquettes for VSS process).		Low - medium	
Gas cleaning:			
- Electrostatic tar filters;	2 - 5	Low	High rate of sparking and electrical arcing; Wet gas-cleaning generates waste water.
- Combination of conventional electrostatic tar filters with electrostatic wet gas cleaning;	> 1	Medium	
- Thermal after-burning.			
Pitch use with higher melting point (HSS + VSS).	High	Medium low - medium	
Use of dry scrubbing in existing HSS + VSS plants.		Medium - high	

^{a/} Remaining emission compared to unreduced mode.

D. Pienpoltto

67. Pienpolton yhteydessä PAH-yhdisteitä pääsee ympäristöön uuneista tai avotakoista erityisesti käytettäessä polttoaineena puuta tai hiiltä. Pienpoltto voi olla merkittävä PAH-päästöjen lähde. Tämä johtuu takkojen ja kiinteitä polttoaineita käyttävien pienikokoisten polttolaitteiden käytöstä pienpoltossa. Joissakin maissa takkojen tavanomaisena polttoaineena käytetään hiiltä. Hiilenpoltouunit päästävät puunpoltouuneja vähemmän PAH-yhdisteitä ympäristöön, koska hiilenpoltouuneissa polttolämpötila on suurempi ja polttoaineiden laatu on tasaisempi.

68. Tämän lisäksi optimoiduin käyttöominaisuuksin (esim. polttoaika) varustetut polttojärjestelmät vähentävät pienpoltosta peräisin olevia PAH-päästöjä tehokkaasti. Optimoidut poltto-ominaisuudet sisältävät optimoitujen polttokammioiden suunnittelun sekä optimoidun ilmansyötön. Käytettävissä on useita tekniikoita, joilla poltto-olosuhteet voidaan optimoida ja päästöjä vähentää. Erilaisten tekniikoiden synnyttämien päästöjen välillä on merkittäviä eroja. Nykyaikaisella parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa hyödyntävällä puulämmitteisellä lämmityskattilalla, jossa on kuumavesivaraaja, päästöjä voidaan vähentää 90 prosenttia verrattuna vanhentuneeseen, ilman kuumavesivaraajaa toimivaan lämmityskattilaan. Nykyaikaisessa lämmityskattilassa on kolme eri osaa: tulisija puun kaasunnuuttamista varten, keraamisia tai muita materiaaleja sisältävä kaasunpoltto-osa, joka kestää noin 1 000°C:n lämpötilan, sekä lämpöä johtava osa. Lämpöä johtavan osan, jossa vesi absorboi lämmön, olisi oltava riittävän pitkä ja tehokas, jotta kaasun lämpötila ehtisi laskea 1000:sta 250°C:seen tai sen alle. Käytettävissä on myös useita tekniikoita, joilla vanhojen ja vanhentuneiden lämmityskattiloiden toimintaa voidaan tehostaa esimerkiksi kuumavesivaraajien, keraamisten syöttimien ja pelletinpolttimien avulla.

69. Palamisnopeuksien tehostaminen johtaa hiilimonoksidin (CO), hiilen kokonaispäästöjen ja PAH-päästöjen vähenemiseen. CO:n ja hii-

D. Residential combustion

67. PAH emissions from residential combustion can be detected from stoves or open fireplaces especially when wood or coal is used. Households could be a significant source of PAH emissions. This is the result of the use of fireplaces and small firing installations burning solid fuels in households. In some countries the usual fuel for stoves is coal. Coal-burning stoves emit less PAH than wood-burning ones, because of their higher combustion temperatures and more consistent fuel quality.

68. Furthermore, combustion systems with optimized operation characteristics (e.g. burning rate) effectively control PAH emissions from residential combustion. Optimized combustion conditions include optimized combustion chamber design and optimized supply of air. There are several techniques which optimize combustion conditions and reduce emissions. There is a significant difference in emissions between different techniques. A modern wood-fired boiler with a water accumulation tank, representing BAT, reduces the emission by more than 90% compared to an outdated boiler without a water accumulation tank. A modern boiler has three different zones: a fireplace for the gasification of wood, a gas combustion zone with ceramics or other material which allow temperatures of some 1000°C, and a convection zone. The convection part where the water absorbs the heat should be sufficiently long and effective so that the gas temperature can be reduced from 1000°C to 250°C or less. There are also several techniques to supplement old and outdated boilers, for example with water accumulation tanks, ceramic inserts and pellet burners.

69. Optimized burning rates are accompanied by low emissions of carbon monoxide (CO), total hydrocarbons (THC) and PAHs. Setting

len kokonaispäästöjä koskevien raja-arvojen (tyyppihyväksyntää koskevat asetukset) asettaminen vaikuttaa myös PAH-päästöihin. Määrältään vähäiset CO:n ja hiilen kokonaispäästöt aikaansaavat määrältään vähäisiä PAH-päästöjä. Koska PAH-päästöjen mittaaminen on huomattavasti kalliimpaa kuin CO-päästöjen mittaaminen, on kustannustehokkaampaa asettaa raja-arvot CO:n ja hiilen kokonaispäästöille. Työskentelyä enintään 300 kW:n hiili- ja puulämmitteisten lämmityskattiloiden CEN-standardia koskevan ehdotuksen laatimiseksi jatketaan (katso taulukko 7).

limits (type approval regulations) on the emission of CO and THCs also affects the emission of PAHs. Low emission of CO and THCs results in low emission of PAHs. Since measuring PAH is far more expensive than measuring CO, it is more cost-effective to set a limit value for CO and THCs. Work is continuing on a proposal for a CEN standard for coal- and wood-fired boilers up to 300 kW (see table 7).

Taulukko 7: Luonnokset CEN-standardeiksi vuonna 1997

Luokka	Teho (kW)	3	2	1	3	2	1	3	2	1
		CO			Hiilivetyjen kokonaispäästöt			Hiukkaset		
Manuaalinen	alle 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
	yli 150-300	1 200	2 000	12 500	100	200	1 500	150/125	180/150	200/180
Auto- maattinen	alle 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
	yli 150-300	1 200	2 000	12 500	80	150	1 250	150/125	180/150	200/180

Huomaa: Päästötasot mg/m³ happipitoisuuden ollessa 10 prosenttia.

Table 7: Draft CEN standards in 1997

Class	Effect (kW)	3	2	1	3	2	1	3	2	1
		CO			THC			Particulates		
Manual	< 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
Automatic	< 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

Note: Emission levels in mg/m³ at 10% O₂.

70. Pienpolton puunpolttouuneista peräisin olevia päästöjä voidaan vähentää:

a) Nykyisten uunien osalta asianmukaista uunien käyttöä, yksinomaan käsittelemättömän puun käyttöön kannustamista, polttoaineiden käsittelyjärjestelmiä sekä puun kosteudenpoistomenetelmiä koskevalla yleisellä tiedottamisella ja tietoisuutta lisäävillä ohjelmilla;

b) Uusien uunien osalta soveltamalla CEN-standardiluonnoksen (ja Yhdysvaltojen ja Kanadan vastaavien tuotestandardien) mukaisia tuotestandardia.

71. PAH-päästöjä vähentäviä yleisiä toimenpiteitä ovat pienpolton keskuslämmitysjärjestelmien kehittämiseen sekä energiansäästöön liittyvät toimenpiteet, kuten tehostettu lämmöneristys energiankulutuksen vähentämiseksi.

72. Tiedot esitetään lyhyesti taulukossa 8.

70. Emissions from residential wood combustion stoves can be reduced:

a) For existing stoves, by public information and awareness programmes regarding proper stove operation, the use of untreated wood only, fuel preparation procedures and the correct seasoning of wood for moisture content; and

b) For new stoves, by the application of product standards as described in the draft CEN standard (and equivalent product standards in the United States and Canada).

71. More general measures for PAH emission reduction are those related to the development of centralized systems for households and energy conservation such as improved thermal insulation to reduce energy consumption.

72. Information is summarized in table 8.

Taulukko 8: Pienpoltosta peräisin olevien PAH-päästöjen vähentämistä koskevat toimenpiteet

Käsittelyvaihtoehdot	Päästötaso (%) ^{a/}	Arvioidut kustannukset	Käsittelyyn liittyvät riskit
Kuivan hiilen ja kuivan puun käyttö (kuiva puu on puuta, jota on varastoitettu vähintään 18 - 24 kuukautta).	Suuri tehokkuus		
Kuivan hiilen käyttö.	Suuri tehokkuus		
Kiinteiden polttoaineiden järjestelmien suunnittelu optimoitujen, täydellisen palamisen takaavien olosuhteiden luomiseksi: - Kaasuuntumisosa, - Palaminen keraamisissa osissa, - Tehokas lämpöä johtava osa.	55	Keskisuuret	Uunien valmistajien kanssa on käytävä neuvotteluja uunien hyväksymisjärjestelmän käyttööntottamiseksi.
Kuumavesivaraaja.			
Tekniset ohjeet käytön tehostamiseksi. Yleinen puunpoltouunien käyttöä koskeva tiedotusohjelma.	30 - 40	Pienet	Voidaan saavuttaa myös tehokkaalla yleiskoulutuksella, johon yhdistetään käytännön ohjeita ja uunityyppäjä koskevia säännöksiä.

^{a/} Jäljellä olevat päästöjen tasot verrattuna vähentämättömiin päästöihin.

Table 8: PAH emission control for residential combustion

Management options	Emission level (%)^{a/}	Estimated costs	Management risks
Use of dried coal and wood (dried wood is wood stored for at least 18-24 months).	High effectiveness		
Use of dried coal.	High effectiveness		
Design of heating systems for solid fuels to provide optimized complete burning conditions: - Gasification zone; - Combustion with ceramics; - Effective convection zone.	55	Medium	Negotiations have to be held with stove manufacturers to introduce an approval scheme for stoves.
Water accumulation tank.			
Technical instructions for efficient operation. Public information programme concerning the use of wood-burning stoves.	30 -40	Low	Might be achieved also by vigorous public education, combined with practical instructions and stove type regulation.

^{a/} Remaining emission compared to unreduced mode.

E. Puunsuojausta harjoittavat laitokset

73. Puunsuojaus, jossa käytetään PAH-yhdisteitä sisältäviä kivihiilitervatuotteita, on yksi merkittävä ilmakehään vapautuvien PAH-päästöjen lähde. Päästöt voivat aiheutua joko itse puun kyllästysprosessin tai ulkoilmassa tapahtuvan kyllästetyn puun varastoinnin, käsittelyn tai käytön aikana.

74. Laajimmin käytetyt PAH-yhdisteitä sisältävät kivihiilitervatuotteet ovat karbolineumi ja kreosootti. Molemmat aineet ovat PAH-yhdisteitä sisältäviä kivihiilitervatisleitä, joita käytetään puutavaran (puun) suojaamiseen luonnolliselta lahoamiselta.

75. Puunsuojaamisesta, puunsuojauslaitteistoista ja varastointitiloista vapautuvia PAH-päästöjä voidaan vähentää soveltamalla erilaisia lähestymistapoja joko erikseen tai yhdistelmänä, kuten:

a) Varastointiolosuhteita koskevat vaatimukset huuhtoutuneiden PAH-yhdisteiden sekä sadeveteen joutuneiden epäpuhtauksien aiheuttaman maa- ja pintavesien saastumisen ehkäisemiseksi (kuten sadeveden pitäminen pois varastointitiloista, kattojen peittäminen, epäpuhtauksia sisältävän veden käyttäminen uudelleen kyllästysprosessissa, valmistettuja materiaaleja koskevat laatuvaatimukset);

b) Kyllästyslaitoksista ilmakehään vapautuvia päästöjä vähentävät toimenpiteet (esimerkiksi kuuma puutavara olisi jäähdytettävä 90°C:sta vähintään 30°C:seen ennen sen kuljettamista varastotiloihin). Kuitenkin parhaana käytettävissä olevana tekniikkana olisi suositava vaihtoehtoista menetelmää, jossa painehöyryä käytetään tyhjiössä puun kyllästämiseen kreosootilla;

c) Puunsuoja-aineiden optimaalinen käyttö, jossa käsitellylle puutuotteelle annetaan asianmukainen suoja paikan päällä, voidaan pitää parhaana käytettävissä olevana tekniikkana, koska tämä tekniikka vähentää kuljetustarvetta ja puunsuojauslaitoksista peräisin olevia päästöjä;

E. Wood preservation installations

73. Wood preservation with PAH-containing coal-tar products may be a major source of PAH emissions to the air. Emissions may occur during the impregnation process itself as well as during storage, handling and use of the impregnated wood in the open air.

74. The most widely used PAH-containing coal-tar products are carbolineum and creosote. Both are coal tar distillates containing PAHs for the protection of timber (wood) against biological attack.

75. PAH emissions from wood preservation, installations and storage facilities may be reduced using several approaches, implemented either separately or in combination, such as:

a) Requirements on storage conditions to prevent pollution of soil and surface water by leached PAH and contaminated rainwater (e.g. storage sites impermeable to rainwater, roof cover, reuse of contaminated water for the impregnation process, quality demands for the material produced);

b) Measures to reduce atmospheric emissions at impregnation plants (e.g. the hot wood should be cooled down from 90°C to 30°C at least before transport to storage sites. However, an alternative method using pressure steam under vacuum conditions to impregnate the wood with creosote should be highlighted as BAT);

c) The optimum loading of wood preservative, which gives adequate protection to the treated wood product *in situ*, can be regarded as a BAT as this will reduce the demand for replacements, thereby reducing emissions from the wood preservation installations;

d) Sellaisten puunsuojaustuotteiden käyttäminen, joissa on vähäinen määrä pysyviksi orgaanisiksi yhdisteiksi luokiteltavia PAH-yhdisteitä:

- Mahdollisesti käyttämällä muunnettua kreoosottia, jota voidaan pitää 270 - 355°C:n lämpötilassa kiehuvana tislusjakeena, minkä avulla voidaan vähentää sekä helpommin haihtuvien että raskaampien ja myrkyllisempien PAH-yhdisteiden päästöjä;

- Myös karbolineumin käytön rajoittaminen vähentäisi PAH-päästöjä;

e) PAH-pohjaisten tuotteiden käyttöä vähentävien, taulukossa 9 esitettyjen kaltaisten vaihtoehtojen arvioiminen ja tämän jälkeen niiden käyttäminen soveltuvin osin.

76. Kyllästetyn puun polttaminen lisää PAH-yhdisteiden päästöjä ja synnyttää muita haitallisia aineita. Mikäli kyseistä polttamista tapahtuu, sen olisi tapahduttava asianmukaisella vähennystekniikalla varustetuissa laitoksissa.

d) Using wood preservation products with a lower content of those PAHs that are POPs:

- Possibly using modified creosote which is taken to be a distillation fraction boiling between 270°C and 355°C, which reduces both the emissions of the more volatile PAHs and the heavier, more toxic PAHs;

- Discouraging the use of carbolineum would also reduce PAH emissions;

e) Evaluating and then using, as appropriate, alternatives, such as those in table 9, that minimize reliance on PAH-based products.

76. Burning of impregnated wood gives rise to PAH emissions and other harmful substances. If burning does take place, it should be done in installations with adequate abatement techniques.

Taulukko 9: PAH-pohjaisia tuotteita käsittävän puunsuojauksen vaihtoehdot

Eri käsittelyvaihtoehdot	Käsittelyyn liittyvät riskit
<p>Vaihtoehtoisten materiaalien käyttäminen rakentamisessa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kestävällä tavalla tuotettu kovapuu (reunavallit, aidat, portit), - Muovit (puutarhatolpat), - Betoni (ratapölkkyt), - Keinotekoisien rakenteiden korvaaminen luonnonrakenteilla (reunavallit, aidat, jne.), - Käsittelemättömän puun käyttäminen. <p>Kehitteillä on useita vaihtoehtoisia puunsuojateknikoita, jotka eivät sisällä puun kylästystä PAH-pohjaisilla tuotteilla.</p>	<p>Muita ympäristöongelmia on arvioitava, tällaisia ovat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soveltuvalla tavalla tuotetun puun saataavuus, - Muovien, erityisesti PVC:n, tuotannosta ja hävittämisestä syntyvät päästöt.

Table 9: Possible alternatives to wood preservation involving PAH-based products

Management options	Management risks
<p>Use of alternative materials for application in construction:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sustainably produced hardwood (riverbanks, fences, gates); - Plastics (horticulture posts); - Concrete (railway sleepers); - Replacement of artificial constructions by natural ones (such as riverbanks, fences, etc.); - Use of untreated wood. <p>There are several alternative wood-preserving techniques in development which do not include impregnation with PAH-based products.</p>	<p>Other environmental problems have to be evaluated such as:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Availability of suitably produced wood; - Emissions caused by the production and disposal of plastics, especially PVC.

Liite VI**RAJA-ARVOJEN SEKÄ PARHAAN
KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAN TEKNI-
KAN KÄYTTÖÖNOTTOA KOSKEVA
AIKATAULU UUSIEN JA NYKYIS-
TEN KIINTEIDEN LÄHTEIDEN
OSALTA**

Raja-arvojen ja parhaan käytettävissä olevan tekniikan käyttööntoa koskeva aikataulu on seuraava:

a) uudet kiinteät lähteet: kaksi vuotta tämän pöytäkirjan voimaantulopäivästä;

b) nykyiset kiinteät lähteet: kahdeksan vuotta tämän pöytäkirjan voimaantulopäivästä. Tarvittaessa tätä ajanjaksoa voidaan pidentää tiettyjen nykyisten kiinteiden lähteiden osalta kansallisessa lainsäädännössä säädetyn siirtymäjaksan mukaisesti.

Annex VI**TIMESCALES FOR THE
APPLICATION OF LIMIT VALUES
AND BEST AVAILABLE
TECHNIQUES TO NEW AND
EXISTING STATIONARY SOURCES**

The timescales for the application of limit values and best available techniques are:

a) For new stationary sources: two years after the date of entry into force of the present Protocol;

b) For existing stationary sources: eight years after the date of entry into force of the present Protocol. If necessary, this period may be extended for specific existing stationary sources in accordance with the amortization period provided for by national legislation.

Liite VII

**LIKKUVISTA LÄHTEISTÄ PERÄISIN OLEVIE PYSYVIE ORGAANISTEN
YHDISTEIDEN PÄÄSTÖJÄ KOSKEVAT SUOSITELLUT VÄHENTÄMISTOI-
MENPITEET**

1. Asian kannalta merkitykselliset määritelmät ovat tämän pöytäkirjan liitteessä III.

I. UUSIA AJONEUVOJA KOSKEVAT SAAVUTETTAVISSA OLEVAT PÄÄSTÖTASOT SEKÄ POLTTOAINEITA KOSKEVAT MUUTTUJAT

A. Uusia ajoneuvoja koskevat saavutettavissa olevat päästötasot

2. Dieselkäyttöiset henkilöajoneuvot

Vuosi	Vertailukohde	Raja-arvot	
		Hiilivety- ja No _x -määrä	Hiukkasmäärä
1.1.2000	Kaikki	0,56 g/km	0,05 g/km
1.1.2005 (viitteellinen)	Kaikki	0,3 g/km	0,025 g/km

3. Raskaat ajoneuvot

Vuosi/testisykli	Raja-arvot	
	Hiilivety määrä	Hiukkasmäärä
1.1.2000/ESC-sykli	0,66 g/kWh	0,1 g/kWh
1.1.2000/ETC-sykli	0,85 g/kWh	0,16 g/kWh

4. Muut kuin tieliikenneajoneuvot

Vaihe 1 (viite: ECE:n sääntö No.96) */

Nettoteho (P) (kW)	Hiilivety määrä	Hiukkasmäärä
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

*/ Yhtenäiset määräykset maanviljelys- ja metsätraktoreihin asennettavien ahdinmoottoreiden hyväksynnästä moottoreista peräisin olevien epäpuhtauksien päästöjen osalta. Sääntö tuli voimaan 15 päivänä joulukuuta 1995, ja asetuksen muutos tuli voimaan 5 päivänä maaliskuuta 1997.

Vaihe 2

Nettoteho (P) (kW)	Hiilivetyssä	Hiukkasmassa
0 ≤ P < 18	1,5 g/kWh	0,8 g/kWh
18 ≤ P < 37	1,3 g/kWh	0,4 g/kWh
37 ≤ P < 75	1,0 g/kWh	0,3 g/kWh
75 ≤ P < 130	1,0 g/kWh	0,2 g/kWh
130 ≤ P < 560		

B. Polttoaineita koskevat muuttujat

5. Dieselpolttoaine

Muuttuja	Yksikkö	Raja-arvot		Testimenetelmä
		Vähimmäisarvo (2000/2005) ^{*/}	Enimmäisarvo (2000/2005) ^{*/}	
Setaaniluku	kg/m ³	51/N.S.	-	ISO 5165
Tiheys 15°C:ssa	°C	-	845/N.S.	ISO 3675
Haihtuvuus (95%)	massa-%	-	360/N.S.	ISO 3405
PAH-yhdisteet	ppm	-	11/N.S.	prIP 391
Rikki		-	350/50 ^{**/}	ISO 14956

N.S.: Ei määritelty.

*/ Arvo 1. tammikuuta kyseisenä vuonna.

**/ Ohjearvo.

II. POLTTOAINEISSA JA VOITELUAINEISSA KÄYTETTÄVIEN HALOGENOITUJEN PUHDISTAVIEN LISÄAINEIDEN KÄYTTÖÄ KOSKEVAT RAJOITUKSET

6. Joissakin maissa 1,2-dibromimetaania käytetään yhdessä 1,2-dikloorimetaanin kanssa lyijypitoisen bensiinin puhdistavana lisäaineena. Tämän lisäksi PCDD/F-aineita muodostuu koneissa polttoprosessien aikana. Kolmitiekatalysaattoreiden käyttö autoissa edellyttää lyijyttömän polttoaineen käyttöä. Puhdistavien lisäaineiden ja muiden halogeeneja sisältävien yhdisteiden käyttöä lisäaineina bensiinissä ja muissa polttoaineissa olisi vältettävä mahdollisimman tehokkaasti.

7. Tieliikennemootoriajoneuvojen pakokaasujen PCDD/F-aineiden päästöjen vähentämistoimenpiteet esitetään lyhyesti taulukossa 1.

Taulukko 1: Tieliikennemootoriajoneuvojen pakokaasujen PCDD/F-aineiden päästöjen vähentämistoimenpiteet

Käsittelyvaihtoehdot	Käsittelyyn liittyvät riskit
<p>Halogenoitujen yhdisteiden polttoaineisiin lisäämisen välttäminen</p> <p>- 1,2-dikloorimetaani</p> <p>- 1,2-dikloorimetaani ja vastaavat bromiyhdisteet kipinäsytytysmoottoreiden lyijypitoisissa polttoaineissa käytettyinä puhdistavina lisäaineina</p> <p>(bromiyhdisteet saattavat johtaa bromattujen dioksiinien tai furaanien muodostumiseen.)</p> <p>Halogenoitujen lisäaineiden välttäminen polttoaineissa ja voiteluaineissa.</p>	<p>Halogenoidut puhdistavat lisäaineet poistuvat käytöstä, kun lyijypitoisten polttoaineiden markkinat supistuvat kipinäsytytysmoottoreissa käytettävien silmukaltaan suljettujen kolmitiekatalysaattoreiden lisääntyvän käytön vuoksi.</p>

III. LIIKKUVISTA LÄHTEISTÄ AIHEUTUVIA PYSYVIEN ORGAANISTEN YHDISTEIDEN PÄÄSTÖJÄ KOSKEVAT TORJUNTATOIMENPITEET

A. Moottoriajoneuvoista aiheutuvat pysyvien orgaanisten yhdisteiden päästöt

8. Moottoriajoneuvoista aiheutuvat pysyvien orgaanisten yhdisteiden päästöt ovat hiukkasiin sitoutuneita PAH-yhdisteitä, jotka vapautuvat ilmakehään dieselkäyttöisistä ajoneuvoista. PAH-yhdisteitä pääsee ilmakehään vähäisiä määriä myös bensiinikäyttöisistä ajoneuvoista.

9. Voiteluöljyt ja polttoaineet saattavat sisältää halogenoituja yhdisteitä öljyjen ja polttoaineiden lisäaineina tai tuotantoprosessien takia. Nämä yhdisteet saattavat muuntua palamisen yhteydessä PCDD/F-yhdisteiksi, ja tämän jälkeen ne saattavat vapautua ilmakehään pakokaasujen mukana.

B. Tarkastus ja huolto

10. Dieselkäyttöisten liikkuvien lähteiden osalta PAH-yhdisteiden päästöjen vähentämisen tehokkuus voidaan varmistaa ohjelmilla, joissa liikkuvat lähteet testataan säännöllisesti mittaamalla hiukkaspäästöt, mittaamalla läpinäkyvyyttä vapaan kiihdytyksen aikana tai käyttämällä muita vastaavia menetelmiä.

11. Bensiinikäyttöisten liikkuvien lähteiden osalta PAH-yhdisteiden (muiden pakokaasun ainesosien lisäksi) päästöjen vähentämisen tehokkuus voidaan varmistaa ohjelmilla, joissa polttoaineiden annostelu ja katalysaattorin tehokkuus testataan säännöllisesti.

C. Diesel- ja bensiinikäyttöisistä moottoriajoneuvoista peräisin olevien PAH-yhdisteiden päästöjen vähentämistekniikat

1. Vähennysteknologiaa koskevat yleiset näkökohdat

12. On tärkeää varmistaa se, että ajoneuvojen suunnittelussa otetaan huomioon päästöjä koskevat standardit koko ajoneuvon käyttöiän osalta. Tämä voidaan toteuttaa varmistamalla tuotannon vaatimustenmukaisuus, koko kestävyys käyttöiän aikana, päästöjä vähentäviä rakenneosia koskeva takuu sekä viallisten ajoneuvojen kunnostus. Käytössä olevien ajoneuvojen osalta päästöjen vähentämisen jatkuvuus voidaan varmistaa tehokkaan tarkastus- ja huolto-ohjelman avulla.

2. Päästöjen vähentämistä koskevat tekniset toimenpiteet

13. Seuraavat PAH-päästöjen vähentämistoimenpiteet ovat tärkeitä:

- a) Polttoaineiden laatuvaatimukset ja moottoreiden säätäminen päästöjen vähentämiseksi (esitoimenpiteet);
- b) Pakokaasujen käsittelyjärjestelmien, kuten hapettavien katalysaattoreiden tai hiukkaserottimien asentaminen (jälkitoimenpiteet).

1) Dieselmoottorit

14. Dieselpolttoaineen muuntamisella voidaan saavuttaa kahdenlaista etua: pienentynyt rikkipitoisuus vähentää hiukkaspäästöjä ja lisää hapettavien katalyyttien muuntotehokkuutta, ja di- ja tri- aromaattisten yhdisteiden väheneminen vähentää PAH-yhdisteiden muodostumista ja päästöjä.

15. Yksi päästöjä vähentävä esitoimenpide on moottorin muuntaminen entistä täydellisemmän palamisen saavuttamiseksi. Käytössä on useita erilaisia muuntotapoja. Yleensä ajoneuvojen pakokaasujen koostumukseen vaikuttavat muutokset polttokammion suunnittelussa ja tavallista suurempi polttoaineen ruiskutusaine. Tällä hetkellä useimmissa dieselmoottoreissa käytetään mekaanisia moottorin ohjausjärjestelmiä. Uusissa moottoreissa käytetään yhä enemmän tietokoneistettuja elektronisia ohjausjärjestelmiä, joiden avulla päästöjä on mahdollista vähentää entistä joustavammin. Toisessa päästöjä vähentävässä teknologiassa yhdistyvät turboahdin- ja välijäähdystekniikka. Kyseinen järjestelmä vähentää tehokkaasti NO_x -päästöjä sekä säästää polttoainetta ja lisää moottorin tehoa. Raskaiden ja kevyiden ajoneuvojen moottoreiden osalta yksi mahdollisuus on imusarjojen säätö.

16. Voiteluöljyn säätely on tärkeää hiukkasaineksen vähentämiseksi, koska 10 - 50 prosenttia hiukkasaineksesta muodostuu moottoriöljystä. Öljyn kulutusta voidaan vähentää tarkemmilla moottoreiden valmistusvaatimuksilla ja parannetuilla moottoritiivisteillä.

17. Päästöjen torjunnan jälkitoimenpiteet koskevat pakokaasujen käsittelyjärjestelmien lisäämistä. Yleensä dieselmoottoreiden osalta happikatalyyttien käyttö yhdessä hiukkassuodattimen kanssa on osoittautunut tehokkaaksi PAH-päästöjen vähentäjäksi. Tällä hetkellä arvioidaan hiukkasten hapetuserotinta. Kyseinen erotin sijoitetaan pakokaasujärjestelmään erottelemaan hiukkasainekset, ja se mahdollistaa suodattimen osittaisen regeneroinnin, erotin polttaa kerätyt hiukkasainekset järjestelmän sähkölämmitystä tai jotakin muuta talteenottomenetelmää hyödyntäen. Passiivisten järjestelmäerottimien moitteettomasti toimiva regenerointi tavallisen käytön yhteydessä edellyttää polttimella tehostetun regenerointijärjestelmän tai lisäaineiden käyttöä.

2) Bensiinimoottorit

18. Bensiinikäyttöisten moottoreiden PAH-päästöjä vähentävät toimenpiteet perustuvat pääasiassa silmukaltaan suljettujen kolmitiekatalysaattoreiden käyttöön, katalysaattorin toimiessa PAH-yhdisteet vähentyvät osana hiilivetypäästöjä.

19. Parannettu kylmäkäynnistys vähentää orgaanisia päästöjä yleisesti ja erityisesti PAH-päästöjä (esimerkiksi käynnistyskatalyytit, tehostettu polttoaineen höyrystyminen/atomisointi, kuumakatalyytit).

20. Moottoroitujen tieliikenneajoneuvojen pakokaasujen sisältämiä PAH-päästöjä vähentävät toimenpiteet esitetään lyhyesti taulukossa 2.

Taulukko 2: Moottoroitujen tieliikenneajoneuvojen pakokaasujen sisältämiä PAH-päästöjä vähentävät toimenpiteet

Käsittelyvaihtoehdot	Päästötasot (%)	Käsittelyyn liittyvät riskit
Kipinäsytytysmoottorit:		
- Silmukaltaan suljetut kolmitiekatalysaattorit,	10 - 20	Lyijyttömän bensiinin saatavuus.
- Kylmäkäynnistuksen aikana vapautuvia päästöjä vähentävät katalyytit.	5 - 15	Markkinoilla joissakin maissa.
Kipinäsytytysmoottoreiden polttoaineet:		Jalostuskapasiteetin saatavuus.
- Aromaattisten aineiden vähentäminen,		
- Rikin vähentäminen.		
Dieselmoottorit:		
- Happikatalyytit,	20 - 70	
- Hapetuserottimet, hiukkassuodattimet		
Dieselpolttoaineen muuntaminen:		Jalostuskapasiteetin saatavuus.
- Rikin vähentäminen hiukkaspäästöjen vähentämiseksi.		
Dieselmoottoreita koskevien vaatimusten parantaminen:		Nykyiset tekniikat.
- Elektroninen ohjausjärjestelmä, ruiskutus-tehon säätö ja polttoaineen suuripaineinen ruiskutus,		
- Turbohtaminen ja välijäähdytys,		
- Pakokaasujen uudelleenkierrätys.		

Annex VII**RECOMMENDED CONTROL MEASURES FOR REDUCING
EMISSIONS OF PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS FROM
MOBILE SOURCES**

1. Relevant definitions are provided in annex III to the present Protocol.

**I. ACHIEVABLE EMISSION LEVELS FOR NEW VEHICLES AND FUEL
PARAMETERS****A. Achievable emission levels for new vehicles**

2. Diesel-fuelled passenger cars

Year	Reference mass	Limit values	
		Mass of hydrocarbons and NO_x	Mass of particulates
1.1.2000	All	0,56 g/km	0,05 g/km
1.1.2005 (indicative)	All	0,3 g/km	0,025 g/km

3. Heavy-duty vehicles

Year/test cycle	Limit values	
	Mass of hydrocarbons	Mass of particulates
1.1.2000/ESC-cycle	0,66 g/kWh	0,1 g/kWh
1.1.2000/ETC-cycle	0,85 g/kWh	0,16 g/kWh

4. Off-road engines

Step 1 (reference: ECE regulation No.96) */

Net power (P) (kW)	Mass of hydrocarbons	Mass of particulates
P ≥ 130	1,3 g/kWh	0,54 g/kWh
75 ≤ P < 130	1,3 g/kWh	0,70 g/kWh
37 ≤ P < 75	1,3 g/kWh	0,85 g/kWh

*/“Uniform provisions concerning the approval of compression ignition (C.I.) engines to be installed in agricultural and forestry tractors with regard to the emissions of pollutants by the engine.” The regulation came into force on 15 December 1995 and its amendment came into force on 5 March 1997.

Step 2

Net power (P) (kW)	Mass of hydrocarbons	Mass of particulates
0 ≤ P < 18	1,5 g/kWh	0,8 g/kWh
18 ≤ P < 37	1,3 g/kWh	0,4 g/kWh
37 ≤ P < 75	1,0 g/kWh	0,3 g/kWh
75 ≤ P < 130	1,0 g/kWh	0,2 g/kWh
130 ≤ P < 560		

B. Fuel parameters

5. Diesel fuel

Parameter	Unit	Limits		Test method
		Minimum value (2000/2005) ^{*/}	Maximum value (2000/2005) ^{*/}	
Cetane number	kg/m ³	51/N.S.	-	ISO 5165
Density at 15°C	°C	-	845/N.S.	ISO 3675
Evaporated 95%	mass %	-	360/N.S.	ISO 3405
PAH	ppm	-	11/N.S.	prIP 391
Sulphur		-	350/50 ^{**/}	ISO 14956

N.S.: Not specified.

*/ 1 January of year specified.

**/ Indicative value.

II. RESTRICTION OF HALOGENATED SCAVENGERS, ADDITIVES IN FUELS AND LUBRICANTS

6. In some countries, 1,2-dibromomethane in combination with 1,2-dichloromethane is used as a scavenger in leaded petrol. Moreover, PCDD/F are formed during the combustion process in the engine. The application of three-way catalytic converters for cars will require the use of unleaded fuel. The addition of scavengers and other halogenated compounds to petrol and other fuels and to lubricants should be avoided as far as possible.

7. Table 1 summarizes measures for PCDD/F emission control from the exhaust from road transport motor vehicles.

Table 1: PCDD/F emission control for the exhaust from road transport motor vehicles

Management options	Management risks
<p>Avoiding adding halogenated compounds to fuels</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,2-dichloromethane - 1,2-dichloromethane and corresponding bromo compounds as scavengers in leaded fuels for spark ignition engines <p>(Bromo compounds may lead to the formation of brominated dioxins or furans.)</p> <p>Avoiding halogenated additives in fuels and lubricants.</p>	<p>Halogenated scavengers will be phased out as the market for leaded petrol shrinks because of the increasing use of closed-loop three-way catalytic converters with spark ignition engines.</p>

III. CONTROL MEASURES FOR EMISSIONS OF POPs FROM MOBILE SOURCES

A. POP emissions from motor vehicles

8. POP emissions from motor vehicles occur as particle-bound PAHs emitted from diesel-fuelled vehicles. To a minor extent PAHs are also emitted by petrol-fuelled vehicles.

9. Lubrication oil and fuels may contain halogenated compounds as a result of additives or the production process. These compounds may be transformed during combustion into PCDD/F and subsequently emitted with the exhaust gases.

B. Inspection and maintenance

10. For diesel-fuelled mobile sources, the effectiveness of the control of emissions of PAHs may be ensured through programmes to test the mobile sources periodically for particulate emissions, opacity during free acceleration, or equivalent methods.

11. For petrol-fuelled mobile sources, the effectiveness of the control of emissions of PAHs (in addition to other exhaust components) may be ensured through programmes to test periodically the fuel metering and the efficiency of the catalytic converter.

C. Techniques to control PAH emissions from diesel- and petrol-fuelled motor vehicles

1. General aspects of control technologies

12. It is important to ensure that vehicles are designed to meet emission standards while in service. This can be done by ensuring conformity of production, lifetime durability, warranty of

emission-control components, and recall of defective vehicles. For vehicles in use, continued emission control performance can be ensured by an effective inspection and maintenance programme.

2. Technical measures for emission control

13. The following measures to control PAH emissions are important:

- a) Fuel-quality specifications and engine modifications to control emissions before they are formed (primary measures); and
- b) Addition of exhaust treatment systems, e.g. oxidizing catalysts or particle traps (secondary measures).

1) Diesel engines

14. Diesel-fuel modification can yield two benefits: a lower sulphur content reduces emissions of particles and increases the conversion efficiency of oxidizing catalysts, and the reduction in di- and tri-aromatic compounds reduces the formation and emission of PAHs.

15. A primary measure to reduce emissions is to modify the engine to achieve more complete combustion. Many different modifications are in use. In general, vehicle exhaust composition is influenced by changes in combustion chamber design and by higher fuel injection pressures. At present, most diesel engines rely on mechanical engine control systems. Newer engines increasingly use computerized electronic control systems with greater potential flexibility in controlling emissions. Another technology to control emissions is the combined technology of turbocharging and intercooling. This system is successful in reducing NO_x as well as increasing fuel economy and power output. For heavy- and light-duty engines the use of intake manifold tuning is also a possibility.

16. Controlling the lubricating oil is important to reduce particulate matter (PM), as 10 to 50% of particulate matter is formed from engine oil. Oil consumption can be reduced by improved engine manufacturing specifications and improved engine seals.

17. Secondary measures to control emissions are additions of exhaust treatment systems. In general, for diesel engines the use of an oxidizing catalyst in combination with a particulate filter has been shown to be effective in reducing PAH emissions. A particle trap oxidizer is being evaluated. It is located in the exhaust system to trap PM and can provide some regeneration of the filter by burning the collected PM, through electrical heating of the system or some other means of regeneration. For proper regeneration of passive system traps during normal operation, a burner-assisted regeneration system or the use of additives is required.

2) Petrol engines

18. PAH-reduction measures for petrol-fuelled engines are primarily based on the use of a closed-loop three-way catalytic converter, which reduces PAHs as part of the HC emission reductions.

19. Improved cold start behaviour reduces organic emissions in general and PAHs in particular (for instance start-up catalysts, improved fuel evaporation/atomization, heated catalysts).

20. Table 2 summarizes measures for PAH emission control from the exhaust from road transport motor vehicles.

Table 2: PAH emission control for the exhaust from road transport motor vehicles

Management options	Eission level (%)	Management risks
<p>Spark ignition engines:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Closed-loop three-way catalytic converter, - Catalysts for reducing cold start emissions. <p>Fuel for spark ignition engines:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reduction of aromatics, - Reduction of sulphur. <p>Availability of refinery capacity.</p> <p>Diesel engines:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oxidizing catalyst, - Trap oxidizer/particulate filter. <p>Diesel fuel modification:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reduction of sulphur to reduce particulate emissions. <p>Improvement of diesel engine specifications:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electronic control system, injection rate adjustment and high-pressure fuel injection, - Turbocharging and intercooling, - Exhaust gas recirculation. 	<p>10 - 20</p> <p>5 - 15</p> <p>20 - 70</p>	<p>Availability of unleaded petrol.</p> <p>Commercially available in some countries.</p> <p>Availability of refinery capacity.</p> <p>Availability of refinery capacity.</p> <p>Existing technologies.</p>

Liite VIII**HUOMATTAVAT KIINTEIDEN LÄHTEIDEN LUOKAT****I. JOHDANTO**

Tämä luettelo ei kata uusia tuotteita koskevaan tutkimukseen, uusien tuotteiden kehittelyyn ja testaukseen käytettäviä laitoksia eikä näiden laitoksien osia. Tätä luetteloa yksityiskohtaisempi luokkien kuvaus on liitteessä V.

II. LUOKAT

Luokka	Luokan kuvaus
1	Yhdyskuntajätteen, vaarallisen jätteen, sairaalajätteen ja jätevesilietteen poltto, mukaan lukien rinnakkaispoltto.
2	Sintrauslaitokset.
3	Kuparin tuotanto ja jalostus.
4	Teräksen tuotanto.
5	Alumiinin jalostuksessa käytettävät sulatot.
6	Fossiilisten polttoaineiden poltto lämpökapasiteetiltaan yli 50 MW _{th} :n hyötylämpökattiloissa ja teollisuuslämpökattiloissa.
7	Pienpoltto.
8	Lämpökapasiteetiltaan alle 50 MW _{th} :n puunpolttolaitokset.
9	Koksin tuotanto.
10	Anodituotanto.
11	Alumiinin tuotanto Söderbergin proses sin avulla.
12	Puunsuojausta harjoittavat laitokset, paitsi ne sopimuspuolet, joiden osalta tämä luokka ei muodosta merkittävää osuutta PAH-yhdisteiden kokonaispäästöistä (kuten liitteessä III on määritelty).

Annex VIII**MAJOR STATIONARY SOURCE CATEGORIES****I. INTRODUCTION**

Installations or parts of installations for research, development and the testing of new products are not covered by this list. A more complete description of the categories may be found in annex V.

II. LIST OF CATEGORIES

Category	Description of the category
1	Incineration, including co-incineration, of municipal, hazardous or medical waste, or of sewage sludge.
2	Sinter plants.
3	Primary and secondary production of copper.
4	Production of steel.
5	Smelting plants in the secondary aluminium industry.
6	Combustion of fossil fuels in utility and industrial boilers with a thermal capacity above 50 MW _{th} .
7	Residential combustion.
8	Firing installations for wood with a thermal capacity below 50 MW _{th} .
9	Coke production.
10	Anode production.
11	Aluminium production using the Soederberg process.
12	Wood preservation installations, except for a Party for which this category does not make a significant contribution to its total emissions of PAH (as defined in annex III).