

Suomen ympäristö



YMPÄRISTÖN-  
SUOJELU

Kristina Saarinen, Reino Lammi, Kimmo Silvo ja Markku Hietamäki

# **Päästötietojen tuottamismenetelmät**

## **Metsäteollisuus**

**Helsinki 1.7.2004**

## Metsäteollisuus – Päästötietojen tuottamismenetelmät

### SISÄLLYSLUETTELO

#### 1.0 PÄÄSTÖJEN ILMOITTAMISEN PERUSTEET

- 1.1 Mikä on päästökisteri?
- 1.2 Rekisterit vuonna 2003
  - 1.2.1 Euroopan päästökisteri EPER
  - 1.2.2 OECD:n päästö- ja siirtokisteri (PRTR)
- 1.3 Uudet rekisterit
  - 1.3.1 YK:n talouskomission päästö- ja siirtokisteri (PRTR)
  - 1.3.2 Suomen päästökisteri
  - 1.3.3 Päästökauppakisteri
- 1.4 Päästötietojen tuottamista koskevat ohjeistot
  - 1.4.1 Tarkkailu ympäristönsuojelulaissa
  - 1.4.2 EU-lainsäädäntö
    - 1.4.2.1 IPPC-direktiivi: päästötietojen tuottaminen ja parhaan tekniikan asiakirjat (BREFit)
    - 1.4.2.2 LCP-direktiivi
    - 1.4.2.3 Jätteenpolttoa koskevat direktiivit
    - 1.4.2.4 Vaarallisten aineiden direktiivi
    - 1.4.2.5 Vesipuitedirektiivi
  - 1.4.3 YK:n ilmasopimus ja Kioton pöytäkirja sekä YK:n kaukokulkeutumissopimus ja sen pöytäkirjat
  - 1.4.4 Tukholman POP-sopimus
  - 1.4.5 Komission päätös ohjeista kasvihuonekaasupäästöjen tarkkailua ja raportointia varten
  - 1.4.6 OSPAR ja HELCOM

#### 2.0 PÄÄSTÖTIETOJEN ILMOITTAMISESTA

- 2.1 Mitattu, laskettu vai arvioitu päästö?
- 2.2 Päästötietojen ilmoittaminen EPER-raportoinnissa
- 2.3 Milloin ja miten epävarmuutta tulee arvioida?
- 2.4 Laitosalueen päästötietojen tuottamisesta
  - 2.4.1 Kokonaispäästöt
  - 2.4.2 Tiedontuotantoketju
  - 2.4.3 Päästötietojen tuottamismenetelmien käyttö
- 2.5 Ilmoitettavien päästötietojen yhteismitallistaminen
  - 2.5.1 Ilmapäästöt
  - 2.5.2 Päästöt vesiin
  - 2.5.3 Jätteet
- 2.6 Integroitujen toimintojen päästöjen ilmoittaminen
- 2.7 Jätevesipäästöjen ilmoittamisesta
  - 2.7.1 Taustapitoisuuden vähentäminen
  - 2.7.2 Suorat ja epäsuorat jätevesipäästöt
- 2.8 Alle havaintorajan olevien pitoisuuksien ja poikkeavien havaintojen käsittely

### 3.0 METSÄTEOLLISUUDEN PÄÄSTÖT

- 3.1 Päästöjen syntyminen metsäteollisuuden prosesseissa
- 3.2 Päästöjen laskennassa tarvittavien lähtötietojen tuottaminen
  - 3.2.1 Raaka-aineet, kemikaalit ja apu-aineet
  - 3.2.2 Tuotteet
  - 3.2.3 Rajoitustekniikkojen erotustehokkuudet
- 3.3 Arvio aineiden ja aineryhmien esiintymisestä metsäteollisuuden päästöissä EPER-rekisteriin ilmoittamista varten

### 4.0 VIITTEET

|                 |   |   |
|-----------------|---|---|
| <b>LIITTEET</b> | 1 | Euroopan päästörekiisteriin ilmoitettavien päästöjen raportointikynnykset   |
|                 | 2 | Suurten polttolaitosten direktiivin raportointivaatimukset  |
|                 | 3 | Jätteenpolttodirektiivin raportointivaatimukset   |
|                 | 4 | YK:n Euroopan talouskomission Århusin sopimukseen liittyvän PRTR-rekisteriin ilmoitettavien tietojen raportointikynnykset |
|                 | 5 | Vaarallisten aineiden direktiivin mukaiset aineet   |
|                 | 6 | Vesipuitedirektiivin prioriteettiaineet   |
|                 | 7 | Suomen ympäristökeskuksen ehdotus kansallisiksi prioriteettiaineiksi  |
|                 | 8 | Laatuvaatimukset EPER-rekisterissä  |
|                 | 9 | Komission päätös ohjeista kasvihuonekaasupäästöjen tarkkailua ja raportointia varten                                      |

## ESIPUHE

Oheiseen julkaisuun on koottu tietoa kotimaisen metsäteollisuuden prosesseissa syntyvistä päästöistä ja päästötietojen tuottamismenetelmistä. Julkaisun tarkoituksena on tukea toiminnanharjoittajia päästöreistereihin ilmoitettavien päästötietojen tuottamisessa.

Ympäristönsuojelulain mukaan (ympäristönsuojelulaki 86/2000, 5 §) mukaan toiminnanharjoittajan on oltava riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista (selvilläolovelvollisuus).

Julkaisuun on koottu eri sopimusten ja rekistereiden mukaisiin raportointeihin kuuluvat aineet, yhdisteet ja muuttujat, joiden ilmoittamiseksi toiminnanharjoittajan tulee seurata näiden päästöjä. Ympäristöluvissa määriteltyjen tietojen raportoinnin lisäksi yritysten tulee ilmoittaa päästöreistereihin kirjattavia päästötietoja. Nämä päästörekiterit perustuvat komission päätökseen EPER-rekisterin toimeenpanosta sekä YK:n Euroopan talouskomission Århusin sopimuksen päästörekiteriä koskaan Kiovan pöytäkirjaan. Rekisterien tarkoituksena on lisätä ympäristötiedon julkista saatavuutta. Päästörekiterit ja niiden velvoitteet on esitelty tarkemmin luvussa 1 Johdanto.

Luvussa 2 käsitellään päästötietojen ilmoittamiseen liittyviä yleisiä periaatteita ja luvussa 3 käydään läpi päästötietojen tuottamismenetelmien soveltuvuutta ja valintakriteereitä erilaisissa tilanteissa. Oheisessa julkaisussa esitetyjä menetelmiä suositellaan käytettäväksi sellaisten yhdisteiden päästötietoja tuottaessa, joita ei ole pääsääntöisesti seurata päästömittauksin. Alueelliset ympäristökeskukset tarkistavat laitosten ilmoittamat tiedot ennen niiden kirjaamista VAHTI-tietokantaan.

Metsäteollisuuden päästötietojen tuottamista koskevat myös massa- ja paperiteollisuuden parhaan tekniikan asiakirja, suurten polttolaitosten parhaan tekniikan asiakirja sekä päästöjen tarkkailua koskeva vertailuasiakirja.

Metsäteollisuudessa käytettäviä kotimaisia päästötietojen tuottamismenetelmiä käsitellään luvussa 4 seuraavien prosessien osalta:

- massanvalmistus
- paperinvalmistus
- pahvin ja kartongin valmistus
- puutuoteteollisuus

Energiantuotannon päästökertoimet esitetään julkaisussa Päästötietojen tuottamismenetelmät – Energiantuotanto.

Tämä julkaisu, samoin kuin energiantuotantoa ja muita toimialoja koskevat julkaisut ovat saatavilla sähköisesti ympäristöhallinnon verkkosivulta [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Yritykset ja yhteisöt > Päästöt > Päästörekiterit > Päästötiedon tuottaminen > Aineistoa päästöjen määrittämisen tueksi. Verkkosivuilla on tietoa myös päästörekitereitä koskevista sopimuksista ja ohjeistoista, päästökerronta-  
tauluja sekä ajankohtaista materiaalia. Päästöjä koskevien verkkosivujen linkit löytyvät myös osoitteesta [www.ymparisto.fi/paastot](http://www.ymparisto.fi/paastot).

Julkaisua on tarkoitus kehittää edelleen toiminnanharjoittajilta saatavan palautteen perusteella ja se päivitetään vuonna 2006 tehtävää seuraavaa EPER-raportointia varten.

Julkaisu on valmisteltu Suomen ympäristökeskuksen ja Metsäteollisuus ry:n päästöryhmän yhteistyönä. Metsäteollisuuden päästöjä koskevat luvut on kirjoittanut Reino Lammi. Päästötietojen ilmoittamisen perusteita koskevat luvut ovat kirjoittaneet Kristina Saarinen ja Kimmo Silvo (Suomen ympäristökeskus) ja päästötietojen ilmoittamista koskevat luvut Kristina Saarinen, Reino Lammi, Markku Hietamäki (ympäristöministeriö).

## 1.0 PÄÄSTÖJEN ILMOITTAMISEN PERUSTEET

Periaatteena on, että laitos ilmoittaa saman päästötiedon päästörekistereihin, ympäristö- ja päästöluvan mukaisiin raportteihin sekä muihin käyttötarkoituksiin.

Ne päästötiedot, jotka kuuluvat ympäristö- tai päästöluvan piiriin, tuotetaan ko. lupaan liittyvien erillisten ohjeistojen mukaisesti.

Aina, kun laitoksen ilmoittamaa päästötietoa on saatavilla, käytetään sitä laskennallisen tiedon sijasta myös kansainvälisten sopimusten mukaisissa päästöinventaarioissa.

### 1.1 Mikä on päästörekisteri?

Päästörekisterit perustuvat YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa Rio de Janeirossa 1992 tehtyihin päätöksiin. Päästörekisterien tarkoituksena on saattaa päästöjä koskevat ja niihin liittyvät tiedot julkisesti kansalaisten saataville.

Päästörekisterit ovat kansallisia ympäristötietokantoja, jotka sisältävät laitoskohtaisia ja alueellisia tietoja päästöjä ilmaan, veteen ja maaperään sekä jätteistä tai myös jätteiden siirroista laitosalueen ulkopuolelle käsiteltäväksi tai hävitettäväksi. Laitoskohtaiset tiedot perustuvat toiminnanharjoittajien omaan ilmoitukseen ja ne ovat julkisesti saatavilla esimerkiksi Internetin välityksellä. Laitoskohtaisten tietojen lisäksi rekisterit sisältävät myös alueellisten päästölähteiden kuten liikenteen, maatalouden ja muun hajakuormituksen tietoja. Rekisterien tiedot ovat myös maantieteellisesti paikannettavissa.

Rekisterien tarkoituksena on lisätä yleisön tietoisuutta ympäristökuormituksesta, edistää teollisuuden pyrkimyksiä ympäristönsuojelulle asetettujen tavoitteiden ja kansainvälisten sopimusten velvoitteiden saavuttamisessa sekä olla käytettävissä kansallisen ympäristönsuojelun suunnittelussa ja päätöksenteossa.

Euroopan päästörekisteri EPER (European Pollutant Emissions Register) on ns. PER-rekisteri (Polluting Emissions Register), joka sisältää tietoja päästöistä ilmaan ja veteen. Päästö- ja siirtorekisterit, ns. PRTR-rekisterit (Pollutant Release and Transfer Register) sisältävät tietoja päästöistä ilmaan ja veteen sekä jätteiden mukana siirtyvistä kemikaaleista.

## 1.2 Rekisterit vuonna 2003

### 1.2.1 Euroopan päästörekiesteri

Päästötietojen ilmoittaminen EU:n komissiolle perustuu IPPC-direktiivin<sup>1</sup> nojalla annettuun komission päätökseen<sup>2</sup>. Euroopan ympäristökeskus kokoaa päästötiedot Euroopan päästörekiesteriin, EPERiin (European Pollutant Emissions Register). EU:n jäsenmaiden tulee tehdä päästöinventaarioita IPPC-direktiivin mukaisista laitoksista ja raportoida ne EU:n komissiolle. Maiden ilmoittamat tiedot kootaan julkiseen EPER-rekiesteriin. Ensimmäinen raportointi suoritettiin vuonna 2003. Seuraava raportointi tulee olemaan vuonna 2006, jonka jälkeen raportointi tulee vuosittaiseksi. EPER-rekiesteri tulee sisältämään noin 20 000 eurooppalaisen suuren teollisuuslaitoksen päästötietoja noin 50 aineen päästöstä ilmaan ja veteen. Komissio julkaisee raportin kootuista päästötiedoista. EPER-rekiesteri löytyy verkkosivulta <http://www.eper.cec.eu.int>.

EPER-rekiesterin tarkoituksena on lisätä yleisön tietoisuutta ympäristökuormituksesta sekä edistää teollisuuden pyrkimyksiä ympäristönsuojelulle asetettujen tavoitteiden ja kansainvälisten sopimusten velvoitteiden saavuttamisessa. Komissio on julkaissut EPER-raportointia koskevan ohjeen Guidance Document for EPER implementation. Dokumentti on saatavilla ympäristöhallinnon verkkosivuilta ([www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Yritykset ja yhteisöt > Päästöt)

Metsäteollisuuden laitokset kuuluvat EPER-raportoinnin piiriin IPPC-direktiivin liitteen 1 mukaisina laitoksina (IPPC-koodi 6.1, NOSE-P –koodi 105.7): "Teollisuuslaitokset, joissa valmistetaan a) massaa puusta tai muista kuitumateriaaleista; b) paperia tai kartonkia kapasiteetin ylittäessä 20 tonnia päivässä.

EPER-rekiesteriin ilmoitettavien aineiden luettelo on esitetty IPPC-direktiivin liitteessä 1 samoin kuin päästömäärille asetetut raportoinnin kynnsarvot, joiden ylittyessä päästötiedot tulee ilmoittaa. Päästötiedolle on asetettu myös laatuvaatimuksia, jotka on esitetty tämän julkaisun liitteessä 8.

### 1.2.2 OECD:N päästö- ja siirtorekiesteri (PRTR)

YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa (UNCED, United Nations Conference on Environment and Development) Rio de Janeirossa vuonna 1992 laaditun Agenda 21 mukaan teollisuuden tulee ilmoittaa tietoja päästöistä terveys- ja ympäristöriskien arvioimiseksi. OECD ei anna laillisesti sitovia velvoitteita, mutta sen vuonna 1996 antaman suosituksen pohjalta useat maat ovat perustaneet ns. päästö- ja siirtorekiestereitä (PRTR, Pollutant Release and Transfer Registers). Nämä rekisterit sisältävät laitoskohtaisia tietoja päästöistä ilmaan, veteen ja maaperään sekä käsiteltäväksi tai loppusijoitukseen toimitetuista jätteistä. Rekisterin tietoja tulee pitää julkisesti saatavilla esimerkiksi Internetin välityksellä. Rekisterien suositellaan sisältävän myös aluelähteiden<sup>3</sup> päästötietoja. Rekisterien kattavuus voi vaihdella maakohtaisten tarpeiden mukaan sekä ilmoitettavien päästölähteiden että yhdisteiden suhteen. Lisätietoja OECD:n suosituksen mukaisista päästörekiestereistä: <http://www.oecd.org/dataoecd/36/32/2348006.pdf>.

Suomessa ei ole toistaiseksi OECD:n suosituksen mukaista rekisteriä.

---

<sup>1</sup> Päästöjen yhdenmennyä hallintaa koskevan ns. IPPC-direktiivin (96/61/EC) tarkoituksena on ehkäistä ja vähentää suurten teollisuuslaitosten päästöjä. IPPC-direktiivi on pantu Suomessa voimaan ympäristönsuojelulalla.

<sup>2</sup> Komission päätös 2000/479/EC

<sup>3</sup> Aluelähteellä tarkoitetaan esimerkiksi liikenne- ja pk-teollisuuden päästöjä.

### 1.3 Uudet rekisterit

#### 1.3.1 YK:n Euroopan talouskomission päästö- ja siirtorekisteri

YK:n Euroopan talouskomission Århusin sopimuksen päästö- ja siirtorekistereitä koskeva pöytäkirja hyväksyttiin Kiovassa toukokuussa 2003 (ns. Kiovan pöytäkirja). Pöytäkirja on ensimmäinen päästö- ja siirtorekistereitä koskeva laillisesti sitova kansainvälinen asiakirja. Sen tarkoituksena on lisätä ympäristötiedon saatavuutta mm. muodoltaan yhtenäisten kansallisten päästö- ja siirtorekistereiden (PRTR) välityksellä.

Kansallisten PRTR-rekisterien tulee olla julkisesti ja veloituksetta saatavilla internetin välityksellä, ja niistä haettavissa tietoja mm. päästöistä ilmaan ja veteen sekä tietoja jätteistä, tietoja laitoksesta ja sen sijainnista, sekä linkkejä muihin päästöaineita selittäviin tietoihin ja tiedostoihin.

Rekisterissä esitettävät laitoskohtaiset tiedot, jotka kootaan vuosittaisella raportoinnilla, koskevat sopimuksen liitteessä 4 esitettyjen 86 aineen päästöjä ilmaan, veteen ja maaperään sekä tietoja jätteistä (vaihtoehtoisesti joko Euroopan jäteluettelon mukaisesti tai niiden sisältämistä kemikaaleista). Liitteessä 4 lueteltujen aineiden lisäksi kansallisesti voidaan raportoida muitakin päästötietoja. Rekisteri sisältää 65 toimialaa. Raportointi kattaa ilma- ja jätevesipäästöjen lisäksi myös päästöt maaperään, laitosalueen ulkopuolelle siirrettyjen jätteiden raportoinnin sekä aluepäästölähteet. Raportointi suoritetaan vuosittain.

Metsäteollisuuden laitokset kuuluvat PRTR-raportoinnin piiriin Kiovan pöytäkirjan liitteen 1 kohdan 6 mukaisina laitoksina (ks. liite 4).

EU-alueella rekisteri toteutettaneen EU:n laajennettuna päästörekisterinä (ns. E-PRTR) ja se tulee kattamaan laajemman joukon päästölähteitä ja yhdisteitä kuin EPER. EPER-rekisteri muuntunee E-PRTR:ksi vuonna 2007.

Lisätietoja YK:n Euroopan talouskomission päästö- ja siirtorekisteristä: <http://www.unece.org/env/pp/> .

#### 1.3.2 Suomen päästörekisteri

Suomen päästörekisterin kehittäminen käynnistyy vuoden 2004 aikana. Rekisteri kattanee valmistuessaan komission EPER- päätöksen mukaiset tiedot sekä YK:n Euroopan talouskomission Århusin sopimuksen Kiovan pöytäkirjan ja OECD:n suosituksen mukaiset PRTR-rekisterien tiedot.

Päästörekisterin sisältämät tiedot tulisivat koostumaan

- alueellisten ympäristökeskusten tietojärjestelmään (VAHTI) tallennetuista teollisuuslaitosten ilmoittamista päästötiedoista
- laskennallisesti arvioituista muun teollisen ja ihmisen toiminnan aiheuttamista alueellisista päästöistä (asuinrakennusten ja muiden alueellisten lähteiden energiankäyttö, liikenteen päästöt, pk-teollisuuden päästöt, liuottimien ja tuotteiden käytön päästöt, maa- ja metsätalouden päästöt, jätteiden ja jätevedenkäsittelyn päästöt).

### 1.3.3 Päästökaupparekisteri

EU:n päästökaupparekisterissä käsitellään päästöoikeuksia, niiden myöntämistä ja hallussapitoa. Sen tarkoituksena on ensisijaisesti kontrolloida sitä, että päästöoikeuksista pidetään tarkkaa kirjantoa ja taata päästökauppajärjestelmän toimivuus ja uskottavuus.

Päästökaupparekisteriin ei varsinaisesti kerätä tietoa toimijoiden päästömääristä. Kuitenkin tätä tietoa tarvitaan mitätöitäessä päästöoikeuksia EU:n päästökauppadirektiivin sääntöjen mukaisella tavalla. Verifioijan varmentamat päästömäärät raportoidaan päästökauppaviranomaiselle vuosittain ja toimija siirtää päästöjä vastaavan määrän päästöoikeuksia mitätöintitilille. Viranomaisen käyttää raportoitua päästömäärää kontrollikeinona tarkistaessaan, että toimija on palauttanut tarpeellisen määrän päästöoikeuksia.

Yleisön oikeudesta tutustua rekisterissä oleviin tietoihin on voimassa, mitä Euroopan yhteisön komission päästökauppadirektiivin 19 artiklan nojalla annettavassa komission rekisteriasetuksessa säädetään. Periaatteena on, että yksittäisten toimijoiden tietoja ei sellaisenaan julkaista vaan julkiset tiedot ovat yhteenvetoraportteja, jotka kertovat tilanteesta vuositasolla.

Lisätietoja päästökaupasta ja päästökaupparekistereistä on saatavilla ympäristöhallinnon ja Energiamarkkinaviraston verkkosivuilta ([www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > [Yritykset ja yhteisöt](#) > [Päästöt](#) > [Euroopan unionin päästökauppa](#) ja <http://www.energiamarkkinavirasto.fi/select.asp?gid=174&pgid=174>),

## 1.4 Päästötietojen tuottamista koskevat ohjeistot

### 1.4.1 Tarkkailu ympäristönsuojelulaissa

Tarkkailusta määrätään joko ympäristönsuojelulain mukaisessa luvassa (ympäristöluvassa) taikka hallintomenettelylain nojalla tehdyssä ympäristölupaan liittyvässä valituskelpoisessa päätöksessä.

Ympäristönsuojelulain 46 §:ssä todetaan, että luvassa on annettava tarpeelliset määräykset toiminnan käyttötarkkailusta, päästöjen, jätteiden ja jätehuollon, toiminnan vaikutusten sekä toiminnan lopettamisen jälkeisen ympäristön tilan tarkkailusta. Toiminnanharjoittaja voidaan myös määrätä antamaan valvontaa varten tarpeellisia tietoja.

### 1.4.2 EU-lainsäädäntö

Useissa direktiiveissä on päästöjen tarkkailua koskevia säädöksiä, jotka on siirretty kansalliseen lainsäädäntöön. Mittauksia koskevia säädöksiä on mm. ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen yhtenäistämiseksi annetussa IPPC-direktiivissä sekä jätteenpolttoa, suuria polttolaitoksia ja haihtuvia orgaanisia yhdisteitä koskevissa direktiiveissä ja päästökattodirektiiviehdotuksessa.



#### 1.4.2.1 IPPC-direktiivi: päästötietojen tuottaminen ja parhaan tekniikan asiakirjat (BREF)

EPER-raportointi perustuu IPPC-direktiivin artiklan 15 kohtaan 3, jonka mukaan komissio julkaisee joka kolmas vuosi jäsenvaltioiden toimittamien aineistojen perusteella luettelon tärkeimmistä päästöistä ja niiden aiheuttajista.

IPPC-direktiivin artiklan 9 kohdan 5 mukaan ympäristölupa käsittää asianmukaiset vaatimukset päästöjen tarkkailusta, ja siinä täsmennetään mittausmenetelmät, mittausten tiheys ja niiden arviointimenettely, ja se velvoittaa toimittamaan toimivaltaiselle viranomaiselle tarvittavat tiedot luvan ehtojen noudattamisen valvomiseksi.

IPPC-direktiivin (Neuvoston direktiivi 96/61/EC 24.9.2996) artiklan 16.2 mukaan "komissio organisoi tietojen vaihtoa jäsenvaltioiden ja parhaista käytettävissä olevista teknisistä keinoista, niihin liittyvistä tarkkailusta ja niiden kehityksestä kiinnostuneen teollisuuden välille". Komissio julkaisee tiedonvaihdon tulokset joka kolmas vuosi. Tiedonvaihdon tulokset kirjataan BAT-vertailuasiakirjoihin (BAT Reference Document, BREF). Käytännössä BREFit valmistellaan komission tutkimuslaitoksen JRC:n (Joint Research Centre) alaisessa Euroopan IPPC-toimistossa (European IPPC Bureau, EIPPCB).

Parhaan tekniikan asiakirjoja valmistellaan IPPC-direktiivin liitteen 1 mukaisille teollisille toimialoille. BREF-asiakirja sisältää yleisiä tietoja tarkasteltavasta toimialasta ja alalla käytössä olevista prosesseista sekä tietoja nykyisistä päästötasoista, energian ja raaka-aineen kulutuksista sekä kustannuksista. Siinä on lisäksi yksityiskohtaisempia tietoja niistä päästöjen vähentämistekniikoista ja muista menetelmistä, joita pidetään parhaan käytettävissä olevan tekniikan ja siihen perustuvien lupaehtojen määrittämisen kannalta merkittävimpänä. Ns. BAT-luvussa esitellään ne tekniikat sekä päästö- ja kulutustasot, joiden yleisellä tasolla katsotaan vastaavan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa. Toimialoittaisia tarkkailusuureita ja -tekniikkoja on tarkoitus käsitellä toimialakohtaisissa BREF-asiakirjoissa (BREFien liite 4 Monitoring). Näitä liitteitä ei ole toistaiseksi kirjoitettu toimialakohtaisiin BREFeihin (lukuunottamatta massa- ja paperiteollisuuden BREFiä), mutta todennäköisesti niitä tullaan laatimaan lähivuosina BREFejä uusittaessa. Massa- ja paperiteollisuuden BREF-dokumentti on saatavilla myös EIPPCB:n verkkosivulta (<http://jrc.eippcb.es>).

Yksi BREFeistä on IPPC Reference Document on General Principles in Monitoring (Monitoring BREF). Komission heinäkuussa 2003 hyväksymä päästöjen tarkkailun BAT-asiakirja sisältää toiminnanharjoittajille ja lupaviranomaisille suunnattua tietoa yleisistä periaatteista päästöjen tarkkailussa ja tietoa toimijoiden rooleista, tarkkailumääräyksistä sekä raja-arvojen ja tuloksien ilmaisemisesta. BREF sisältää myös yleistä tietoa tarkkailumenetelmistä, kokonaispäästöjen muodostumisesta ja päästöjen tarkkailun tiedontuotantoketjusta sekä tulosten epävarmuuden arvioinnista. Monitoring-BREFin liitteinä on mm. päästömittausten CEN- ja PRE-standardiluettelot, esimerkkejä havaintorajan allittavien arvojen käsittelystä sekä mittaustiedon muuttamisesta standardiolosuhteisiin.

Tietoa BAT-tiedonvaihdesta samoin kuin BREF-asiakirjat löytyvät SYKEN verkkosivuilta ([www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > [Yritykset ja yhteisöt](#) > [Paras tekniikka, BAT](#)) ja Euroopan IPPC-toimiston verkkosivuilta (<http://jrc.eippcb.es>).

1.4.2.2 Valtioneuvoston asetus polttoaineteholtaan yli 50 MW:n polttolaitosten ja kaasuturbiinien rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen rajoittamisesta (1017/ 2002)

Suurten polttolaitosten asetus (Large Point Sources, LCP) koskee kiinteää, nestemäistä tai kaasumaista polttoainetta käyttäviä polttolaitoksia ja kaasuturbiineita, joiden polttoaineteho on vähintään 50 MW ja joiden tarkoituksena on tuottaa energiaa. Poikkeukset asetuksen soveltamisalasta on lueteltu liitteessä 3.

Toiminnanharjoittajan on toimitettava vuosittain alueelliselle ympäristökeskukselle ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle tiedot rikkidioksidin, typenoksidien ja hiukkasten kokonaispäästöistä, laitoksen sisään syötetyn energian vuosittaisesta kokonaismäärästä polttoaineittain luokiteltuna, polttoaineiden rikkipitoisuudesta, päästöjen jatkuvien mittausten tuloksista sekä mittalaitteiden tarkistuksista ja yksittäisistä mittauksista. Polttoaineet luokitellaan seuraavasti: biomassa, kivihiili, turve, puu sekä muut kiinteät polttoaineet, raskas polttoöljy ja muut nestemäiset polttoaineet, maa-kaasu sekä muut kaasumaiset polttoaineet.

Rikin- ja typenoksidien sekä hiukkasten pitoisuuksien mittaukset tulee tehdä jatkuvatoimisesti tai määräaikaisin mittauksin (tarkemmin liitteessä 3).

1.4.2.3 Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta (362/ 2003)

Valtioneuvoston asetusta jätteen polttamisesta sovelletaan poltto- tai rinnakkaispolttolaitokseen, jossa poltetaan kiinteää tai nestemäistä jätelaissa (1072/1993) tarkoitettua jätettä. Poikkeukset asetuksen soveltamisalasta on lueteltu liitteessä 4. Käytössä olevia laitoksia asetuksen määräykset tulevat koskemaan 29.12.2005 alkaen. Uusia laitoksia määräykset koskevat heti.

Päästöt ilmaan:

Asetuksen mukaisesti tehdään jatkuvat mittaukset seuraavista ilman epäpuhtauksista:

- a) typenoksidit (NO<sub>x</sub>), jos ympäristöluvassa on niitä koskeva päästöjen raja-arvo;
- b) hiilimonoksidi (CO);
- c) hiukkasten kokonaismäärä;
- d) orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC);
- e) suolahappo (HCl);
- f) fluorivety (HF);
- g) rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>);

Vähintään kahdesti vuodessa tehdään mittaukset raskasmetalleista, dioksiineista ja furaaneista, (poltto- tai rinnakkaispolttolaitoksen ensimmäisen 12 käyttökuukauden aikana on mittaukset tehtävä vähintään joka kolmas kuukausi).

Ilmapäästömittauksia koskevat määräykset ja poikkeukset on esitetty tarkemmin liitteessä 3.

Mittaukset vesiin johdettavista päästöistä:

Poltto- tai rinnakkaispolttolaitoksessa on tehtävä asetuksen liitteen III mukaiset vesiin johdettavien epäpuhtauksien mittaukset. Käsitellyn jäteveden seuranta on toteutettava ympäristönsuojelulain ja sen nojalla säädetyn mukaisesti.

Seuraavat mittaukset on tehtävä jäteveden poistopaikassa:

- 1) jäteveden happamuuden, lämpötilan ja virtauksen jatkuvat mittaukset;
- 2) kiintoaineksen kokonaismäärän päivittäiset mittaukset pistokokeina tai ympäristöluvan määräyksen mukaisesti vuorokauden ajalta otetuista virtaukseen suhteutetuista edustavista näytteistä;
- 3) vuorokauden päästöjä edustavan näytteen ainakin kuukausittaiset, virtaukseen suhteutetut mittaukset tämän asetuksen liitteessä IV tarkoitetuista epäpuhtauksista 2–10; ja
- 4) ainakin kerran puolessa vuodessa dioksiinien ja furaanien mittaukset, 12 ensimmäisen käyttökuukauden aikana kuitenkin ainakin kerran kolmessa kuukaudessa

#### 1.4.2.4 Vaarallisten aineiden direktiivi (VAD)

Teollisesta toiminnasta aiheutuvien jätevesipäästöjen sääntelyssä EY:n vaarallisten aineiden päästöjä koskeva direktiivi (76/464/ETY) tytärdirektiiveineen (7 kpl) on merkittävä yhteisötason säännös. Direktiiviä sovelletaan sisämaan pintavesiin ja rannikkovesiin.

Vaarallisten aineiden direktiivin liitteessä on esitetty luettelo I (tämän julkaisun liite 5) tietyistä yksittäisistä aineista, jotka on valittu pääasiassa niiden myrkyllisyyden, pysyvyyden ja biokertyvyyden perusteella, lukuun ottamatta niitä, jotka ovat biologisesti vaarattomia tai jotka muuttuvat nopeasti biologisesti vaarattomiksi aineiksi. Luettelossa II (tämän julkaisun liite 5) on esitetty aineet, joilla on vesiympäristön kannalta haitallisia vaikutuksia, mutta jotka kuitenkin voidaan rajoittaa tietyille alueelle ja jotka ovat riippuvaisia päästön kohteena olevan veden ominaisuuksista ja sijainnista.

Vaarallisten aineiden direktiivin velvoitteet on sisällytetty kansallisessa lainsäädännössä ympäristölle ja terveydelle vaarallisten aineiden johtamisesta vesiin annettuun valtioneuvoston päätökseen VNp 363/19.5.1994. Vaarallisten aineiden direktiivin mukaisesta tarkkailuvollisuudesta on säädetty kyseisen valtioneuvoston päätöksen 13 §:ssä. Sen mukaan vesiin johdettavia päästöjä, jotka sisältävät tämän raportin liitteessä 5 mainittuja aineita sekä tarvittaessa niiden vaikutuksia vesiin on tarkkailtava mittauksin siten, että toiminnasta aiheutuvat kokonaispäästöt voidaan selvittää luotettavasti.

#### 1.4.2.5 Vesipuitedirektiivi

Vesipolitiikan puitedirektiivin (2000/60/EY, tullut voimaan 22.12.2000) keskeisenä tavoitteena on saavuttaa pinta- ja pohjavesien hyvä ekologinen ja kemiallinen tila vuoteen 2015 mennessä. Vesipuitedirektiivin (VPD) 1 artiklan kohdassa c todetaan, että vesipuitedirektiivin yhtenä tavoitteena on luoda sisämaan pintavesien sekä rannikko- ja pohjavesien suojelua varten puitteet, jotka pyrkivät tehostamaan vesiympäristön suojelua ja parantamista muun muassa prioriteettiaineiden päästöjen ja häviöiden asteittaiseen vähentämiseen tähtäävillä erityistoimenpiteillä sekä vaarallisten prioriteettiaineiden päästöjen ja häviöiden lopettamiseen kerralla tai vaiheittain. Tässä mainittujen erityistoimenpiteiden voidaan käytännössä tulkita tarkoittavan lähinnä haitallisia tehoaineita sisältävien kemikaalituotteiden korvaamista haitattomilla tai vähemmän haitallisilla tuotteilla sekä teollisuuden tuotantoprosessien toimivuuden parantamisen ja jätevedenpuhdistuksen tehostamisen kautta saatettavaa päästöjen vähentämistä.

Yhteisötasoiset strategiat vesien pilaantumisen ehkäisemiseksi on esitetty VPD:n 16 artiklassa. Tämän artiklan mukaisesti on määritetty yhteisötason prioriteettiaineet (Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös 2455/2001/EY, siirretty VPD:n liitteeseen X) niiden aineiden joukosta, joista aiheutuu merkittävä riski vesiympäristölle tai vesiympäristön välityksellä. Yhteisötason prioriteettiaineet on lueteltu tämän raportin liitteessä 6. Vesipuitedirektiivi velvoittaa jäsenmaita ottamaan käyttöön toimenpiteet, joiden tavoitteena vähentää asteittain prioriteettiaineiden päästöistä tai häviöistä aiheutuvaa pilaantumista sekä lopettaa kerralla tai vaiheittain vaarallisten prioriteettiaineiden päästöt ja häviöt. Suomen ympäristökeskus on kesäkuussa 2003 antanut ympäristöministeriölle esityksen yhteisötason prioriteettiaineita täydentäviksi kansallisiksi prioriteettiaineiksi (liite 7).

Kansallinen prioriteettiainelista vahvistetaan asetuksella. Sekä yhteisötason että kansallisten prioriteettiaineiden päästöjä tulee arvioida mm. tarkkailujen avulla.

### 1.4.3 YK:n ilmastopöytäkirja ja Kioton pöytäkirja sekä YK:n kaukokulkeutumis-sopimus ja sen pöytäkirjat

Laitosten viranomaisille vuosittain raportoimia tietoja käytetään kansallisen päästöinventaarion laskennan lähtötietoina. Ilmastopöytäkirjan<sup>4</sup> hyvän arviointikäytännön ohjeet (*IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*<sup>5</sup>) sisältävät laitoskohtaiselle tiedolle asetettavia vaatimuksia silloin, kun tietoja käytetään sopimukselle toimitettavissa inventaariossa. Vastaavat ohjeet soveltuvat myös kaukokulkeutumis-sopimukselle<sup>6</sup> toimitettaviin inventaarioihin.

Ohjeiden mukaan inventaarion vastuulaitoksen tulee tarkistaa inventaarioissa käytettyjen suorilla päästömittauksilla tuotetun päästötiedon sekä laitoskohtaisten päästökertoimien, poltto- tai raaka-ainetietojen tuottamismenetelmät ja mittaukset. Inventaariolaitoksen tulee tarkistaa, että standardimenetelmiä on käytetty sekä että mittauslaitteet on asianmukaisesti kalibroitu ja huollettu. Lisäksi tulee kehottaa laitoksia laatu- ja järjestelmien jatkuvaan kehittämiseen. Suomessa nämä tarkistukset tekee käytännössä valvontaviranomainen hyväksyessään laitoksen raportoiman tiedon ja kirjatessaan sen VAHTI-tietokantaan, josta tiedot ovat inventaarioita tekevien laitosten käytettävissä.

Ohjeen mukaan inventaarion vastuuyksikön tulee vertailla laitoskohtaisia päästökertoimia sekä keskenään että kansallisiin ja ilmastopaneelin<sup>7</sup> (tai vaihtoehtoisesti EMEP<sup>8</sup>) tuottamiin oletuskertoimiin. Aktiviteettitietoja verrataan kansallisiin tuotantotilastoihin ja kapasiteetiltaan vastaaviin laitoksiin muissa maissa. Suuret erot tulee perustella ja dokumentoida.

Inventaariolaitoksen tulee dokumentoida ja arkistoida kaikki inventaarion valmistelussa käytetty tieto kuten päästökertoimet ja aktiviteettitieto (pienimmällä jaottelutasolla) siten, että niiden avulla on mahdollista toistaa laskenta.

Kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan soveltuvat IPCC:n oletuskertoimet löytyvät ohjekirjasta "Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories" (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.htm>) sekä IPCC:n päästökeroaintietokannasta (EFDB, Emission Factor Database <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>).

Ilman epäpuhtauksien laskentaan soveltuvat EMEP/CORINAIR Inventory Guidebook – ohjekirjan oletuskertoimet löytyvät osoitteesta <http://reports.eea.eu.int/EMEP-CORINAIR3/en/>.

---

<sup>4</sup> Ilmastopöytäkirja (United Nations Framework Convention on Climate Change), lisätietoja esim. URL-osoitteesta <http://www.ymparisto.fi/ympsuo/ilma/ilmasto/ilmsop.htm>. Tilastokeskus on ilmastopöytäkirjalle toimitettavan inventaarion vastuulaitos.

<sup>5</sup> Luku 8 Quality Assurance and Quality Control, ohjeet saatavissa URL-osoitteesta <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/gpqaum.htm>.

<sup>6</sup> Kaukokulkeutumis-sopimus (United Nations Economic Council For Europe Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution), lisätietoja URL-osoitteesta <http://www.ymparisto.fi/ympsuo/ilma/happa/kvyhteis.htm>. Kaukokulkeutumis-sopimukselle toimitettavan inventaarion vastuulaitos on Suomen ympäristökeskus.

<sup>7</sup> IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (hallitusten välinen ilmastopaneeli)

<sup>8</sup> EMEP Co-operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-Range Transmission of Air Pollutants in Europe <http://projects.dnmi.no/~emep/index.html>

#### 1.4.4 Tukholman POP-sopimus

Tukholman POP-sopimus koskee 12 hitaasti hajoavan yhdisteen (persistent organic pollutants, POP). tuotannon, käytön ja kaupan lopettamista sekä päästöjen rajoittamista. Näitä yhdisteitä on käytetty pääosin torjunta-aineina ja osaa teollisuuskemikaaleina. Kiellettyjä aineita ovat aldrini, endriini, toksafeeni, dieldriini, heptakloori, mirex, heksaklooribentseeni (HCB), polyklooratut bifenyylit (PCB-yhdisteet). DDT käyttö kehitysmaissa pyritään rajoittamaan vain malarian torjuntaan. Lisäksi on asetettu tavoite vähentää maapallon laajuisesti PCB-, HCB-, dioksiini- ja furaaniyhdisteiden päästöjä ympäristöön. Sopimus on tullut voimaan 17.5.2004. Suomi ratifioi sopimuksen syyskuun 2002 alussa voimaan tulleella valtioneuvoston asetuksella, jolla POP-yhdisteitä koskevat velvoitteet sisällytettiin kansalliseen lainsäädäntöön. Sopimukseen sisältyviä kemikaaleja ei ole käytetty Suomessa enää vuosiin. Osaa niistä ei koskaan hyväksytty käytettäväksi Suomessa. Sopimukseen sisältyvien dioksiini- ja furaanipäästöjen vähentäminen on sen sijaan edelleen ajankohtaista muun muassa Itämeren silakan dioksiinikuorman pienentämiseksi<sup>9</sup>.

#### 1.4.5 Komission päätös ohjeista kasvihuonekaasupäästöjen tarkkailua ja raportointia varten

Päästökauppajärjestelmä perustuu laitospohjaisen kasvihuonekaasupäästötiedon tarkkailuun ja raportointiin ja tämän tiedon perusteella määräytyvään päästöoikeuksien tarpeeseen. Laitospohjaiset päästöjen seuranta- ja raportointivaatimukset on määritelty kasvihuonekaasupäästöjen tarkkailua ja raportointia varten laaditussa komission ohjeessa<sup>10</sup>.

Ohjeessa on määritelty päästökaupan soveltamisalaan kuuluville laitoksille toimintokohtaisesti kasvihuonekaasupäästöjen määrittämistavat ja sallitut epävarmuudet. Ohje koskee hiilidioksidipäästöjen määrittämistä joko laskennallisesti tai mittaamalla. Jos päästökauppa myöhemmin laajenee koskemaan myös muita kasvihuonekaasuja, laaditaan yksityiskohtaiset ohjeet koskemaan näiden päästöjen määrittämistä.

Hiilidioksidipäästöt lasketaan toimintotietojen, päästökertoimen ja hapettumis- tai muuntokertoimen avulla. Toimintokohtaisesti määritellään sitten näiden komponenttien sisältämä tieto ja epävarmuustaso. Kasvihuonekaasujen tarkka ja avoin tarkkailu edellyttää päätösten tekemistä asianmukaisten tarkkailumenetelmien määrittämiseksi. Päätökset koskevat mm. valintaa mittauksen ja laskennan välillä ja määrittämistason valintaa toimintotietojen, päästökertoimien ja hapettumis- ja muuntokertoimien selvittämiseksi.

Ohjeen liite XI sisältää toimialakohtaiset ohjeet IPPC-direktiivin 1 mukaisesti määritellyille massa- ja paperiteollisuuslaitoksille.

Lisätietoja päästökauppaan liittyvistä asioista ja Energiamarkkinaviraston tehtävistä löytyy verkkosivulta <http://www.energiamarkkinavirasto.fi/select.asp?gid=174&pgid=174>.

#### 1.4.6 OSPAR JA HELCOM

Vesipuidedirektiivin ja EPER-raportoinnin aineluettelot sisältävät myös Ospar- ja Helcom-sopimusten raportointivelvoitteiden piiriin kuuluvat yhdisteet.

---

<sup>9</sup> Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, <http://www.pops.int>

<sup>10</sup> Komission tarkkailu- ja raportointiohje on saatavilla suomen- ja englanninkielisenä ympäristöhallinnon verkkosivulta [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Yritykset ja yhteisöt > Päästöt > Päästökisterit > Päästötiedon tuottaminen > Aineistoa päästöjen määrittämisen tueksi

## 2.0 PÄÄSTÖTIETOJEN ILMOITTAMISESTA

### 2.1 Mitattu, laskettu vai arvioitu päästö?

#### EPER-TOIMEENPANO-OPAS

Komission julkaiseman EPER-rekisterin toimeenpano-oppaan (Guidance Document for EPER implementation) mukaan jokaiseen päästötietoon tulee liittää kirjaintunnus, joka ilmaisee päästön määrittämissä menetelmissä. Oppaassa todetaan, että näiden kirjainkoodien tarkoituksena on parantaa läpinäkyvyyttä, eivätkä ne viittaa tarkkuuteen tai menetelmien priorisointiin.

#### M/C/E-kirjaintunnuksia käytetään seuraavasti:

**M** = Päästötiedot perustuvat mittauksiin, joissa on käytetty standardoituja tai hyväksytyjä menetelmiä. Mittaustuloksesta lasketaan vuosipäästöt.

Mitatulla päästötiedolla tarkoitetaan

- mitattu jatkuvatoimisesti pitoisuutta ja kaasu-/vesimäärän mittaus/arvio perustuu luotettavaan seurantaan, mutta ei välttämättä kuitenkaan jatkuviin mittauksiin
- mitattu määräajoin pitoisuutta/määrää ja/tai kaasun/vesimäärän mittaus/arvio perustuu luotettavaan seurantaan, ei välttämättä kuitenkaan jatkuviin mittauksiin

Jatkuvista mittauksista tulee ilmoittaa, koskeeko epävarmuusarvio pitoisuuden vai päästön mittausta.

**C** = Päästötiedot perustuvat laskelmiin, joissa on käytetty kansallisesti tai kansainvälisesti hyväksytyjä arviointimenetelmiä, kyseisen toimialan päästökertoimia ja asianmukaista aktiviteettitietoa.

**E** = Päästötiedot perustuvat ei-standardi menetelmiin, kuten arviointeihin tai yksittäisiin, tapauskohtaisiin tutkimustuloksiin, joihin on päädytty parhaiden oletusten tai asiantuntijoiden arviointien perusteella.

Arvioitu päästötieto voidaan tuottaa

- käyttämällä muualla verifioitua/luotua päästökerrointa ja suuntaa-antavaa aktiviteettitietoa
- vertailemalla samantyyppisiin laitoksiin ja niiden päästöihin
- käyttämällä jotain muuta menetelmää

## **YMPÄRISTÖMINISTERIÖN TARKKAILUTYÖRYHMÄN JAOTTELU**

Ympäristöministeriön asettaman tarkkailutyöryhmän prosessien- ja päästöjen tarkkailujaoksen<sup>11</sup> mukaan epäpuhtaudet, joista tietoja on kerättävä, voidaan jakaa kolmeen ryhmään:

### **I Epäpuhtaudet, joille on ympäristöluvassa raja-arvoja ja jatkuvatoiminen mittausvaatimus**

Päästötiedot tulee muodostaa raja-arvojen valvontaa koskevista tiedoista. Jatkossa olisi hyvä, että mittauksien epävarmuus voitaisiin isoissa laitoksissa kuten IPPC-direktiivin tarkoittamissa laitoksissa ilmoittaa tärkeimpien epäpuhtauksien osalta.

Jätevesipäästöjen jatkuvassa tarkkailussa kerätään kokoomanäytteet tarkkailuohjelmassa sovitulle jaksolle (esim. 1 vuorokausi, 1 viikko), jonka jälkeen kokoomanäytteestä tehdään pitoisuusmääritykset. Näytteet pyritään ottamaan virtaaman mukaisesti painotettuina.

### **II Epäpuhtaudet, joille on olemassa raja-arvot ja joiden toteamiseksi vaaditaan määräaikaista mittauksia**

Näitä aineita ovat muun muassa raskasmetallit ja dioksiinit sekä furaanit. Ympäristöluvassa tulisi velvoittaa määräaikaista päästömittauksista sekä päästöihin vaikuttavien muuttujien seurannasta. Näistä tiedoista yhdistettyinä käyttötietoihin tulisi isoissa laitoksissa laskea päästötiedot.

### **III Epäpuhtaudet, joille ei ole raja-arvoja ja joiden päästömittauksia ei vaadita**

Nämä epäpuhtaudet tulevat olemaan lukumääräisesti suurin päästökisteriin ilmoitettavien ryhmä. Useinkaan näiden aineiden päästöistä ei ole Suomessa tehty edustavia mittauksia ja ulkomailtakin tietoja on saatavissa vain harvasta lähteestä. Päästötietoja tarvitaan ja niitä käytetään kuitenkin arvioitaessa kokonaispäästöjä, arvioitaessa päästöjen leviämistä tai vähentämisen tarvetta sekä arvioitaessa mahdollisesti tehtyjen toimien vaikutuksia sektoreittain kokonaispäästöihin.

Päästöt voidaan laskea päästökertoimien avulla. Vain erityisissä tapauksissa, jos koskaan, on ympäristöluvassa tarpeen määrätä päästömittauksista. Toiminnan harjoittajalla tulisi kuitenkin olla tiedot prosessiin sisään menevistä ainemääristä, arvioita näiden käyttäytymisestä prosessissa.

---

<sup>11</sup> Ympäristöministeriön tarkkailutyöryhmän päästöjaoksen raportin luonnos 20.3.2003

## 2.2 Päästötietojen ilmoittaminen EPER-raportoinnissa

### Metsäteollisuuden koodit

EPER-raportoinnissa ilmoitettavat metsäteollisuuden ja energiantuotannon<sup>12</sup> IPPC- (päätoimiala) ja NOSE-P (päästölähdeluokka) -koodit on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Metsäteollisuuden ja energiantuotannon IPPC- ja NOSE-P koodit

| IPPC-luokka | Annex I Activities (Source Categories)  | NOSE-P | NOSE-P Processes (allocation in NOSE-P Groups)      |
|-------------|---|--------|---|
| 6.1         | Industrial plants for production of: Manufacture of Pulp and Paper and Paper Products   | 105.07 | Manufacture of pulp, paper and paper products       |
| 1.1         | Combustion installations > 50 MW  | 101.01 | Combustion processes > 300 MW (Whole group)         |
|             |   | 101.02 | Combustion processes >50 and <300 MW (Whole group ) |
|             |   | 101.04 | Combustion in gas turbines (Whole group)            |
|             |   | 101.05 | Combustion in stationary engines (Whole group)      |
| 5.4         | Landfills receiving more than 10 tonnes per day or with a total capacity exceeding 25000 tonnes, excluding landfills of inert waste | 109.06 | Landfills (Solid waste disposal on land)            |

### Raportointikynnys ja tulosten pyöristys

Jos laitosalueella on useampi kattila, jotka ovat polttoaineteholtaan alle 50 MW, mutta niiden polttoainetehto yhteenlaskettuna ylittää >50 MW, ilmoitetaan kattiloiden yhteenlasketut päästötiedot.

Ympäristöministeriön ohjeistuksen<sup>13</sup> mukaisesti alle 10 % raportointikynnyksestä jäävät päästöt merkitään nolllaksi EPER-raportoinnissa. Yksittäisten laitosten päästötiedot ilmoitetaan viranomaisen toimesta eteenpäin Euroopan EPER-rekisteriin, jos ne ylittävät ainekohtaisen raportointikynnyksen (ks. liite 1). Jos laitoksella on useampi erillinen kattila, laitoksen kokonaispäästönä ilmoitetaan erillisten kattiloiden päästöjen summa.

EPER rekisteriin ilmoitettavat päästötiedot (ks. liite 1) ilmoitetaan yksikössä *kg/vuosi* ja pyöristetään kolmeen merkitsevään numeroon (esimerkki taulukossa 2).

Taulukko 2. Esimerkki päästöjen pyörytyksestä kolmeen merkitsevään numeroon EPER-raportoinnissa

| Päästölaskennan alkuperäinen tulos |          | Raportoitava tulos (kolme merkitsevää numeroa) |          |
|------------------------------------|----------|--|----------|
| 0.0000123456                       | kg/vuosi | 0.0000123                                      | kg/vuosi |
| 0.0512495                          | kg/vuosi | 0.0512   | kg/vuosi |
| 0.4596                             | kg/vuosi | 0.460  | kg/vuosi |
| 1.23456                            | kg/vuosi | 1.23   | kg/vuosi |
| 12.3456                            | kg/vuosi | 12.3   | kg/vuosi |
| 123.456                            | kg/vuosi | 123  | kg/vuosi |
| 1 234.567                          | kg/vuosi | 1 230  | kg/vuosi |
| 12 345.678                         | kg/vuosi | 12 300   | kg/vuosi |
| 1 234 567 890.0000                 | kg/vuosi | 1 230 000 000                                  | kg/vuosi |

<sup>12</sup> Päästötiedon tuottaminen – Energiantuotanto – julkaisussa on käsitelty energiantuotannon päästöjä.

<sup>13</sup> YM:n kirje toiminnanharjoittajille joulukuun 2002



## 2.3 Milloin ja miten epävarmuutta tulee arvioida?

Kansallisessa lainsäädännössä ja yhteisölainsäädännössä ei ole määräyksiä päästömäärien mittauksen tai laskennan epävarmuudelle. Ympäristöluvuissa voidaan erikseen määrätä myös päästömäärien selvittämisen epävarmuudesta.

Kansallisessa lainsäädännössä mittausten epävarmuuden arviointi on osa pitoisuusraja-arvojen valvontaa.

Valtioneuvoston asetuksessa polttoaineteholtaan vähintään 50 MW polttolaitosten ja kaasuturbiinien rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen rajoittamisessa (1017/2002) määrätään, mittaustulosten 95 prosentin luottamusvälin arvot päästöjen vuosikeskiarvoista eivät saa ylittää orgaanisen hiilen kokonaismäärän (TOC) osalta 30 prosenttia, suolahapon (HCl) osalta 40 prosenttia, fluorivetyhapon (HF) osalta 40 prosenttia ja hiilimonoksidin (CO) osalta 10 prosenttia.

Edellisten lisäksi jatkuvatoimisia tai usein tapahtuvia määräaikaisia (etenkin päästöt vesistöön) mittausvaatimuksia asetetaan tarpeen mukaan isoille päästölähteille tai tapauksiin, joissa poistokaasut tai jätevedet – ennen päästöjen rajoitustoimia – sisältävät suuria määriä ihmisen terveydelle tai ympäristölle vaarallisia aineita. Tällöin kuitenkin jatkuvatoimisten mittausten osalta on tarkistettava, että mittausmenetelmiä on saatavilla ja mittauksista aiheutuvat kustannukset eivät ole kohtuuttomia. Mahdollisia kohteita ovat muun muassa sellu- ja paperitehtaiden hajurikkijyhdisteitä sisältävät päästöt tai ylipäänsä päästöt vesistöön.

Tulevaisuudessa tulisi päästötason seurantaan ja raja-arvon valvontaa käyttävien mittausten epävarmuus määrittää ja ilmoittaa viranomaisille.

## 2.4 Laitosalueen päästötietojen tuottamisesta

### 2.4.1 Kokonaispäästöt

EPER-raportoinnissa ilmoitetaan laitosalueen päästöt. Laitosalueen kokonaispäästöt muodostuvat normaalitilanteen aikaisten piipunpäästöjen lisäksi myös hajapäästöistä ja poikkeuksellisten tilanteiden aikaisista päästöistä.

Päästölähteitä ovat savupiippujen tai viemäreiden kautta johdettujen päästöjen lisäksi myös erilaiset *hajapäästölähteet*. Hajapäästöjä syntyy esimerkiksi erilaisissa prosesseissa tai käsiteltäessä materiaaleja, laitosalueen puhtaanapidosta tai huoltotöiden aikana. Hajapäästöt voivat vaikuttaa merkittävästi tiettyjen yhdisteiden kokonaispäästöihin (esim. VOC-yhdisteet ja hiukkaset). Karkauspäästöt ovat osa hajapäästöjä ja niillä tarkoitetaan esimerkiksi laitteiston tiiviyn vähittäisestä väljentymisestä (esimerkiksi paine-erosta johtuva vuoto) johtuvia kaasumaisten tai nestemäisten päästöjen, samoin kuin venttiilien tai pumppujen vuotoja tai kaasumaisten ja nestemäisten säiliöiden päästöjä.

Erityisesti suurilla teollisuuslaitoksilla, joissa suurin osa päästöistä käsitellään, *poikkeuksellisten tilanteiden aikaiset päästöt* voivat olla merkittäviä verrattuna normaalitilanteen aikaisiin päästöihin (esim. hiukkaspäästöt sähkösuotimen ollessa epäkunnossa). Poikkeuksellinen päästötilanne voi syntyä esimerkiksi esim. raaka- tai polttoaineen tai tekniikan vaihtelusta, laitteiston toimintahäiriöstä tai myös inhimillisestä virheestä. Poikkeuksellisten päästöjen tyyppi ja määrä (sekä piipunpää- että hajapäästöjen osalta) riippuvat kyseisestä prosessista, laitoksesta ja olosuhteista, joten ne tulee arvioida tapauskohtaisesti verraten päästöä normaalitilanteeseen ja arvioiden sen vaikutuksia. Poikkeuspäästöt voidaan arvioida riittävällä varmuudella eivätkä ne täytä onnettomuudelle luonteenomaisia kriteereitä<sup>14</sup>. Poikkeuspäästöt voivat tapahtua sekä ennustettavissa olevissa (esim. ylös- ja alasajot, huollot) että ennustamattomissa häiriötilanteissa.

<sup>14</sup> Onnettomuuspäästöille on luonteenomaisesta, että ne aiheuttavat haittaa terveydelle, ympäristölle tai taloudellista haittaa, esim. toksinen tai räjähtävä (Council of the European Union, 1982 and European Parliament and Council of the European Union, 1996) .

#### 2.4.2 Päästötiedon tuottamisen tiedontuotantoketju

Päästötietojen tuottamismenetelmät voivat perustua suorien päästömittausten lisäksi myös muihin päästöjen arviointimenetelmiin. Useimmat menetelmät kuitenkin käyttävät lähtötietoina jotain mitattua suuretta kuten esimerkiksi poltto- tai raaka-aineen kulutusta, paineen tai lämpötilan muutosta, tai esimerkiksi vaikkapa savukaasun hiilimonoksidipitoisuutta.

Luotettavan päästötiedon tuottamiseksi on välttämätöntä laatia päästötiedon tuottamisohjelma, joka sisältää yksityiskohtaisen kuvauksen jokaisen aineen tai yhdisteen päästötiedon tuottamiseksi. Tiedontuotantoketjua rakennettaessa on oleellista huolehtia seuraavista seikoista, jotka myös kirjataan päästötiedon tuottamisohjelmaan:

- *Prosessin tuntemus:* Päästötiedon tuottamisjärjestelmää rakennettaessa on oleellista tuntee prosessien ja muiden toimintojen luonne ja mahdollinen jaksottaisuus: yksittäismittaus indikoi päästöä vain kyseisessä mittauspisteessä ko. hetkellä, mutta ei kuvaa laitosalueen kokonaispäästöä raportointijakson aikana. Tiedontuotantoketjun vastaavuus todellisiin päästöihin on tarkistettava ajoittain sekä automaattisesti sellaisia tapauksissa, joissa on tapahtunut ketjuun vaikuttavia muutoksia (esim. vaihtelut raaka- ja polttoaineissa ja tuotannossa tai prosessi- ja rajoitustekniikan muutokset). Sellaisten tapausten varalle, jossa mittauksia ei voida toteuttaa (esim. puhdistusmenetelmien ohitustilanteet tai mittauksen toimintahäiriö), tulee laatia korvaavat laskentamenetelmät.
- *Menetelmä ja –frekvenssi:* Päästötiedon tuottamiseen käytettävä järjestelmä ja mahdollisten mittausten frekvenssi valitaan tapauskohtaisesti ottaen huomioon niiden soveltuvuus ko. prosessille, päästölähteelle ja mittauspisteelle sekä herkkyys mitattavalle päästömäärälle, sen koostumukselle ja näiden vaihteluille. Jatkovatoiminen mittaus tai riittävän tiheät ja riittävän pitkän jakson aikana tehdyt mittaukset parantavat tulosten edustavuutta. Jos vaihtelut ovat suuria, voi yksittäisten mittausten keskiarvo olla hyvä laskentaperuste. Päästötiedon tuottamismenetelmät tulee valita ja soveltaa tapauskohtaisesti ja vaaditun luotettavuustason mukaisesti. Esimerkiksi vanhalla tehtaalla voi olla hankalaa järjestää suotuisat olosuhteet virtausmittaukselle (Haaramo, 1993 ja Haaramo, 1994).
- *Luotettavuus:* Tulosten käyttötarkoitus tulee määritellä selvästi etukäteen, jotta järjestelmä voidaan suunnitella ja toteuttaa siten, että sillä saadaan haluttu tieto riittävällä tarkkuudella. Mittausten osalta asiaan kuuluu myös oikea mittausalue ja laitteiston lineaarisuus, kalibrointi ja huolto sekä standardit ja menetelmäkohtaiset ohjeet. On tärkeää tiedostaa myös mittauksia mahdollisesti häiritsevät tekijät. Olennaisia ovat myös henkilöstön pätevyys, vastuut ja tiedonkulku. Arviolta noin 80% mittauksen virheestä syntyy tiedontuotantoketjun kahdessa ensimmäisessä kohdassa eli volyymin määrittämisessä ja näytteenotossa (Minkkinen, 1997).
- *Läpinäkyvyys:* Menetelmät tulee dokumentoida niin, että mittaus voidaan toistaa. Tulosten vertailemiseksi muiden tulosten kanssa tulee ilmoittaa tarpeelliset apusuureet (esim. savukaasun vesi- tai happipitoisuus tai jätteen kuiva-ainepitoisuus painoprosentteina).

- *Tiedontuotantoketju tulee toteuttaa yhtenä kokonaisuutena:* jokainen kohta sisältää useita tekijöitä, jotka vaikuttavat päästötiedon luotettavuuteen ja vertailukelpoisuuteen. Edellisen kohdan tulokset tulee hyväksyä sopivan kriteeristön avulla ennen siirtymistä seuraavaan kohtaan (esimerkiksi järkevä suuruusluokka). Päästön *kokonaisepävarmuus* on jokaisen tiedontuotantoketjun kohdan epävarmuuden summa. Kun arvioidaan kokonaisepävarmuutta, on hyvä muistaa, että mittausvirheitä aiheuttavat tekijät vaikuttavat myös toisiinsa.

Tiedontuotantoketjun rakenne ja siihen oleellisesti vaikuttavat tekijät on esitetty taulukossa 3. Tiedontuotantoketjun ensimmäinen kohta koskee savukaasun, jäteveden, jätteiden, mutta myös poltto- tai raaka-aineen määrätiedon tuottamista ja kohdat 3-5 päästön konsentraatiomittauksista. Kohta 2 liittyy sekä määrä- että konsentraatiomittaukseen. Kohtien 1-5 tieto kerätään kohtiin 6-7, joissa tieto käsitellään siten, että sen avulla voidaan ilmaista luotettavasti ja läpinäkyvästi todellinen päästö.

Taulukko 3. Tiedontuotantoketjun rakenne

| <b>Tiedontuotantoketjun rakenne</b> |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| 1                                   | määrämittaus          |
| 2                                   | näytteenotto          |
| 3                                   | näytteen esikäsittely |
| 4                                   | näytteen käsittely    |
| 5                                   | näytteen analysointi  |
| 6                                   | tiedon käsittely      |
| 7                                   | raportointi           |

Päästömittauksia koskeva käsikirja on saatavilla Ilmansuojeluyhdistyksen verkkosivuilta <http://www.isy.fi/>. Se sisältää seuraavat osat: Osa 1: Määräaikaismittaukset ja niiden luotettavuus, Osa 2: Päästöjen tarkkailu ja Osa 3: Laitevalmistajien näkemykset päästömittausjärjestelmistä ja käytännön laadunvarmistuksesta.

### 2.4.3 Päästötiedon tuottamismenetelmien käyttö

Päästöjen tarkkailulle on useita vaihtoehtoisia toteuttamistapoja. Jatkuvat toimien tai jaksottaisten mittausten lisäksi päästöjen arviointiin voidaan käyttää esimerkiksi ainetaseita ja muita laskentatapoja, joihin liittyy näytteenottoa ja laboratoriossa tehtäviä analyysejä. Tarkkailutavan valintaan vaikuttavat tarkkailutavan kohteeseen lisäksi mm. laitteiston käytettävyyden ja kustannukset sekä hyödyt ympäristön kannalta. Raja-arvojen valvontatoimet perustuvat etupäässä mittauksiin. Päästö määrän selvittämiseksi, esimerkiksi suunnittelua tai tilastointia varten, käytetään laskennallisia menetelmiä.

Tietyn menetelmän soveltuvuus on arvioitava tapauskohtaisesti ottaen huomioon seurattavan prosessin tuntemus ja menetelmällä saatavien tietojen soveltuvuus halutun tiedon tuottamiseen. Menetelmän valintaan vaikuttavat mm. tarkkailtava yhdiste, sen päästölähde, haluttu tarkkuus sekä menetelmän kustannukset. Suoran päästömittauksen käyttö voi tietyissä tapauksissa olla monimutkaista, hyvin kallista ja/tai epäkäytännöllistä, jolloin voidaan käyttää muita menetelmiä parhaan tiedon saamiseksi. Tällöin on huomioitava, että epäsuorat mittaukset (esimerkiksi käyttötarkkailusuurteet) samoin kuin ainetaseen tai päästökertoimien käyttö, siirtävät epävarmuuden ja mittauksen jäljitettävyyden tarkisteluun päästömittauksesta näiden menetelmien käyttämien lähtötietojen mittaukseen. Silloin, kun ei käytetä suoria päästömittauksia, tulee osoittaa käytetyn menetelmän vastaavuus sillä tuotettuun päästötietoon ja ottaa huomioon kohdassa 2.4.2 esitetyt periaatteet mitattaessa menetelmien käyttämiä lähtötietoja. Lisäksi tulee säännöllisesti tarkistaa käytetyn menetelmän vastaavuus todellisuuteen, ja automaattisesti kaikissa sellaisissa tapauksissa, joilla on vaikutusta päästöihin.

Poikkeuksellisten tilanteiden varalle laaditaan korvaavat päästötiedon tuottamismenetelmät sellaisia tilanteita varten, joissa normaalitilanteen aikaisia menetelmiä ei voida käyttää (esimerkiksi puhdistusyksikön ohitustilanne tai mittausjärjestelmä epäkunnossa)

Päästöjen tarkkailun BAT-toimialaryhmän (BAT-toimialaryhmä, 2001) esityksen mukaan parhaan päästötiedon tuottamiskäytännön mukaiset menetelmät on koottu taulukkoon 4. Taulukkoa luetaan siten, että esimerkiksi vertailulaitoksen tietoja (rivillä 6) ei voi käyttää normaalin toiminnan aikaisten päästöjen arvioinnissa, mutta sen sijaan tilanteissa, joissa poikkeuksellinen päästö liittyy häiriötilanteisiin prosessissa, käyttötarkkailussa tai rajoitustekniikassa.

Luku 2.4 perustuu materiaaliin, jota Suomen päästöjen tarkkailun BAT-toimialaryhmä (BAT-toimialaryhmä, 2001) on tuottanut Monitoring-BREF-asiakirjan lukuja 2-4 varten. Lisää materiaalia periaatteista päästötietojen tuottamisesta on saatavilla ympäristöhallinnon verkkosivuilta ([www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > [Yritykset ja yhteisöt](#) > Päästöt)

Taulukko 4. Parhaan käytännön mukaiset päästötiedon tuottamismenetelmät normaali- ja poikkeustilanteiden aikaisille päästöille (BAT-toimialaryhmä, 2001)

| Parhaan käytännön mukainen menetelmä |  | Normaalitilanteessa sovellettava menetelmä:  | Poikkeustilanteissa...  |   |
|--------------------------------------|--|--|---|---|
|                                      |  |  | ...kun syy poikkeuspäästöihin on....  | ... suositeltava menetelmä on:  |
| 1                                    | Jatkuva-toimiset päästömittaukset  | Jatkuvatoiminen määrämittaus, konsentraationmittaus ja prosessimuuttujien mittaus  | Prosessiolo-suhteet<br>Käyttötarkkailun häiriö                                    | Hälytys- tai varajärjestelmät, jotka on kalibroitu sekä normaaleille että poikkeuksellisille päästöalueille = paras käytäntö, milloin sovellettavissa |
|                                      |  |  | Rajoitustekniikka   | Jatkuvatoimiset mittaukset ennen rajoitustekniikkaa. Päästömittaukset tulee tehdä myös, jos rajoitustekniikka toimii vain osittain                    |
| 2                                    | Jaksottainen/ yksittäinen päästömittaus + päästöjen laskenta   | Perusteltu tapauksissa, joissa jatkuvatoiminen mittaus ei ole käytettävissä ja päästö on tasainen/voidaan riittävän hyvin määrittellä mittausvälinällä                                   | Prosessiolo-suhteet/<br>Käyttötarkkailu/<br>Rajoitustekniikka                     | Soveltuu jaksottaisille tai yksittäismittauksille tietyissä tapauksissa   |
| 3                                    | Käyttötarkkailusuureet   | Tilanteissa, joissa jatkuvatoiminen/ jaksottainen/ yksittäismittaus ei mahdollinen   | Prosessiolo-suhteet/<br>Käyttötarkkailu/<br>Rajoitustekniikka<br>Mittaustekniikka | Käyttötarkkailusuureet (kuten paine, pH, johtokyky, lämpötilaero)   |
| 4                                    | Ainetase, "insinööri-laskut"   | Soveltuu tiettyihin päästöihin kuten CO <sub>2</sub> ja SO <sub>2</sub> ; polttoaineen määrämittaus tarvitaan, samoin poistetun tuhkan määrä ja sen sisältämä hiili ja rikki             | Rajoitustekniikka<br>Mittaustekniikka   | Syötetyn polttoaineen tai raaka-aineen määrätieto tarvitaan.  |
| 5                                    | Edellisten mittausten tulokset   | Voidaan käyttää vertailutietona selvitetävän päästön validoinnissa (edell. mittaukset laitoksella)   | Rajoitustekniikka<br>Mittaustekniikka   | Edellisten suorien mittausten tuloksia [esim. kg/h] voidaan käyttää ja suhteuttaa häiriötilanteen keston (joka tulee tietää).                         |
| 6                                    | Vertailulaitoksen data   | Ei sovellu   | Prosessiolo-suhteet/<br>Käyttötarkkailu<br>Rajoitustekniikka                      | Soveltuu vain onnettomuustilanteisiin.  |
| 7                                    | Päästökertoimet<br>- samanlaiset prosessit ja rajoitustekniikat & raaka-aineet<br>- rajoittamattomalle päästölle / samanlaisille prosesseille (tekniikka ja input) | Päästökertoimia voidaan soveltaa tietyissä tapauksissa kuten kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa. Päästökertoimien tulee olla mieluiten laitokohtaisia ja perustua aiempiin mittauksiin | Prosessiolo-suhteet/<br>Käyttötarkkailu<br>Rajoitustekniikka                      | Soveltuu vain onnettomuustilanteisiin.  |
|                                      |  |  | Prosessiolo-suhteet/<br>Käyttötarkkailu<br>Rajoitustekniikka                      | Soveltuu vain onnettomuustilanteisiin.  |

## 2.5 Ilmoitettavien päästötietojen yhteismitallistaminen

### 2.5.1 Ilmapäästöt

#### Rikin oksidien ilmoittaminen

Rikin oksideja ovat rikkidioksidi SO<sub>2</sub> ja rikkiatrioksidi SO<sub>3</sub>. Rikin oksidien päästöjen yhteismäärä ilmoitetaan rikkidioksidiksi (SO<sub>2</sub>) laskettuna ja raportoidaan yksikössä kg SO<sub>2</sub>/a.

#### Pelkistyneiden orgaanisten rikkiyhdisteiden (hajurikkiyhdisteet, TRS, total reduced sulphur) ilmoittaminen

Pelkistyneitä orgaanisia rikkiyhdisteitä ovat mm. metyylimerkaptani CH<sub>3</sub>SH, dimetyylisulfidi (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S ja dimetyylisulfidi (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub>

Rikkivedyn ja orgaanisten rikkiyhdisteiden päästöt ilmoitetaan ympäristölupaan liittyvässä vuosiraportoinnissa TRS-summaparametrina alkuainerikiksi laskettuna.

EPER-raportointiin pelkistyneiden orgaanisten rikkiyhdisteiden päästöt ilmoitetaan muunnettuna rikkidioksidiksi (SO<sub>2</sub>) ja yhteenlaskettuina muiden rikkidioksidipäästöjen kanssa.

#### Typenoksidien ilmoittaminen

Typen oksideja ovat typpioksidi NO ja typpidioksidi NO<sub>2</sub>. Typpimonoksidina (NO) ilmoitetut päästöt voidaan muuttaa typpidioksidiksi muuntokertoimen 1,533 avulla (YM muistio 1/1995).

Typen oksidien päästöjen yhteismäärä ilmoitetaan typpidioksidiksi (NO<sub>2</sub>) laskettuna yksikkönä kg NO<sub>2</sub>/a.

#### Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ilmoittaminen

Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (NMVOC, non-methane volatile organic compounds) ovat orgaaniset yhdisteet, joiden höyrönpaine on yli 10 Pa, kun lämpötila on 20°C.

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt määritetään yhdistekohtaisesti hiilekvivalenteiksi laskettuna ja ilmoitetaan yhteenlaskettuina yksikössä kg C/a.

#### Polykloorattujen dioksiinien (PCDD) ja dibentsofuraanien (PCDF) ilmoittaminen

Polykloorattujen orgaanisten yhdisteiden päästöt määritetään TEQ-suureena yksikössä kgTEQ/a. TEQ on suure, jossa on otettu huomioon pitoisuuden lisäksi jokaisen ko. yhdisteen vaarallisuuskerroin.

## 2.5.2 Jätevedet

### Ravinteiden ilmoittaminen

Kokonaistyyppi on jäteveden sisältämien ammonium-, nitraatti-, nitriittiyhdisteiden typen ja ureatypen sekä orgaanisesti sitoutuneen typen summa. Kokonaisfosfori on epäorgaanisten fosfaattiyhdisteiden ja orgaanisten fosforyhdisteiden fosforisisällön summa.

Typpi- ja fosforyhdisteet määritetään standardimenetelmien mukaan laskeuttamattomista näytteistä kokonaistyyppinä ja kokonaisfosforina ja ilmoitetaan yksiköissä kg N/a ja kg P/a.

### Orgaaniset hiiliyhdisteet

Orgaanisia hiiliyhdisteitä massa- ja paperiteollisuuden jätevesissä ovat esimerkiksi ligniiniyhdisteet, orgaaniset hapot, uuteaineet, valkaisun kloorautuneet orgaaniset yhdisteet, orgaanisten kemikaalien jäänteet, eli kaikki hiiltä sisältävät yhdisteet epäorgaaniset karbonaatit pois luettuna.

Orgaaniset hiiliyhdisteet ilmoitetaan hiilenä, kg C/a. Jos orgaaninen hiili on määritetty kemiallisena hapenkulutusarvona COD<sub>cr</sub>, käytetään muuntokaavaa  $1 \text{ kg C (TOC)} = 1/3 \text{ kg O}_2$

Määrittämislaiteteknisistä syistä johtuen orgaaniset hiiliyhdisteet TOC-laitteella määritettynä tehdään määritetään suodatetusta näytteestä. Jätevesien kemiallisella hapenkulutuksella (COD<sub>cr</sub>) ja jätevesien sisältämien orgaanisten yhdisteiden pitoisuudella on keskenään hyvä korrelaatio. Jos jätevesistä on tehty vain kemiallisen hapenkulutuksen määrittäminen, voidaan orgaanisen hiilen määrä arvioida jakamalla COD-tulos kolmella.

## 2.5.3 Jätteet

Kiinteät jätteet ilmoitetaan märkäpainona yksikössä kg/a ja lisäksi ilmoitetaan jätteen kuiva-ainepitoisuus prosentteina (painoprosentti). Jätteiden sisältämät yhdisteet ilmoitetaan kuiva-aineessa. Ongelmajätteiden määrä ilmoitetaan märkäpainona ilman kuiva-aineprosenttia.

## 2.6 Integroitujen toimintojen päästöjen ilmoittaminen

Samalla tehdasalueella saattaa olla useita erillisiä juridisia yhtiöitä, joilla on kullakin omat ympäristöluvut. Jos yhtiöillä on omat erilliset energiantuotantolaitokset, oma jätteiden käsittely ja jätevesien puhdistuslaitos, päästöjen kohdentamisessa ei ole ongelmaa. Sen sijaan, jos yhtiöillä on yhteinen energiantuotanto, jätevesien ja jätteiden käsittely, päästöjen kohdentaminen kokonaispäästöistä kullekin yhtiölle on sopimuskysymys, joka perustuu jakoperusteisiin, joilla kokonaispäästöt voidaan osittaa kullekin yhtiölle. Ympäristön vaikutuksen kannalta kokonaispäästö on tietysti ratkaiseva, mutta yhtiöt tarvitsevat tietoa omista päästöistään tilastoja, ekomerkkejä, asiakaspalvelua, markkinointiaan, suunnittelua, kustannusten jakoa ja viestintää varten. Pääperiaate jaottelussa on, että mitatut kokonaispäästöt eivät muutu miksiäkään.

### Jätevedet

Esimerkki. Tehdasalueella on sellutehdas ja paperitehdas, joilla on jätevesien yhteispuhdistus ja sen jälkeen yhteinen purkuviemäri puhdistetuille vesille vesistöön. Eräs tapa kohdentaa purkupaikalta oletetusta näytteestä COD-kuormitus sellutehtaan osalle ja paperitehtaan osalle voisi olla seuraava:

Otetaan kummankin tehtaan jätevesistä erilliset edustavat näytteet ennen etuselkeytystä, jossa tapahtuu kiintoaineksen laskeutus. Virtaamat mitataan. Tehdään COD-määritykset käsittelemättömästä (kokonais-COD) ja laskeutetusta näytteestä (liukoinen COD). Laskeetaan molempien tehtaiden kokonais-COD -kuormitus ja liukoinen COD-kuormitus. Vastavalla tavalla analysoidaan puhdistettu vesi ja tulos jaetaan paperi- ja sellutehtaan osalle niiden liukoisen COD-kuormituksen suhteessa. Tällöin on oletettu, että biologisessa puhdistuksessa kummankin tehtaan COD-reduktioprosentti on sama. Jos on tiedossa COD-reduktioprosentit erikseen kummallekin tehtaalle, nämä otetaan huomioon laskelmissa. Vastavalla tavalla voidaan menetellä muidenkin päästöyhdisteiden osalta.

### Päästöt ilmaan

Energiatuotannon päästöt voidaan jakaa käytetyn energian suhteessa. Suomessa yleinen käytäntö on, että soodakattiloiden ja hajukaasukattiloiden päästöt lasketaan sellutehtaan päästöiksi, vaikka niiden tuottama ylimääräenergia käytettäisiin muualla. Käytäntö suositellaan myös EPER-raportoinnissa sovellettavaksi.

### Jätteet

Jokainen tehdas mittaa ja raportoi tuottamansa jätteet.

## **2.7 Jätevesipäästöjen ilmoittamisesta**

### **2.7.1 Taustapitoisuuden vähentäminen (*nettokuormitus*)**

Vesistöön päätyvien jätevesien ja raakavesien pitoisuuksista on EPER-raportointia varten vähennettävä sisään otetun raakaveden vastaavat pitoisuudet<sup>15</sup>. Toisin sanoen ainoastaan prosesseista aiheutuvien päästöjen nettolisäys veteen on raportoitava. Tällä menettelytavalla on suuri merkitys raskasmetallien raportoinnissa ja eräissä tapauksissa myös kokonaistypen ja kokonaisfosforin raportoinnissa.

$$\text{Nettolisäys vesistöön [kg/a]} = \text{Päästö vesistöön [kg/a]} - \text{raakaveden mukana tullut taustakuorma [kg/a]}$$

### **2.7.2 Suorat ja epäsuorat jätevesipäästöt**

Jätevedenpuhdistamolle mahdollisesti tulevien muiden, EPER-raportoinnin ulkopuolisten toimintojen, jätevesikuormitus voidaan vähentää ilmoitettavasta päästöstä, jos määrät tiedetään. Nämä päästöt saavat kuitenkin sisältyä raportoitavaan määrään, jos niiden osuutta ei voida luotettavasti määrittää eikä poistaa tuloksista.

---

<sup>15</sup> Guidance Document for EPER implementation. According to Article 3 of the Commission Decision of 17 July 2000 (2000/479/EC), Part II Reporting requirements, sivu 50. European Commission Directorate-General for Environment, November 2000.



## 2.8 Alle toteamisrajan olevien pitoisuuksien ja poikkeavien havaintojen käsittely

### 2.8.1 Mittaukseen ja analyysiin liittyvät käsitteet

Ympäristömittauksissa on usein tilanne, jossa määritettävän yhdisteen pitoisuus on hyvin pieni suuressa ainevirrassa, vesi- tai kaasumäärässä. Pienetkin virheet pitoisuuksissa tai ainevirroissa voivat johtaa suureen virheeseen lopputuloksissa. On oltava täysin varma, että mittaus tai analyysi on suoritettu oikein. Mittaajan, analysoijan ja raportoijan tulee olla perehtynyt mittauksiin ja analyysiin liittyviin käsitteisiin, jotta hän osaa tehdä johtopäätöksiä mittausten ja analyysien kelpoisuudesta. Suomen ympäristökeskuksen julkaisusarjan julkaisussa nro 59 (1996) "Ohjeita ympäristönäytteiden kemiallisten analyysimenetelmien validointiin" on seikkaperäiset ohjeet pääosin vesiin liittyvien analyysimenetelmien validointiperiaatteista. Samoja periaatteita voidaan noudattaa ilmapäästö- ja maaperänäytteiden ja mittausten validoinnissa.

- Validointi on mittauksen, analyysi- ja mittausmenetelmän ja loppujen lopuksi koko tiedontuottamisketjun luotettavuuden ja pätevyysominaisuuksien testaamista. Validoinnilla varmistetaan ja osoitetaan, että menetelmä soveltuu siihen, mihin se on tarkoitettu. Perusteellinen validointi suoritetaan:

- aina uusille menetelmille niiden käyttöönottovaiheessa.
- analyysille ja mittauksille laitteen tai menetelmän muuttuessa.

Tällöin validoinnissa yleensä määritetään analyysin tai mittauksen määrittäjäraja, tarkkuus, toistettavuus ja kokonaisuusvarmuus sekä tarvittaessa lineaarisuusalue käyttäen 0-näytteitä ja tunnettuja standardipitoisuusnäytteitä. Jos muutetaan olemassa oleva menetelmä toiseen, verrataan menetelmien antamia tuloksia toisiinsa t-testin avulla. Mittaajan, analysoijan, tulee tuntea ja osata seuraavat käsitteet:

- Toteamisraja (limit of detection) on se pitoisuus, jolla voidaan todeta, onko näytteessä/ kohteessa määritettävää yhdistettä vai ei, ja joka eroaa nollanäytteen arvosta merkittävästi.

$$\text{Toteamisraja} = u_B + 3s$$

$$u_B = \text{nollanäytteen tulosten keskiarvo}$$

$$s = \text{nollanäytteen tulosten keskihajonta}$$

- Määrittäjäraja (limit of determination, limit of quantitation) on se pitoisuus, joka voidaan määrittää hyväksyttävällä tarkkuudella ja täsmällisyydellä. Määrittäjäraja määritetään laskemalla keskihajonta sellaisten näytteiden rinnakaistuloksista, jotka eivät sisällä määritettävää yhdistettä tai sisältävät määritettävää yhdistettä pitoisuudeltaan hyvin lähellä määrittäjärajaa. Tällöin tietyllä tilastollisella todennäköisyydellä (yleensä 95 %) voidaan sanoa, että näytteessä oleva pitoisuus poikkeaa merkittävästi nollassa. Määrittäjäraja tulisi vielä todentaa käyttäen sopivaa standardia tai näytettä.

$$\text{Määrittäjäraja} = u_B + 5s, 6s \text{ tai } 10s.$$

Varsinkin pieniä pitoisuuksia määrittäessä on tärkeä tietää, milloin menetelmällä pystytään luotettavasti havaitsemaan määritettävää yhdistettä.

- Mittausepävarmuus (uncertainty) on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä katsoa olevan. Epävarmuusarvio voidaan tehdä, vaikkei "oikeata arvoa" tunnetakaan. Mittausepävarmuus antaa käsityksen myös tulosten laadusta. Menetelmän mittausepävarmuus on riippuvainen analysoitavasta matriisista ja pitoisuustasosta.

- Täsmällisyysdeksi (precision) kutsutaan tulosten keskinäistä yhtäpitävyyttä, kun määritystä toistetaan useita kertoja. Siitä käytetään myös termejä täsmävyys ja toistotarkkuus. Se on yleiskäsite, joka liittyy tulosten väliseen hajontaan ja arvioidaan keskihajonnan avulla. Käytännössä tarvitaan kaksi täsmällisyyden mittausta, toistettavuus ja uusittavuus. Täsmällisyyskäsitettä käytettäessä tulisi ilmoittaa, mitä sillä tarkoitetaan.

$$\text{Määrittäysraja} = u_B + 5s, 6s \text{ tai } 10s.$$

Varsinkin pieniä pitoisuuksia määrittäessä on tärkeä tietää, milloin menetelmällä pystytään luotettavasti havaitsemaan määritettävää yhdistettä.

- Toistettavuudella (repeatability) tarkoitetaan mittatulosten yhtäpitävyyttä, kun mittaukset tehdään lyhyin aikaväleihin samalla menetelmällä, saman tai eri tekijän toimesta, samoilla tai eri mittauslaitteilla samassa laboratorioissa.
- Uusittavuudella (reproducibility) tarkoitetaan mittausten välistä yhtäpitävyyttä, kun yksittäiset mittaukset suoritetaan samalla tai eri menetelmällä, eri mittauslaitteilla, eri laboratorioissa, eri tekijöiden toimesta aikaväleihin, jotka ovat pitkät verrattuna yksittäisen mittauksen kestoajaan. Uusittavuusvaihtelu on yleensä suurempi kuin toistettavuusvaihtelu. Varsinaisesti uusittavuusvaihtelua käytetään laboratorioiden välisten vertailukokeiden tulosten yhteydessä eli kun useiden eri laboratorioiden tuloksia verrataan keskenään.

### 2.8.2 Virhetarkastelun käsitteitä

- Systemaattiset virheet aiheuttavat mittaustulokseen tietyn suuruisen virheen samaan suuntaan. Mittaustuloksilla on taipumus tällöin olla todellista arvoa suurempia tai pienempiä. Systemaattinen virhe voi johtua näytteenotosta, mittalaitteesta ja aina samalla tavoin "väärin" tehdyistä mittauksista. Systemaattista virhettä ei pysty pienentämään mittauksia lisäämällä. Tuntemalla systemaattista virhettä aiheuttavat tekijät niiden vaikutus voidaan minimoida tai eliminoida korjaavilla toimenpiteillä esimerkiksi kalibroinneilla.

$$\text{Systemaattinen virhe} = \text{mittausten keskiarvo} - \text{todellinen arvo}$$

- Satunnaisvirheet aiheuttavat "oikean" tuloksen molemmilla puolilla olevia mittaustuloksia. Ne tekevät tuloksen tietyissä rajoissa epävarmaksi, mutta eivät estä oikean arvon löytymistä. Satunnaisvirhettä voidaan pienentää tekemällä useita samanlaisia mittauksia ja laskemalla tulosten keskiarvo. Mitä useampaan mittaustulokseen keskiarvo perustuu, sitä pienemmäksi satunnaisvirhe muodostuu.
- Karkeat virheet johtuvat asteikon väärästä lukemisesta, hetkellisistä häiriöistä tai muista helposti havaittavista syistä. Karkeasta virheestä johtuva mittaustulos jätetään laskuissa huomioonottamatta. Mittaus/analyysitulokset hylätään, jos mittausketjussa tiedetään ja todetaan olevan poikkeavuuksia. Analyysitulosten hylkäämispäätös voidaan tehdä tilastollisen käsittelyn, esimerkiksi Q-testin antamien tulosten perusteella.
- Pyöristysvirheet johtuvat mittaustuloksen väärästä tai liian monista pyöristämisistä.

- Kokonaisvirhe eli kokonaisepävarmuus lasketaan seuraavan kaavan mukaan

$$V_{\text{tot}} = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2 + \dots + n^2}$$

$V_{\text{tot}}$  = kokonaisvirhe  
 $a, b, c, n$  = mittausketjun yksittäisistä mittauskomponenteista johtuva virhe.

Kaavan käyttö edellyttää, että kaikkien yksittäisten mittauskomponenttien mittausrvirhe tunnetaan tai osataan arvioida riittävän tarkasti. Laajennettu epävarmuus saadaan kertomalla se kertoimella  $k$ , joka on tyypillisesti 2...3. Kerroin 2 vastaa 95 prosentin luotettavuusväliä.

Päästömäärien mittaamisessa ja laskemisessa mittausketju koostuu seuraavista päätekijöistä:

- näytteenotto (pistonäyte, koontanäyte, keräilynäyte)
- suorat pitoisuusmittaukset, epäsuorat mittaukset
- tilavuusvirran määrittäminen (suorat mittaukset, epäsuorat mittaukset)
- näytteiden analysointi
- em. tietojen yhdistäminen lopulliseksi päästötulokseksi.

Jokaisesta osatyövaiheesta on tehtävä oma yksityiskohtainen virhetarkastelunsa.

### 2.8.3 Alle toteamisrajan olevat tulokset

Alle toteamisrajan olevia tuloksia voidaan käsitellä viidellä eri tavalla. On myös huomattava, että luotettava yhdisteen määritysraja on aina suurempi kuin sen toteamisraja.

1. Mittauksessa saatua lukuarvoa käytetään sellaisenaan päästölaskelmissa.
2. Mittauksen/analyysin toteamisraja-arvoa käytetään sellaisenaan päästölaskelmissa. Tällöin lopputulokseen merkitään ”päästö pienempi kuin”. Tällaisten tulosilmoitusten tilastointi on vaikeaa.
3. Toteamisraja-arvon puolikasta käytetään päästölaskennassa.
4. Käyttämällä hyväksi laskentakaava

$$\text{lopputulokset} = (100\% - A) \times \text{toteamisraja}$$

missä  $A$  = näytteiden lukumäärä prosentteina, jotka ovat alle toteamisrajan.

5. Käyttämällä lukuarvoa nolla päästölaskelmissa.

Hyvä yleisperiaate on, että määritysmenetelmänä käytetään menetelmää, jonka toteamisraja on pienempi kuin 10 % asetetusta päästöarvosta tai muusta päästöarvosta. Metsäteollisuudessa jätevesien raskasmetallipitoisuuksien määrittämisessä tulisi käyttää menetelmiä, jotka täyttävät edellä mainitun vaatimuksen samanlaisen käsittelytavan käytöstä.

Toteamisrajan ja määritysrajan välillä on harmaa alue, jossa voidaan olettaa olevan määritettävää yhdistettä. On hyvin tärkeää tietää, miten määritys suoritetaan ja kumpi raja on oikeasti kyseessä. Itsestään selvä nollatulokset saadaan silloin, jos prosessissa ei käytetä määritettävää yhdistettä eikä sitä myöskään synny itse prosessissa.

## 3.0 METSÄTEOLLISUUDEN PÄÄSTÖT

### 3.1 Päästöjen syntyminen metsäteollisuuden prosesseissa

Euroopan komissio on hyväksynyt joulukuussa 2001 massa- ja paperiteollisuuden parhaan tekniikan vertailuasiakirjan (ns. BREF-asiakirja) "Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry". Siinä on käsitelty ja kuvattu tehdasprosesseja, päästöjä ja energian käyttöä sekä BAT-tekniikoita seuraavilla toimialoilla:

- massan valmistus sulfaattimenetelmällä
- massan valmistus sulfiittimenetelmällä
- mekaanisen massan ja kemi-mekaanisen massan valmistus
- kierrätyskuidun käyttö ja prosessit
- paperin valmistus ja prosessit

BREF:issä on mainittu päästöjen BAT-tasot, joihin toimivalla nykytekniikalla päästään. BREF:issä ei ole otettu kantaa sellaisiin päästöihin, joita voi syntyä kemikaalien käsittelyssä tai varastoinnissa. BREF:issä ei käsitellä työsuojelu- eikä onnettomuusriskejä. Lämpö- ja voimalaitokset, jäähdytys- ja tyhjäjärjestelmät ja raakaveden käsittely ja niiden vaikutus ympäristöön eivät myöskään ole mukana. Tehtaan käyttämien apuaineiden ja kunnossapidon käyttämien kemikaalien "ympäristökohtalo" tulee selvittää tehdas/osastokohtaisesti.

BREF-asiakirjoja on käsitelty luvussa 1.4.2.1.

### 3.2 Päästöjen laskennassa tarvittavien lähtötietojen tuottaminen

#### 3.2.1 Poltto- ja raaka-aineet, kemikaalit ja apuaineet

Suorien päästömittausten sijasta päästöt voidaan joissain tapauksissa määrittää myös käyttämällä muita menetelmiä, joiden lähtötietoina käytetään esimerkiksi polttoaineiden kulutusta sekä niiden ominaisuuksia. Edellytys päästön laskemiselle on, että tunnetaan/mitataan päästön aiheuttavan aineen tai kemikaalin käyttö/kulutusmäärä, päästöä aiheuttavan komponentin määrä aineessa/kemikaalissa ja sen käyttäytyminen/muuntuminen itse prosessissa ja mahdollisissa puhdistuslaitteissa.

Tehtailla eri prosessien käytön aikaista tilaa ja toimintaa valvotaan automaatio- ja tehdastietojärjestelmien avulla, laboratorioanalyysien ja tarkistuskierroksin. Tiedonkeruujärjestelmissä on yleensä tarkat laatu- ja määrätiedot käytetyistä raaka-aineista, polttoaineista, kemikaaleista ja apuaineista, käyntiajoista ja häiriötilanteista sekä niiden kestoajoista sekä prosessien ohjausparametreista. Tehdastietojärjestelmissä prosessi- ja analyysitiedot kerätään positiivisesti yleensä minuutin välein ja lasketaan kymmenminuutti-, tunti-, vuorokausi- ja kuukausikeskiarvoina. Lisäksi prosessiosastoilla on yleensä käyttöpäiväkirja, johon kirjataan kaikki käyttöhäiriöt ja niistä seuranneet toimenpiteet. Käyttöhäiriöiden perusteella selvitetään niiden mahdollinen vaikutus päästöihin ja ne otetaan päästölaskennassa mukaan.

Joissain tapauksissa päästö voidaan laskea taseen avulla:

$$\begin{aligned} & \text{[raaka-aineiden sisältämä päästöä synnyttävä komponentti, kg/vuosi]} \\ & = \text{[tuotteeseen sitoutunut komponentin osa, kg/vuosi]} \\ & \quad + \text{[päästöinä ilmaan joutunut komponentin osa, kg/vuosi]} \\ & \quad + \text{[päästöinä vesistöön joutunut komponentin osa, kg/vuosi]} \\ & \quad + \text{[kiinteisiin jätteisiin sitoutunut komponentin osa, kg/vuosi]} \end{aligned}$$

Tehtaiden laatu- ja ympäristöjohtamisjärjestelmissä on tarkat kuvaukset menettelytavoista. Ympäristölupaehdoissa edellytetään, että käyttö- ja päästöjentarkkailun sekä vaikutusten tarkkailun mitauksista, kalibroinneista, näytteenotosta ja analyyseistä on pidettävä yksityiskohtaista kirjanpitoa. Kirjanpito sisältää mittausten tulokset ja muut mittausta tai toimenpidettä koskevat olennaiset tiedot, päästöjen laskentatavat ja arvion tulosten edustavuudesta.

Kirjanpito sisältää päästömittaustulosten lisäksi seuraavat tiedot:

- tuotantomäärät
- käyntiajat
- käytetyt raaka-aineet ja apuaineet
- kemikaalit
- veden käyttö- ja kierrätysmäärät
- energian käyttö sekä polttoaineen laatu- ja kulutustiedot
- puhdistamon, puhdistinlaitteiden, pesureiden ja suodatinten käyttö- ja toimintatiedot
- ylös- ja alasajot, poikkeus- ja häiriötilanteet, niiden ajankohdat, kestoajat ja näiden tilanteiden aikaiset päästöt ja toimenpiteet
- toiminnassa muodostuneet käsitellyt ja varastoidut sekä hyötykäyttöön ja kaatopaikalle toimitetut tai välivarastoitavat jätteet sijoituskohteineen
- ongelmajätteet, niiden alkuperä, laatu, määrä ja varastointi sekä edelleen toimittaminen sekä niihin liittyvät siirtoasiakirjat
- kuvaus suoritetuista huoltotoimenpiteistä, päästöjen vähentämistoimenpiteistä, päästöihin ja energiankulutukseen vaikuttaneista toimenpiteistä ja investoinneista

Kemikaalien käyttöturvallisuustiedote ja tuoteseloste ovat käyttökelpoisia dokumentteja arvioitaessa, onko jossain kemikaalissa epäpuhtautena esimerkiksi EPER-ainelistalla mainittuja aineita.

Tyypillisiä raaka-aineiden avulla tehtäviä päästölaskelmia ovat hiilidioksidipäästö ilmaan käytetyn polttoaineen hiilisisällön mukaan sekä rikkidioksidipäästö ilmaan käytetyn polttoaineen rikkisisällön ja siitä syntyneen tuhkan rikkisisällön mukaan. Tällöin ei tarvitse mitata itse päästöä, mutta sen sijaan tulee mitata polttoaineiden määrä ja analysoida niiden hiili- ja rikkipitoisuus. Lisäksi on mitattava syntyneen tuhkan määrä ja analysoitava tuhkan hiili- ja rikkipitoisuus.

Polttoaineen käyttämistä lähtötietona päästölaskennassa on esitelty tarkemmin julkaisussa Päästötiedon tuottamismenetelmät – Energiantuotanto (valmistuu kesällä 2004).

EU:n päästökauppajärjestelmä kattaa kaikki EPER-raportoinnin piiriin kuuluvat polttolaitokset. Päästökaupasta on annettu komission vahvistama ohje 29.1.2004 (EC, 2004; ks. luku 1.4.4). Ohjeen liite XI käsittelee massa- ja paperiteollisuutta. Päästökaupassa hiilidioksidipäästöjen määrittämisen perustana on polttoaineen käyttö ja päästökertoimet. Päästökauppajärjestelmässä päästötietojen todentamista ulkopuolisella, akkreditoidulla todentajalla. Päästökauppajärjestelmään kuuluviin laitosten päästötiedot ovat julkisia (ns. päästökauppaparekisterit, ks. luku 1.3.3).

Jotta EPER-raportoinnin ja päästökaupparekisterin tiedot eivät poikkeaisi toisistaan, käytetään EPER-raportoinnissa käytetään samaa hiilidioksidipäästötietoa, joka raportoidaan päästökaupparekisteriin. Vastaavasti muiden EPER-raportoinnin piirissä olevien päästökomenttien osalta käytetään laskennassa samaa polttoainetietoa, joka on määritetty ja todennettu päästökaupparjestelmässä.

### 3.2.2 Tuotteet

Päästöjä voidaan ilmoittaa päästömäärinä tuotetonna kohti. Tällöin puhutaan päästön ominaiskuormitusarvoista. Joissain tapauksissa ominaiskuormitusarvo ilmoitetaan siten, että päästö on laskettu käytettyä raaka-ainetonna tai raaka-aineen lämpösisältöä kohti. Ominaiskuormitusarvo kertoo prosessin teknisestä hyvydestä ja se lasketaan yleensä pitemmän aikavälin, esimerkiksi yhden vuoden, tuotannon ja päästömittausten keskiarvoista. Ominaiskuormitusarvo ei ole prosessin ohjausparametri. Ominaiskuormituslukuaroja, joita löytyy BAT-asiakirjoista ja kirjallisuudesta, voidaan käyttää arvioitaessa päästöjä sellaisissa tapauksissa, joissa ei ole käytettävissä tehtaan omia mittaustuloksia tai kun suunnitellaan uusien tuotantolaitosten rakentamista. Näin lasketut tulokset ovat kuitenkin vain suunta-antavia tuloksia ja ne kertovat pelkästään suuruusluokan, jolla alueella tehtaan päästö voisi olla.

Ominaiskuormitusarvot ilmoitetaan seuraavasti:

- massa- ja paperiteollisuus  
päästösuure mg, g, kg/ADt (ADt = ilmakuiva tuotetonna, 90%)
- energiantuotanto  
päästösuure mg, g/MJ (MJ = megajoule, polttoaineen tehollinen lämpösisältö)
- puutuoteteollisuus  
päästösuure mg, g kg/m<sup>3</sup> (m<sup>3</sup> = kuutiometri sahatavaraa, lastulevyä, kuitulevyä, vaneria)

### 3.2.3 Rajoitustekniikkojen erotustehokkuudet

Metsäteollisuudessa ympäristöpäästöjä voidaan vähentää sisäisesti prosessiteknisin toimenpitein tai ulkoisesti puhdistamalla sopivilla menetelmillä. On olemassa tutkimustuloksia, kirjallisuusarvoja ja laitetoimittajien takuuarvoja prosessien ja niiden ajotapojen vaikutuksista ympäristöpäästöihin. Näitä arvoja ja puhdistuslaitteiden erotustehokkuusprosentteja hyväksikäyttämällä voidaan ympäristöpäästö arvioida, ellei käytössä ole omia suoria mittauksia päästökohteesta.

Jätevesien biologisen puhdistuksen hyvyttä mitataan yleisesti reduktioasteella. Jos käyttää laskelmissa kirjallisuudesta tai muualta saatuja reduktioastetietoja, tulee varmistua seuraavista asioista:

1. Koskeeko reduktioaste pelkästään ilmastusosan ja jälkiselkeyttimien toiminta
2. Onko mukana koko puhdistamon ketju: esiselkeyttimet, neutralointi, ravinteet, ilmastus, jälkiselkeytys, lietteenkäsittely ja vielä muu mahdollinen lisäkäsittely.
3. Ovatko määritykset, joiden mukaan reduktioaste on laskettu, tehty kokonaisvesinäytteenä, selkeytetystä vai suodatetuista näytteistä.

Ilmapäästöjen hallinnassa on tehtailla käytössä prosessien ohjausjärjestelmät, pesurit, kaasujen keräily- ja polttojärjestelmät, sähkösuodattimet ja varajärjestelmät.

Erotustehokkuusarvojen käyttö omissa laskelmissa edellyttää tietysti, että tehtaiden omien erotuslaitteiden mitoitus riittävä.

Rajoitustekniikkatietoa tullaan päivittämään sitä mukaan, kun uutta hyväksyttyä tietoa on saatavissa ja kun jonkin yhdisteen tai yhdisteryhmän ominaiskuormitusarvo ja laskentatapa on yhteisesti sovittu.

### 3.3 Arvio aineiden ja aineryhmien esiintymisestä metsäteollisuuden päästöissä EPER-rekisteriin ilmoittamista varten

EPER-ainelistalla on ilmapäästöjen osalta 37 ja jätevesipäästöjen osalta 26 ainetta tai yhdistettä. Komission EPER-ohjeessa on arvioitu, että metsäteollisuudessa voi muodostua raportointikynnyksen ylittäviä määriä näistä ilmapäästöjen osalta kuudesta ja jätevesipäästöjen osalta yhdestätoista aineesta tai yhdisteestä. Mikäli muiden ainelistan yhdisteiden päästöt ylittävät raportointikynnyksen, on myös niiden päästöt ilmoitettava. Seuraavassa on käyty läpi nämä aineet Suomen metsäteollisuusprosessien kannalta. Energiantuotannossa syntyviä päästöjä on käsitelty julkaisussa Päästö-tiedon tuottamismenetelmät – Energiantuotanto.

Toiminnanharjoittajan tulee tehdä ratkaisu kunkin yhdisteen kohdalta:

- käytetäänkö tehdasalueella/muodostuuko prosessissa/mainittua yhdistettä ja mihin se joutuu tehdasalueella
- yhdistettä ei käytetä eikä sitä muodostu prosessissa. Raportointitulos on tällöin tietysti nolla.

EPER-rekisteriin ilmoitettavat päästötiedot (ks. liite 1) ilmoitetaan yksikössä *kg/vuodessa* ja pyöris-tettyinä kolmeen merkittävään numeroon.

Yhdisteet on lueteltu seuraavassa järjestyksessä:

|                                 |   |                                       |
|---------------------------------|---|---------------------------------------|
| Ammoniakki                      | Klooratut orgaaniset yhdisteet                | Muut orgaaniset yhdisteet             |
| Dityppioksidi, ilokaasu         | <i>Dikloorietaani</i>                         | <i>Bentseeni, tolueneeni, etyyli-</i> |
| Fluorihiihivedyt                | <i>Dikloorimetaani</i>                        | <i>bentseeni, ksyleeni</i>            |
| Fluoridit, F                    | <i>Halogenoidut org. yhdisteet</i>            | <i>Bromattu difenyylietteri</i>       |
| Fosfori (kokonaisfosfori)       | <i>Kloorialkaanit</i>                         | <i>Fenolit</i>                        |
| Haihtuvat org. hiilyhdisteet    | <i>Heksaklooribentseeni</i>                   | <i>Orgaanisen hiilen määrä</i>        |
| Hiilidioksidi                   | <i>Heksaklooributadieeni</i>                  | <i>Orgaaniset tinayhdisteet</i>       |
| Hiilimonoksidi                  | <i>Heksasykloheksaani</i>                     | <i>Polysykliset arom. hiilivedyt</i>  |
| Hiukkaset, PM <sub>10</sub>     | <i>Polyklooratut dioksiinit/<br/>furaanit</i> | Raskasmetallit                        |
| Kloridit                        | <i>Pentakloorifenoli</i>                      | <i>Arseeni ja sen yhdisteet</i>       |
| Kloori ja sen epäorg. yhdisteet | <i>Tetrakloorietyleeni</i>                    | <i>Kadmium ja sen yhdisteet</i>       |
| Metaani                         | <i>Tetrakloorimetaani</i>                     | <i>Kromi ja sen yhdisteet</i>         |
| Perfluorihiihivedyt             | <i>Triklooribentseenit</i>                    | <i>Kupari ja sen yhdisteet</i>        |
| Rikkifluoridit                  | <i>Trikloorietaani</i>                        | <i>Elohopea ja sen yhdisteet</i>      |
| Rikin oksidit                   | <i>Trikloorietyleeni</i>                      | <i>Nikkeli ja sen yhdisteet</i>       |
| Typenoksidit                    | <i>Trikloorimetaani</i>                       | <i>Lyijy ja sen yhdisteet</i>         |
| Typpi (kokonaistyyppi)          |   | <i>Sinkki ja sen yhdisteet</i>        |
|                                 |   | Sinihappo                             |
|                                 |   | Syanidit                              |

### Ammoniakki, NH<sub>3</sub>

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Yleistä                           | Ammoniakki on rehevyyttä aiheuttava kaasu. Ilmakehässä ammoniakki puolestaan on happamoittava yhdiste (hapettuu ilmakehässä NO <sub>2</sub> :ksi). Sitä syntyy lietteiden käsittelyssä, lantaloissa, turkistarhauksessa jätösten yhteydessä, yliannostuksissa savukaasujen NO <sub>x</sub> -päästöjen vähentämisessä, lannoite- ja kemianteollisuudessa, ammoniumyhdisteiden ja lipeän välisissä reaktioissa. Korkeat ammoniakkipitoisuudet voivat aiheuttaa myös hajuhaittaa. |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Sellun keittoprosessissa syntyy merkittäviä määriä ammoniakkaa. Selluprosessissa ammoniakkilähteitä ovat liuotinhöngät, sammuttimien höngät, kaustisointiastiat sekä hajukaasut, jos hajukaasujen keräily ei ole kunnossa.   |
| Raportointikynnys                 | EPER-raportointikynnys ammoniakkipäästöille on<br>- ilmaan 10 t NH <sub>3</sub> /vuosi   |
| Päästötiedon tuottaminen          | Mittaamalla ko. kohteiden suoraan ilmaan joutuvat höngät tai laskemalla niiden hajukaasujen ammoniakkipitoisuuden perusteella, jotka poikkeustilanteissa johdetaan suoraan ilmaan.   |

### Dityppioksidi, typpioksiduuli, (ilokaasu), N<sub>2</sub>O

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Yleistä                           | Dityppioksidi on kasviuonekaasu. Sitä syntyy peltoviljelmillä, peltojen lannoituksen seurauksena ja lähinnä kivihiilen poltossa sekä tilanteissa, joissa savukaasujen typenoksidien poisto urealisäyksellä ei ole optimaalinen. Kiertoleijupetikattiloiden savukaasuissa esiintyy dityppioksidia kymmeniä ppm:ä. Yksi tonni dityppioksidia vastaa kasviuonekaasuvaikutuksiltaan 275-296 tonnia CO <sub>2</sub> -ekvivalenttia <sup>16</sup> . |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuuden kattiloiden savukaasuissa on yksittäisissä mittauksissa todettu pieniä dityppioksidipitoisuuksia.   |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys dityppioksidipäästöille on<br>- ilmaan 10 t/vuosi   |
| Päästötiedon tuottaminen          | Lasketaan kirjallisuusarvojen perusteella <sup>17</sup> .   |

<sup>16</sup> IPCC-2001, Climate Change, Table 6.7, Direct Global Warming Potentials relative to carbon monoxide. Tällä hetkellä kasviuonekaasuinventaariorissa käytetään vielä ilmastopimuksen mukaista vastaavuutta eli 1 t N<sub>2</sub>O = 310 t CO<sub>2</sub>-ekv (IPCC-1995)

<sup>17</sup> Kansalliset kasviuonekaasujen päästökertoimet löytyvät julkaisusta "Päästötietojen tuottaminen – energiantuotanto".



## Fluorihilivedyt, HFC

|  |   |
|--|---|
| <p>Yleistä</p>                           | <p>Fluorihilivedyt (HFC) ovat kasviuonekaasuja ja ennen kaikkea otsonikerrosta ohentavia kaasuja. Fluorihilivedyt kuuluvat ns. F-kaasuihin, joita ovat myös perfluorihilivedyt (PFC-yhdisteet) ja rikkiheksafluoridi (SF<sub>6</sub>).</p> <p>Fluorihilivedyt voivat esiintyä joko kaasuna tai nesteinä. Fluorihilivetyjä on käytetty yleisesti mm. polyuretaani- polystyreeni- ja vaahtomuovien valmistuksessa, kylmiö- ja ilmastointilaitteissa sekä liuottimina ja aerosoleina. Bromia, klooria ja fluoria sisältäviä hiilivetyjä, haloneita, on käytetty sammuttimissa palojen tyrehdyttämiseen. Fluorihilivetyjen käyttö kiellettiin Suomessa 1995 ja halonien käyttö kiellettiin 1998 ja ne poistettiin käytöstä viimeistään 2003.</p> <p>EPER-oppaan<sup>18</sup> mukaan HFC-yhdisteinä ilmoitetaan seuraavien fluorihilivetyjen kokonaismäärä: HFC23, HFC32, HFC41, HFC4310mee, HFC125, HFC134, HFC134a, HFC152a, HFC143, HFC143a, HFC227ea, HFC236fa, HFC245ca</p> |
| <p>Päästölähteet metsäteollisuudessa</p> | <p>Metsäteollisuudessa ei ole koskaan käytetty prosessikemikaaleina fluorihilivetyjä eikä niitä synny myöskään prosesseissa. Halonit on poistettu sammutusjärjestelmistä aikataulun mukaisesti. Kuorikattiloiden savukaasuissa saattaa esiintyä erittäin pieniä määriä fluorihilivetyjä, jos polttoaineen joukossa on fluoriyhdisteitä sisältävää jätettä.</p>  |
| <p>Raportointikynnys</p>                 | <p>EPER-raportointikynnys HFC- päästöille (seuraavien yhdisteiden summana: HFC23, HFC32, HFC41, HFC4310mee, HFC125, HFC134, HFC134a, HFC152a, HFC143, HFC143a, HFC227ea, HFC236fa, HFC245ca) on - ilmaan 100 kg/vuosi</p>   |

Kasviuonekaasujen oletuspäästökertoimia ylläpitää ilmastopaneeli IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), päästökerrontietokanta löytyy URL-osoitteesta <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>

<sup>18</sup> Guidance Document on EPER Implementation

## Fluoridit, F

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Yleistä                           | Fluorideja käytetään sementti-, lasi-, ja keramiikkateollisuudessa metallien peittauksissa ja ruosteenestokemikaaleissa. Fluorideja saattaa esiintyä savukaasuissa, jos fluoriyhdisteitä on epäpuhtautena polttoaineiden joukossa. |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuudessa ei käytetä fluoridipitoisia prosessikemikaaleja.   |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnykset fluoridipäästöille ovat<br>- vesistöön 2 000 kg F/vuosi<br>- ilmaan 5 000 kg HF/vuosi   |
| Päästötiedon tuottaminen          | Jätevesistä fluoridipitoisuus voidaan määrittää ionikromatografilla tai ionispesifisellä elektrodilla. Kuorikattiloiden savukaasujen fluoridipitoisuus määritetään yleensä kertamittauksin.  |

## Fosfori (kokonaisfosfori)

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Yleistä                           | Fosfori (fosfaatit) on vesistöä rehevöittävä ravinne, joka säätelee usein perustuotannon määrää Suomen vesistöissä. Jätevesien fosfaatit ovat peräisin useimmiten synteettisistä pesuaineista. Teollisuuslaitoksia, joista fosfaatteja joutuu jätevesiin on mm. meijerit, teurastamot, panimot, lannoitetehtaat, sokeri- ja säilyketehtaat. |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuudessa fosforyhdistepäästöt ovat peräisin puusta, kemikaalihäviöistä ja puhdistuksessa käytetystä fosfaatista. Joissakin tapauksissa raakaveden fosforipitoisuus on myös korkea ja vääristöä tehtaan fosforipäästölukuja.  |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys fosforipäästöille on<br>- vesistöön 5 t P/vuosi   |
| Päästötiedon tuottaminen          | Fosforipäästöt mitataan hyväksytyyn tarkkailusuunnitelman mukaisesti. EPER-ilmoituksessa vähennetään raakavesien osalta raakaveden aiheuttama taustakuormitus ja muiden erillisten samassa "kanaalissa" olevien yhtiöiden fosforikuormitus.   |

**Haihtuvat orgaaniset hiilyhdisteet (pois lukien metaani),  
NMVOC (non-methane volatile organic compounds)**

|  |  |
|--|--|
| <p>Yleistä</p>                           | <p>Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ovat epäsuoria kasviuonekaasuja, joiksi luetaan orgaaniset yhdisteet, joiden höyrynpaine on yli 10 Pa, kun lämpötila on 20°C .</p> <p>Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä syntyy epätäydellisessä palamisessa (erityisesti pienissä tulisijoissa), liikenteessä, teollisuuden prosesseissa, liuottimien, liimojen, maalien, painovärien käytössä ja bensiinin jakelussa. Epätäydellisen palamisen savukaasuissa yhdisteet ovat esim. aldehydejä, ketoneita ja olefiineja.</p> <p>Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaismäärään ei sisällytetä metaania, joka raportoidaan erikseen.</p> <p>Haihtuviin orgaanisiin yhdisteisiin haisevista rikkiyhdisteistä eli TRS-yhdisteistä kuuluvia metyyliimerkaptania, dimetyylisulfidia ja dimetyylidisulfidia ei ilmoiteta NMVOC:ssa, vaan niiden päästöt sisällytetään rikkidioksidipäästöihin (→ ks Rikin oksidit). Tämä käytäntö perustuu pitkään jatkuneeseen tilastointitapaan ja YK:n Euroopan talouskomission kaukokulkeutumissopimuksen laskenta- ja raportointiohjeisiin<sup>19</sup>.</p> |
| <p>Päästölähteet metsäteollisuudessa</p> | <p>Metsäteollisuudessa NMVOC-päästöjä syntyy ja esiintyy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- puunkäsittely ja hakekasat (terpeenit)</li> <li>- kemiallinen massanvalmistus (hajukaasut, metanoli, terpeenit)<br/>Pelkistyneet rikkiyhdisteet ilmoitetaan rikkidioksidina aikaisemman käytännön ja YK-sopimustekstien mukaisesti.</li> <li>- mekaaninen massanvalmistus (terpeenit)</li> <li>- sahateollisuus (kuivaus, terpeenit)</li> <li>- paperinvalmistus ja jatkojalostus (liuottimet)</li> <li>- jäteveden puhdistus, selkeyttimet, jäähdystornit, ilmastus (metanoli)</li> </ul>  |
| <p>Raportointikynnys</p>                 | <p>EPER- raportointikynnys NMVOC-yhdisteiden päästöille on</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ilmaan 100 t C/vuosi</li> </ul>  |
| <p>Päästötiedon tuottaminen</p>          | <p><u>Hakekasojen NMVOC-päästöt</u></p> <p>Hakekasojen NMVOC-päästöt ovat yksinomaan luontoperäisiä päästöjä eli puusta hakkeen varastoinnin aikana vapautuvia haihtuvia orgaanisia yhdisteitä pääasiassa erilaisia terpeenejä. Hakekasojen VOC-päästöjä on arvioitu metsäteollisuudessa kolmella eri tavalla. Menetelmät antavat toisistaan poikkeavia tuloksia. VOC-yhdistemäärien mittaaminen ja laskeminen suoraan hakekasojen ympäröivästä ilmasta on vaikeasti toteutettava toimenpide ja tuskin antaisi käyttökelpoisia tuloksia.</p>   |

<sup>19</sup> Guidelines for Estimating and Reporting Emissions Data (EB.AIR/GE.1/2002/7), URL-osoite: <http://www.emep.int/emis2003/reportinginstructions.html>

|  |   |
|--|---|
|  | <p>1. Uuteainepitoisuuden laskumenetelmä. Arvioinnissa oletetaan, että varastoinnin aikana hakkeen uuteaineiden määrällinen alenema tapahtuu haihtumisena ilmaan. Menetelmää on käytetty sekä havu- että lehtipuiden NMVOC-päästöjen arviointiin.</p> <p>2. Monoterpeenimenetelmä. Arviointimenetelmä perustuu oletukseen, että NMVOC-päästöt syntyvät vain puun uuteaineiden monoterpeeneistä. Arviointimenetelmässä oletetaan muiden haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen olevan merkityksettömiä. Menetelmä soveltuu vain havupuille. Lehtipuut eivät sisällä merkitseviä määriä monoterpeenejä.</p> <p>3. APPCO-menetelmä. Tämä on Alabama Pulp and Paper Council Organizationin kehittämä hakekasojen NMVOC-päästöjen arviointimalli, jossa päästö lasketaan tärpättihäviön avulla. Käytännössä APPCO-menetelmä sisältää seuraavat vaiheet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- määritetään tuoreen havuhakkeen tärpättipitoisuus</li> <li>- määritetään hakkeen varastointiaika ja käytetään häviökäyrää (kirjallisuus tai omat tutkimukset) varastoinnin aikana tapahtuvan tärpättihäviön arvioimiseksi lasketaan päästö olettamalla, että tärpättihäviöstä 75 % on haihtunut ilmaan.</li> </ul> <p><u>Kemiallinen massanvalmistus</u> (metanoli, terpeenit)</p> <p>Hakekasojen NMVOC-päästöt ovat hakkeen varastoinnin aikana haihtuneita luontoperäisiä orgaanisia yhdisteitä, lähinnä terpeenejä. Niiden määrä voidaan arvioida esimerkiksi monoterpeenimenetelmällä ottamalla huomioon hakkeen varastointiaika varastosiiloissa tai hakekasassa. Keitossa syntyneet muut VOC-yhdisteet, kuten metanoli ja terpeenit, voidaan määrittää suoraan päästökohteista tai laskemalla hajukaasujen metanoli- ja terpeenisällön, hajukaasujen keräily- ja hävitysasteen perusteella. Opastavia lisätietoja metsäteollisuuden NMVOC:sta löytyy vuonna 2003 tehdystä diplomityöstä: Katri Sipilä: Suomen massa- ja paperiteollisuuden haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöt. Teknillinen korkeakoulu, Puunjalostustekniikan osasto, Espoo 14.8.2003</p> <p><u>Mekaaninen massanvalmistus</u> (terpeenit)</p> <p>NMVOC-kokonaispäästöt lasketaan massatuotannon perusteella käyttämällä ominaispäästöarvoa 2kgC/tonni massaa. Jos tehtaalla on omia mittaustuloksia, tehdas käyttää niitä.</p> <p><u>Sahateollisuus</u> (kuivausprosessissa vapautuvat terpeenit)</p> <p>Kuivaamon NMVOC-päästöt mitataan tai mittaustiedon puuttuessa voidaan lasketa kirjallisuusarvon ja tuotantomäärän mukaan. Ominaiskuormitusarvo sahatavaran kuivauksessa on mäntysahatavarakkeelle 500 – 550 gC/m<sup>3</sup> ja kuusisahatavarakkeelle 50-75 gC/m<sup>3</sup><sup>20</sup>.</p> |
|--|---|

<sup>20</sup> VTT Kemiantekniikka: Sahojen ja vaneritehtaiden ympäristövaikutukset.

|  |   |
|--|---|
|  | <p><u>Jäteveden biologisessa puhdistuksessa syntyvät NMVOC-päästöt</u></p> <p>Jäteveden biologisessa puhdistuksessa syntyviä NMVOC-päästöjä on metsäteollisuudessa arvioitu mallinnusten avulla. NCASI (National Council for Air and Stream Improment) on kehittänyt NOCEMP-mallin, jonka avulla voidaan arvioida, miten ja missä määrin valitut orgaaniset yhdisteet poistuvat jätevedestä puhdistuksen aikana. Malli simuloi orgaanisen yhdisteen poistumista jätevedestä neljän mahdollisen poistumistien kautta:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- luonnollinen haihtuminen ilmaan</li><li>- pakotettu strippaantuminen ilmaan, esim. ilmastus</li><li>- biosorptio eli adsorboituminen kiintoaineen pintaan</li><li>- biologinen hajoaminen</li></ul> <p>NOCEMP-mallin tietokanta sisältää yli 50 mallinnettavaa yhdistettä. Yhdellä mallinnuskerralla voidaan valita mallinnettavaksi 1-10 yhdistettä. Jätevesipuhdistamoden VOC-päästöt ovat suhteellisen pieniä. EPER-raportoinnissa voi käyttää päästökerroin arvona 0,05 kgC/tonni massaa ellei tehtaalla ole käytössä omia mittauksia</p> <p><u>Paperinvalmistus, jatkojalostus ja puutuoteteollisuus (liuotinpäästöt)</u></p> <p>Liuotinpäästöt, jotka ovat peräisin kunnossapitokemikaaleista, liimoista, väreistä maaleista jne lasketaan käytettyjen aineiden määrän ja niiden sisältämien liuotinpitoisuuksien perusteella. Prosessin käyttömäärien perusteella voidaan liuotinpäästöt ilmaan laskea esimerkiksi tunti-, vuorokausi-, kuukausi-, tai vuositasolla. Liuotinpäästöt tulee kunkin yhdisteen kohdalta muuntaa vastaaviksi hiiliekvivalenteiksi. Aineiden liuotinainekoostumus saadaan selville käyttöturvallisuustiedotteesta, tuoteselosteesta, toimittajan raportista tai suorittamalla kemiallinen analyysi.</p> <p>Tehdasalueen kokonais-NMVOC-päästö hiiliekvivalenttina saadaan laske-<br/>malla edellä mainitut osapäästöt yhteen.</p> |
|--|---|

## Hiilidioksidi CO<sub>2</sub>

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Yleistä                           | Hiilidioksidi on kasviuonekaasu. Se on hiiliyhdisteiden täydellisen palamisen lopputuote.   |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuudessa sitä syntyy soodakattiloissa, meesauuneissa kuorikattiloissa, öljykattiloissa ja hajukaasujen polttokattiloissa. Hiilidioksidia syntyy myös jätevesien biologisessa puhdistuksessa ilmastusaltaissa sekä prosessitilanteissa, joissa karbonaattiyhdisteet joutuvat kosketuksiin happojen kanssa. Metsäteollisuuden energian tuotto perustuu pääosin biopolttoainien käyttöön.   |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys hiilidioksidipäästöille on<br>- ilmaan 100 000 t CO <sub>2</sub> /vuosi   |
| Päästötiedon tuottaminen          | Hiilidioksidipäästöt lasketaan polttoaineen hiilisisällön perusteella $C+O_2 \rightarrow CO_2$ . Rekisteriin ilmoitetaan vain se hiilidioksidipäästö, joka syntyy fossiilisia polttoaineita poltettaessa. Mustalipeän, kuoren, puujätteen, tärpätin, mäntyöljyn, sivutuotemetanolin, jäteveden puhdistuslietteiden ja hajukaasujen poltossa muodostuva hiilidioksidi ei ole fossiillista hiilidioksidia.<br><br>Hiilidioksidipäästöjen laskentaa koskee myös komission kasviuonekaasupäästöjen tarkkailu- ja raportointiohje <sup>21</sup> , jonka liite 11 käsittelee massa- ja paperiteollisuutta. Ks. myös luvut 1.3.3 ja 1.4.4. ja Päästötiedon tuottaminen – Energiantuotanto –julkaisun luku 3.2.2.1. |

## Hiilimonoksidi, CO

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Yleistä                           | Hiilimonoksidi eli häkä on epäsuora kasviuonekaasu, josta hapettuessa muodostuu hiilidioksidia. Suuri osa häkäpäästöistä muodostuu liikenteestä. Toinen suuri häkäpäästöjä muodostava ryhmä on pienet tulisijat.   |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuudessa hiilimonoksidipäästöjä esiintyy kuorikattiloissa, öljykattiloissa, soodakattiloissa, meesauuneissa ja erillisissä hajukaasujen polttokattiloissa.  |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys hiilimonoksidipäästöille on<br>- ilmaan 500 t CO/vuosi   |
| Päästötiedon tuottaminen          | Em. päästölähteissä on useimmiten jatkuvatoimiset savukaasujen hiilimonoksidimittarit. Savukaasujen tilavuusvirta mitataan epäsuorasti jatkuvasti sopivasta prosessisuuresta, jonka korrelaatio savukaasun tilavuusvirtaan tunnetaan. Usein jatkuvatoimisen hiilimonoksidimittarin lukema on ilmoitettu ppm:nä: 1 ppm CO vastaa 1,2504 mg CO/Nm <sup>3</sup> |

<sup>21</sup> Commission Decision establishing guidelines for the monitoring and reporting of greenhouse gas emissions pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council

**Hiukkaset, PM<sub>10</sub>**

|  |  |
|--|--|
| <p>Yleistä</p>                           | <p>PM<sub>10</sub>:llä tarkoitetaan hiukkasia, joiden koko on alle 10 mikronia. Hiukkasia eli kiintoaineita syntyy polttotapahtumissa. liikenteessä ja niitä on autojen pakokaasuissa. Hiukkaspäästöjä syntyy polttotapahtumissa, teollisuuden toiminnassa, energiantuotannossa ja liikenteessä. Suuri osa hiukkaspäästöistä on luontoperäistä. Kaiken kaikkiaan ilmakehän hiukkasmäärä on kasvussa.</p> <p>PM<sub>10</sub> -hiukkaskokoluokalla tarkoitetaan hiukkasia, joiden koko on alle 10 µm. Tämän kokoluokan hiukkaset kulkeutuvat hengitys-ilmassa keuhkoihin asti (hengitettävät hiukkaset). Hiukkasten haitallisuus perustuu niiden kuljetamiin aineisiin ja yhdisteisiin, kuten raskasmetalleihin ja muihin karsinogeenisiin ja mutageenisiin yhdisteisiin (mm. PAH, PCDD/F). Osa näistä hiukkasista voi jäädä keuhkoihin eikä kulkeudu uloshengitysilman mukana pois.</p> |
| <p>Päästölähteet metsäteollisuudessa</p> | <p>Metsäteollisuuden savukaasujen kiintoainespäästöt ovat seuraavat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- soodakattila                      natriumsulfaattia, vesiliukoinen</li> <li>- meesauuni                        kalsiumoksidia</li> <li>- kuorikattila                      puun tuhkakomponentteja</li> <li>- öljykattila                        erilaisia silikaatteja ja metallioksiedeja</li> <li>- kivihiilikattila                 erilaisia silikaatteja ja metallioksiedeja</li> </ul>  |
| <p>Raportointikynnys</p>                 | <p>EPER- raportointikynnys PM<sub>10</sub> -hiukkasilla on</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ilmaan      50 000 kg/vuosi</li> </ul>   |
| <p>Päästötiedon tuottaminen</p>          | <p>Ympäristöluvista on määrätty raja-arvo kokonaispölypäästölle ja se mitataan ja raportoidaan tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Pölyn hiukkaskokojakauma määritetään mittaamalla/käyttämällä kirjallisuusarvoja.</p> <p>PM<sub>10</sub>-kokoluokan hiukkasjakauman tarkentamiseen tarvitaan lisäselvityksiä.</p>  |

## Kloridit

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Yleistä                           | Kloridit ovat kloorin ja metallien, epämetallien tai orgaanisten radikaalin muodostamia yhdisteitä. Useimmat epäorgaaniset liukenevat veteen. Natriumkloridi eli ruokasuola (NaCl) on meille kaikille tuttu kloridiyhdiste. |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Klorideja joutuu jätevesiin kloridipitoisista prosessikemikaaleista (esim. HCl, NaCl) tai niitä syntyy valkaistaessa sellua kloridioksidilla.   |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys kloridipäästöille on<br>- vesistöön 2 000 000 kg Cl/vuosi.  |
| Tiedon tuottaminen                | Kloridit määritetään vesistöön johtavasta kanaalista otetusta edustavasta näytteestä esim. ionikromatografisesti. Raakavesien aiheuttama taustakloriditaso vähennetään kokonaispäästöstä.                                   |

## Kloori ja sen epäorgaaniset yhdisteet, HCl

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Yleistä                           | Kloori on halogeeneihin kuuluva alkuaine. Luonnossa klooria tavataan pääasiassa metalleihin, lähinnä alkali- ja maa-alkalimetalleihin yhtyneenä. Suolahappo on kolmanneksi voimakkain happamoittava yhdiste typen ja rikin oksidien jälkeen. Suolahappopäästöjä syntyy eniten luonnon omissa prosesseissa, kuten meren pärskeissä sekä tulivuorenpurkauksissa. |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Suomessa on luovuttu 1990-luvun alussa kloorikaasun käytöstä valkaisu-kemikaalina. Klooriyhdisteitä, lähinnä suolahappoa esiintyy savukaasuissa, jos poltto-aineissa on klooriyhdisteitä epäpuhtautena.  |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys epäorgaanisille klooriyhdisteille on<br>- ilmaan 10 000 kgHCl/vuosi.   |
| Päästötiedon tuottaminen          | Ko. yhdisteet mitataan tai käytetään laitetoimittajan antamaa takuuarvoa laskennan perusteena. Soodakattiloiden savukaasuissa esiintyy kloorivetyä ja sen määrä on 30 - 70 mooli-% rikkidioksidin määrästä.  |



**Metaani, CH<sub>4</sub>**

|  |   |
|--|---|
| <p>Yleistä</p>                           | <p>Metaani on kasvihuonekaasu. Metaania syntyy mätänemisen yhteydessä hapettomissa olosuhteissa muun muassa vetisessä maaperässä, nisäkkäiden suolistossa, orgaanista jätettä sisältävillä kaatopaikoilla, riisinviljelyksessä ja karjanhoidossa. Maakaasulinjoista voi karata metaania ilmakehään. Energiantuotannon osuus maailmanlaajuisista metaanipäästöistä on nykytiedon mukaan pienempi ja sen epävarmuustaso suuri.</p> <p>Yksi tonni metaania vastaa 23-62 tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.<sup>22</sup> kasvihuonekaasuvai-<br/>kutuksiltaan. Tällä hetkellä kasvihuone-kaasuinventaariossa käytetään vielä ilmastopöytäkirjan mukaista vastaavuutta eli 1 t CH<sub>4</sub>=21 t CO<sub>2</sub>-ekv<sup>23</sup>. Me-<br/>taani on potentiaalisesti päästökaupan piiriin tuleva kasvihuonekaasu.</p> |
| <p>Päästölähteet metsäteollisuudessa</p> | <p>Metsäteollisuudessa metaanipäästöjä syntyy anaerobisessa jäteveden puhdistuksessa ja orgaanisen aineksen hajoamisessa kaatopaikoilla. Metaania syntyy myös polton sivutuotteena, jos poltto ei ole täydellinen.</p>  |
| <p>Raportointikynnys</p>                 | <p>EPER- raportointikynnys metaanipäästöille on<br/>- ilmaan 100 t/vuosi</p>  |
| <p>Päästötiedon tuottaminen</p>          | <p>Päästötieto määritellään mittauksin tai arvioiden avulla, joita on tehty anaerobisten jäteveden puhdistusreaktorien poistokaasuista. Kaatopaikan metaanipäästöjen määrä perustuu mittauksiin ja laskelmiin, joissa on käytetty hyväksi tietoa eloperäisen, orgaanisen aineen määrästä.</p> <p>Biologisen jätteen kaatopaikan metaanipäästöjä voi myös arvioida seuraavasti: Kaatopaikalla oleva orgaaninen aine hajoo kolmessakymmenessä vuodessa hiilidioksidiksi ja metaaniksi suhteessa 1:1. Tällöin voidaan arvioida, että metaanipäästö [t CH<sub>4</sub>/vuosi] = 1/30 [kaatopaikan orgaanisen aineen määrä (t)] jaettuna kahdella.</p>  |

<sup>22</sup> IPCC –2001, Climate Change, Table 6.7, Direct Global Warming Potentials relative to carbon monoxide

<sup>23</sup> IPCC-1995

### Perfluorihillivedyt, PFC

|   |  |
|---|--|
| Yleistä                                   | Perfluorihillivedyt ovat kasvihuonekaasuja ja teflonin tyyppisiä täysin fluorat-<br>tuja hiilivetyjä (ns. F-kaasuja). PFC-yhdisteitä syntyy alumiinin ja magnesi-<br>umin valmistuksessa, mutta niitä myös valmistetaan ja käytetään teollisesti<br>lähinnä sähköteollisuudessa.   |
| Päästölähteet<br>metsä-<br>teollisuudessa | Metsäteollisuudessa ei ole PFC-päästöjä.   |
| Raportointikynnys                         | EPER-raportointikynnys PFC-yhdisteille (seuraavien yhdisteiden summana:<br>CF <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> , C <sub>3</sub> F <sub>8</sub> , C <sub>4</sub> F <sub>10</sub> , c-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub> , C <sub>5</sub> F <sub>12</sub> , C <sub>6</sub> F <sub>14</sub> )<br>- ilmaan 100 kg/vuosi |

### Rikkifluoridit, SF<sub>n</sub>

|   |  |
|---|--|
| Yleistä                                   | Rikkifluoridit ovat kasvihuonekaasuja. Yleisin niistä, rikkiheksafluoridi (SF <sub>6</sub> ),<br>on kaikkein voimakkain kasvihuonekaasu eli se on hiilidioksiiniin verrattuna<br>24 000 kertaa voimakkaampi ja sen elinikä ilmakehässä on 3 200 vuotta.<br>Rikkifluorideja käytetään pääasiassa sähkölaitoksissa eristekaasuna. Rikki-<br>heksafluoridi kuuluu ns. F-kaasuihin (muuta ovat HFC- ja PFC-yhdisteet). |
| Päästölähteet<br>metsä-<br>teollisuudessa | Metsäteollisuudessa ei ole rikkifluoridipäästöjä.  |
| Raportointikynnys                         | EPER- raportointikynnys rikkiheksafluoridipäästölle (SF <sub>6</sub> ) on<br>- ilmaan 50 kg/vuosi  |

**Rikin oksidit, SO<sub>x</sub>**

|  |   |
|--|---|
| <p>Yleistä</p>                           | <p>Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>) on merkittävin maaperän happamoitumista aiheuttava yhdiste. Alkuainerikin palaessa syntyy rikkidioksidia, joka on pistävänhajuinen kaasu. Rikkitrioksidi (SO<sub>3</sub>) on pitemmälle hapettunut rikinoksidikaasu. Veteen liuetessaan nämä kaasut muodostavat rikkihapoketta ja rikkihappoa.</p>  |
| <p>Päästölähteet metsäteollisuudessa</p> | <p>Rikin oksidit, SO<sub>2</sub> ja SO<sub>3</sub>, ovat happamuutta aiheuttavia yhdisteitä. Niitä syntyy rikkipitoisia polttoaineita poltettaessa ja kemiallisissa prosesseissa sekä rikkidioksidikaasun päästessä ilmaan hapotusprosesseissa.</p>   |
| <p>Raportointikynnys</p>                 | <p>EPER- raportointikynnys päästöille on<br/>- ilmaan 150 t SO<sub>2</sub>/vuosi (rikin oksidit ilmoitettuna rikkidioksidina)</p>   |
| <p>Päästötiedon tuottaminen</p>          | <p>Rikin oksidit mitataan ja raportoidaan hyväksytyyn tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Selluteollisuuden rikkidioksidipäästöluvut perustuvat soodakattilan, meesauunin ja hajukaasukattilan osalta savukaasujen online-mittauksiin. Öljyä, kivihiiltä, turvetta, kuorta ja puujätettä käyttävän kattilan savukaasujen rikkidioksidipitoisuudet lasketaan taselaskelman mukaan:</p> <p style="padding-left: 40px;">Rikkidioksidipäästöt ilmaan [kgS/v] = Polttoaineen rikkisisältö [kgS/v]<br/>- (poistetun tuhkan rikkisisältö [kgS/v] + lentotuhkan rikkisisältö 8kgS/v)</p> <p><u>Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS)</u></p> <p>Haisevilla rikkiyhdisteillä eli TRS-yhdisteillä tarkoitetaan pelkistyneitä rikkiyhdisteitä kuten rikkivety, metyylimerkaptani, dimetyylisulfidi ja dimetyylidisulfidi. TRS-mittauksissa määritetään näiden yhteispitoisuus. Määrittämistä varten nämä yhdisteet hapetetaan korkeassa lämpötilassa rikkidioksidiksi ja muodostunut rikkidioksidi mitataan sopivalla rikkidioksidianalysaattorilla. Yleensä TRS-tulokset ilmoitetaan rikkinä, mutta EPER-raportoinnissa TRS-päästö ilmoitetaan rikkidioksidiksi laskettuna eli rikkitulos kerrotaan kahdella. Hajurikkiyhdisteitä ei ilmoiteta NMVOC:ssa. Tämä käytäntö perustuu pitkään jatkuneeseen tilastointitapaan ja YK:n Euroopan talouskomission kaukokulkeutumissopimuksen laskenta- ja raportointiohjeisiin<sup>24</sup>.</p> |

<sup>24</sup> [Guidelines for Estimating and Reporting Emissions Data \(EB.AIR/GE.1/2002/7\)](http://www.emep.int/emis2003/reportinginstructions.html), URL-osoite: <http://www.emep.int/emis2003/reportinginstructions.html>

**Typen oksidit, NO<sub>x</sub>**

|  |  |
|--|--|
| <p>Yleistä</p>                           | <p>Typen oksidit (NO<sub>x</sub> = NO ja NO<sub>2</sub>) ovat maaperän happamoitumisesta edistäviä komponentteja, joista muodostuu ilmakehässä edelleen typpihappoa, HNO<sub>3</sub>. Lisäksi typen oksidit osallistuvat yhdessä hiilivetyradikaalien (NMVOC) kanssa haitallisen maanpintaotsonin (O<sub>3</sub>) muodostukseen. Typenoksideja syntyy erityisesti liikenteessä ja typpipitoisten polttoaineiden poltosta energiantuotannossa.</p>  |
| <p>Päästölähteet energiantuotannossa</p> | <p>Typenoksideja syntyy metsäteollisuuden voima- ja prosessikattiloissa palamisessa pääasiassa polttoaineesta (polttoaine-NO<sub>x</sub>) ja polttoilmasta (terminen NO<sub>x</sub>). Termisen NO<sub>x</sub>:n synnyssä korkea polttolämpötila on keskeisessä asemassa.</p> <p>Poltossa muodostuu pääasiassa typpimonoksidia (NO), joka ilmakehässä hapettuu edelleen typpidioksidiksi (NO<sub>2</sub>).</p> <p>Typen oksidit ovat rikkidioksidin ohella perinteisesti kontrolloituja ilmapäästökomponentteja. NO<sub>x</sub>-päästöjä voidaan rajoittaa poltto-tekniisten vähennyskeinojen (mm. ilman jako, savukaasun kierrätys, polttolämpötilan kontrollointi) sekä sekundääristen vähennyskeinojen avulla (NH<sub>3</sub>/urean syöttö SNCR, katalyyttinen NO<sub>x</sub> – poisto SCR).</p> |
| <p>Raportointikynnys</p>                 | <p>EPER- raportointikynnys typen oksideille ilmoitettuna NO<sub>2</sub>:na</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 000 kg NO<sub>2</sub>/vuosi</li> </ul>   |
| <p>Päästötiedon tuottaminen</p>          | <p>Päästötieto perustuu suurilla voimalaitoksilla ja metsäteollisuuden prosessikattiloissa yleisesti kiinteisiin NO<sub>x</sub>-mittalaitteisiin (mm. IR-analysointilaitteet), ja alle 100 MW laitoksilla kertaluonteisiin päästömittauksiin. Päästöihin vaikuttavat myös käytetyt rajoitustekniikat.</p> <p>Pienemmillä kattiloilla (&lt;50 MW), jotka kuuluvat EPER-raportoinnin piirissä oleviin laitoskokonaisuuksiin, voidaan päästötiedon tuottamisessa käyttää päästökerrontaulukoita. (ks. päästökerrontaulukko 15-50 MW:n kattiloille viereisellä sivulla).</p> <p>NO<sub>x</sub> = NO + NO<sub>2</sub>, ilmoitetaan typpidioksidina NO<sub>2</sub></p>   |

### Typpi (kokonaistyyppi)

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Yleistä                           | Typpi on vesistöä rehevöittävä ravinne. Typpi on usein minimitekijä jätevesien rehevöittämissä järvissä. Jäteveden pH:sta riippuen typpi esiintyy vedessä joko ammonium-, nitraatti-, nitriitti- tai ammoniakkimuodossa.             |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuudessa typpiyhdistepäästöt ovat peräisin kemikaalihäviöistä ja puusta sekä puhdistuksessa käytetystä ureasta. Joissakin tapauksissa raakaveden typpipitoisuus on myös korkea ja vääristää tehtaan typpipäästölujuja     |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys typpipäästöille on<br>- vesistöön 50 t N/vuosi.  |
| Päästötiedon tuottaminen          | Typpipäästöt mitataan hyväksytyt tarkkailusuunnitelman mukaan. EPER-ilmoituksessa vähennetään raakavesien osalta raakaveden aiheuttama taustakuormitus ja muiden erillisten samassa "kanaalissa" olevien yhtiöiden typpikuormaosuus. |

### KLOORATUT ORGAANISET YHDISTEET

#### Dikloorietaani –1,2, DCE

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Yleistä                           | Dikloorietaania käytetään vinyylidikloridin valmistuksessa ja kosmeettisten tuotteiden valmistuksessa. |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuus ei käytä eikä tuota prosesseissaan dikloorietaania.                                    |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys dikloorietaani-1,2 (DCE) on<br>- ilmaan 1 t/vuosi                              |

### Dikloorimetaani DCM

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Yleistä                           | Dikloorimetaania käytetään mm. laboratorio- ja prosessiliuottimena, liimoissa, asennuspastoissa, tekstiilien viimeistelyssä.   |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuus ei käytä eikä tuota prosesseissaan dikloorimetaania. Aikaisemmin käytettiin pieniä määriä massan uutepitoisuuden määrittämiseksi. 1990-luvun puolivälistä lähtien massan uutepitoisuus on määritetty asetoniutteen avulla. |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnykset dikloorimetaanille ovat<br>- ilmaan 1 000 kg/vuosi<br>- vesistöön 10 kg/vuosi   |

### Halogenoidut orgaaniset yhdisteet, AOX

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Yleistä                           | Halogenoiduilla orgaanisilla yhdisteillä ymmärretään lähinnä kloorin ja hiiliyhdisteiden muodostamia yhdisteitä. Myös bromin ja hiiliyhdisteiden muodostamat yhdisteet kuuluvat tähän ryhmään. Luonnossa itsessään on myös pieniä määriä tällaisia yhdisteitä. Niitä syntyy pieniä kloridiyhdistemääriä sisältävää sisältävää materiaalia poltetaan esimerkiksi puuta poltettaessa, metsäpaloissa tms. |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Selluteollisuudessa syntyy kloorautuneita orgaanisia yhdisteitä sellun valkaisu-yhteydessä klooridioksidin reagoitessa sellussa olevien ligniinijäännösten kanssa. Niitä mitataan yhteismitallisesti AOX-menetelmällä jätevesistä.   |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys AOX-yhdistepäästöille on<br>- vesistöön 1 000 kg/vuosi   |
| Päästötiedon tuottaminen          | AOX-yhdisteet mitataan ja raportoidaan hyväksytyyn tarkkailusuunnitelman mukaisesti.   |

### Kloorialkaanit, C10-C13

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Yleistä                           | Kloorialkaaneja käytetään työstö-öljyissä, maaleissa, lakoissa, suojavä-reissä, veteen emulgoituissa lastuamislakasteissa.   |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuus ei käytä prosesseissaan näitä kemikaaleja. Jos kunnossapidossa käytetään kloorialkaaneja sisältäviä työstö-öljyjä, niistä syntyvät jätteet ovat ongelmajätteitä. |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys kloorialkaanipäästöille on<br>- vesistöön 1 kg/vuosi   |

### Heksaklooribentseeni, HCB

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Yleistä                           | Käytetään fungisiidina, puunsuojausaineena, paperin impregnointiin.                |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuus ei Suomessa käytä eikä tuota prosesseissaan heksaklooribentseeniä. |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys heksaklooribentseenille on<br>- ilmaan 10 kg/vuosi         |

### Heksaklooributadieeni, HCBd

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Yleistä                           | Käytetään kumien liuottimena ja lämmönsiirtonesteenä sekä muuntajaöljyissä.      |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuus ei käytä eikä tuota prosesseissaan heksaklooributadieeniä.       |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys heksaklooributadieenille on<br>- vesistöön on 1 kg/vuosi |

### Heksakloorisykloheksaani, HCH

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Yleistä                           | Heksakloorisykloheksaani on hyönteismyrkky.  |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuudessa ei käytetä heksakloorisykloheksaania.  |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys heksakloorisykloheksaanille on<br>- ilmaan 10 kg/vuosi<br>- vesistöön 1 kg/vuosi |

### Polyklooratut dioksiinit ja dibentsofuraanit, PCDD + PCDF

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Yleistä                           | <p>Polyklooratut dioksiinit dioksiinit (polychlorinated dibenzo-p-dioxins, PCDD) ja dibentsofuraanit (polychlorinated dibenzofurans, PCDF) ovat pysyviä klooria tai fluoria sisältäviä ns. pysyviä orgaanisia yhdisteitä (persistent organic compounds, POP). Ne ovat rasvaliukoisia ravintoketjuun kertyviä keskushermostomyrkkijä.</p> <p>PCDD/F-yhdisteitä syntyy mm. klooria ja fluoria sisältävien polttoaineiden poltossa (mm. jätteet) alhaisessa lämpötilassa, sementtiuuneissa, metallien valmistuksessa sekä metsä- ja kaatopaikkapaloissa.</p> |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Polykloorattuja dioksiineja ja dibentsofuraaneja voi syntyä pieniä pitoisuuksia polttotapahtumassa, erityisesti kuoren poltossa arinapolttokattiloissa.   |
| Raportointikynnys                 | <p>EPER-raportointikynnys PCDD/F-päästöille toksisuusekvivalehteina [kg I-Teq/vuosi]<sup>25</sup> ilmoitettuna on</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ilmaan 0.001 kg I-Teq/vuosi (1 g I-Teq/vuosi)</li> </ul>   |
| Päästötiedon tuottaminen          | <p>Yhdisteet mitataan ja raportoidaan hyväksytyn tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Lupaehtoissa on osalla energiakattiloita näiden yhdisteiden tarkkailuvelvoite.</p> <p>TEQ on suure, jossa on otettu huomioon dioksiini- ja dibentsofuraani-isomeerien vaarallisuuskertoimet.</p>   |

<sup>25</sup> International Toxicity Equivalent (I-Teq): 17 PCDD/PCDF-isomeerin päästöjen summa suhteessa 2,3,7,8-CDD:hen. Myrkyllisin tunnettu PCDD/F-yhdiste on 2,3,7,8-TCDD. Muiden isomeerien myrkyllisyys suhteutetaan kyseiseen isomeeriin nähden (I-Teq).



### Pentakloorifenoli, PCP

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Yleistä                           | Pentakloorifenolia käytetään puutavaran sinistymisestä myrkkynä sekä yleisestihyönteis- ja tuholaismyrkkynä. Suomessa pentakloorifenolin käyttö on kielletty. |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuudessa pentakloorifenolin (KY5) käyttö on lopetettu 1980-luvun alkupuolella.   |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys pentakloorifenolille on<br>- ilmaan 10 kg/vuosi   |

### Tetrakloorietyleeni, PER

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Yleistä                           | Tetrakloorietyleenia käytetään rasvaliuottimena metallipintojen puhdistukseen ja fluorihilivetyjen valmistuksessa.   |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuudessa ei käytetä prosessikemikaalina ko. ainetta.  |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys tetrakloorietyleenipäästöille on<br>- ilmaan 2 000 kg/vuosi.   |
| Päästötiedon tuottaminen          | Jos yhdistettä käytetään liuottimena tai sitä on puhdistusaineissa, päästö määrä lasketaan kulutuksen ja pitoisuusilmoituksen perusteella. Lähtötiedot löytyvät käyttöturvallisuustiedotteesta tai tuoteselosteesta. |

### Tetrakloorimetaani, TEM

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Yleistä                           | Tetrakloorimetaani eli hiilitetrakloridi on liuotin, jota käytetään mm. rasvan poistoon metallien pinnoilta, pesuloissa, aerosoleissa.   |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuudessa ei käytetä prosessikemikaalina ko. ainetta.  |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys tetrakloorimetaanipäästöille on<br>- ilmaan 100 kg/vuosi.  |
| Päästötiedon tuottaminen          | Jos yhdistettä käytetään liuottimena tai sitä on puhdistusaineissa, päästö-määrä lasketaan kulutuksen ja pitoisuusilmoituksen perusteella. Lähtötiedot löytyvät käyttöturvallisuustiedotteesta tai tuoteselosteesta. |

### Trikllooribentseenit, TCB

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Yleistä                           | Trikllooribentseeni-isomeerejä käytetään kemiallisissa synteeseissä, liuottimina, tuholaismyrkkynä. |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuudessa ei käytetä ko. yhdisteitä prosessikemikaaleina.                                 |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys trikllooribentseeneille on<br>- ilmaan 10 kg/vuosi                          |

### **Trikloorietaani –1.1.1, TCE**

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Yleistä                           | Trikloorietaani on liuotin ja puhdistusaine.  |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuudessa ei käytetä ko. yhdisteitä prosessikemikaaleina.   |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys trikloorietaanipäästöille on<br>- ilmaan 100 kg/vuosi.  |
| Päästötiedon tuottaminen          | Mikäli yhdistettä käytetään puhdistusaineena, päästöt lasketaan kulutuksen perusteella. Lähtötiedot löytyvät käyttöturvallisuustiedotteesta tai tuoteselosteesta. |

### **Trikloorietyleeni, TRI**

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Yleistä                           | Trikloorietyleeniä käytetään metallipintojen rasvan poistoon ja liuottimena elintarviketeollisuudessa.  |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuudessa ei käytetä ko. yhdistettä prosessikemikaalina.  |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys trikloorietyleenipäästöille on<br>- ilmaan 2 000 kg/vuosi.  |
| Päästötiedon tuottaminen          | Mikäli yhdistettä käytetään puhdistusaineena, päästöt lasketaan kulutuksen perusteella. Lähtötiedot löytyvät käyttöturvallisuustiedotteesta tai tuoteselosteesta. |

### **Trikloorimetaani**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Yleistä                           | Trikloorimetaani eli kloroformi on liuotin.  |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuudessa ei käytetä trikloorimetaania prosessikemikaalina. Kirjallisuudessa on mainintoja trikloorimetaanin synnystä valkaisuvaiheessa, jossa käytetään natriumhypokloriittia. Suomessa ei käytetä hypoa valkaisu- kemikaalina. |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys trikloorimetaanipäästöille on<br>- ilmaan 500 kg/vuosi.  |
| Päästötiedon tuottaminen          | Mikäli trikloorimetaania käytetään puhdistusaineena, päästöt lasketaan kulutuksen perusteella. Lähtötiedot löytyvät käyttöturvallisuustiedotteesta tai tuoteselosteesta.   |

## MUUT ORGAANISET YHDISTEET

### Bentseeni, tolueni, etyylibentseeni, ksyleenit

|  |  |
|--|--|
| <p>Yleistä</p>                           | <p>BTEX-yhdisteet ovat orgaanisia liuottimia, joita esiintyy mm. öljyssä. Öljyllä saastuneessa maaperässä on yleensä BTEX-yhdisteitä.</p> <p>Bentseeni on liuotin ja syöpävaarallinen kemikaali. Bentseeniä tuotetaan teollisesti Suomessa raakaöljystä. Valtaosa bentseenistä käytetään etyylibentseenin, styreenin, kumeenin, sykloheksaanin, nitrobentseenin ja monien muiden tärkeiden kemikaalien valmistukseen. Näitä kemianteollisuus käyttää sitten muun muassa muovien, keinokumiin, voitelu-, väri-, lääke-, pesu- ja torjunta-aineiden tuotannossa.</p> <p>Bentseeniä on kivihiilitervassa ja moottoribensiinissä. Moottoribensiinissä saa olla bentseeniä enintään 1 tilavuusprosenttia valtioneuvoston päätöksen 1271/2000 mukaan.</p> <p>Puun pienpoltossa on todettu muodostuvan bentseenipäästöjä epätäydellisen palamisen seurauksena alhaisessa lämpötilassa. Bentseeni osallistuu PAH-yhdisteiden muodostumiseen.</p> |
| <p>Päästölähteet metsäteollisuudessa</p> | <p>Metsäteollisuudessa ei käytetä bentseeniä eikä tolueni, etyylibentseeni, ksyleenit prosessikemikaaleina.</p>  |
| <p>Raportointikynnys</p>                 | <p>EPER- raportointikynnys bentseenipäästöille on<br/>- ilmaan 1 000 kg/vuosi.</p> <p>EPER- raportointikynnys bentseeni-, tolueni-, etyylibentseeni- ja ksyleenipäästöille on<br/>- vesistöön 200 kg BTEX/vuosi (yhdisteiden yhteenlaskettu määrä).</p>  |
| <p>Päästötiedon tuottaminen</p>          | <p>Mikäli ko. aineita käytetään puhdistusaineina, jätteitä ei saa päästää viemäriin. Jätteet käsitellään ongelmajätelakien ja –asetusten mukaisesti. BTEX = bentseenin, toluenin, etyylibentseenin ja ksyleenin summaparametri eli lasketaan aineet suoraan sellaisenaan yhteen.</p>   |

### Bromattu difenyylietteri, PBDE

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Yleistä                           | Bromattuja difenyyliettereitä tunnetaan 209 isomeeriä, joilla kaikilla on erilaiset kemialliset ja fysikaaliset ominaisuudet. Näitä yhdisteitä käytetään palonestokemikaaleina muoveissa, kumeissa, kuiduissa, kankaissa, huonekaluissa ja elektroniikkalaitteissa. |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuudessa ei käytetä näitä aineita.   |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys PBDE:lle (ilmoitetaan bromina, Br) on - vesistöön 1 kg/vuosi  |

### Fenolit

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Yleistä                           | Fenolit ovat aromaattisia alkoholeja, joista monet ovat myrkyllisiä. Fenoleja käytetään teollisuudessa synteeseissä ja joissakin tapauksissa desinfiointiaineina. Fenoleja esiintyy autojen pakokaasuissa, hiilikaivosten valumavesissä, petrokemisen teollisuuden jätevesissä ja fenolipohjaisia liimoja tuottavan ja käyttävän teollisuuden jätevesissä. Yleisimmät fenolit ovat fenoli, katekoli, hydrokinoni, kresolit, dimetyylifenoli ja 1-naftoli. |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuudessa fenoliyhdisteitä saattaa esiintyä jätevesissä. Ne voivat olla peräisin fenolipohjaisten liimojen jäämiä jätevesissä/prosessiperäisiä jäämiä jätevesissä.  |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys fenolipäästöille (ilmoitetaan hiilenä, C) on - vesistöön 20 kg C/vuosi.   |
| Päästötiedon tuottaminen          | Fenolipäästöt määritetään hyväksytyn tarkkailusuunnitelman mukaisesti.  |

### Orgaanisen hiilen määrä, TOC

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Yleistä                           | Jätevesien sisältämien orgaanisten aineiden määrä voidaan määrittää yksinkertaisesti tekemällä hehkutushäviö. Se on haihdutusjäännöksen ja hehkutusjäännöksen erotus. Nopeampi tapa arvioida orgaanisen aineen määrä on määrittää kokonaishiilipitoisuus, TOC. Epäsuorasti voidaan myös orgaanisen aineen määrä laskea COD-luvun perusteella, jolloin $TOC = COD/3$ .   |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Orgaanisia hiiliyhdisteitä massa- ja paperiteollisuuden jätevesissä ovat esimerkiksi ligniiniyhdisteet, orgaaniset hapot, uuteaineet, valkaisu- ja kloorausaineet orgaaniset yhdisteet, orgaanisten kemikaalien jäänteet, eli kaikki hiiltä sisältävät yhdisteet epäorgaaniset karbonaatit pois luettuna.   |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys orgaanisten aineiden päästöille on<br>- vesistöön 50 000 kg C/vuosi   |
| Tiedon tuottaminen                | Orgaanisen hiilen määrä mitataan ja raportoidaan hyväksytyyn tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Orgaaniset hiiliyhdisteet ilmoitetaan hiilenä [kg C/a]. Jos orgaaninen hiili on määritetty kemiallisena hapenkulutusarvona $COD_{Cr}$ , käytetään muuntokaavaa $1 \text{ kg C(TOC)} = 1/3 \text{ kg O}_2$ . Määritysteknisistä syistä johtuen orgaaniset hiiliyhdisteet määritetään suodatetusta näytteestä. Jäteveden kemiallisella hapenkulutuksella ( $COD_{Cr}$ ) ja jätevesien sisältämien orgaanisten yhdisteiden pitoisuudella on keskenään hyvä korrelaatio. Jos jätevesistä on tehty vain kemiallisen hapenkulutuksen määrittäminen, voidaan orgaanisen hiilen määrä arvioida jakamalla COD-tulos kolmella. |

### Orgaaniset tinayhdisteet

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Yleistä                           | Orgaanisia tinayhdisteitä käytetään mm. laivojen ja veneiden alustamyrrkymaaleissa ja muovien kovettimissa.        |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuus ei käytä prosesseissaan orgaanisia tinayhdisteitä.   |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys orgaanille tinayhdistepäästöille (ilmoitetaan tinana, Sn) on<br>- vesistöön 50 kg Sn/vuosi |

## Polysykliset aromaattiset hiilivedyt, PAH

|  |  |
|--|--|
| <p>Yleistä</p>                           | <p>Polysykliset aromaattiset yhdisteet ovat yhdisteitä, joissa on enemmän kuin yksi aromaattinen rengas ja ne kuuluvat pysyviin orgaanisiin yhdisteisiin (persistent organic compounds, POP). Monet PAH-yhdisteet ovat karsinogeeneja.</p> <p>PAH-yhdisteitä syntyy epätäydellisen polton yhteydessä ja niitä esiintyy ilma-, vesi- ja maaympäristössä. PAH-ilmapäästöjä syntyy kivihiilen, öljyn, puun, turpeen ja yhdyskuntajätteen poltossa, metallien sulatuksessa, metsäpaloissa, yleensä polttotapahtumissa. PAH-yhdisteitä on myös ajoneuvojen pakokaasussa. PAH-yhdisteet ovat yleensä sitoutuneina pienhiukkasiin (nokeen), joiden mukana ne päätyvät mm. hengitysilmaan ja maaperään. PAH-yhdisteet ovat niukkaliukoisia veteen. Vedessä ne sitoutuvat orgaaniseen ainekseen.</p>  |
| <p>Päästölähteet metsäteollisuudessa</p> | <p>Tällä hetkellä energiantuotannon PAH-päästöistä on vähän ajankohtaista tietoa. Yhteistutkimusprojekti olisi paikallaan asian selvittämiseksi.</p>   |
| <p>Raportointikynnys</p>                 | <p>EPER- raportointikynnykset PAH-yhdisteille* ovat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ilmaan 50 kg/vuosi</li> <li>- vesistöön 5 kg/vuosi</li> </ul>   |
| <p>Päästötiedon tuottaminen</p>          | <p>Tällä hetkellä PAH-ilmapäästöistä on vähän ajankohtaista tietoa. Myös metsäteollisuuden jätevesien sisältämien PAH-yhdisteiden päästötasojen selvittämiseksi tulisi tehdä tarkempia analyysejä ja virtausmittauksia.</p> <p>* HUOM: EPER-raportoinnissa PAH-päästöllä tarkoitetaan kuuden PAH-yhdisteen summaa (ns. Borneoff-6-PAH). PAH-yhdisteiden päästöt raportoidaan EPER-rekisterin lisäksi YK:n kaukokulkeutumissopimukselle neljän PAH-yhdisteen summana (PAH-4): bentso(a)pyreeni, bentso(b)fluoranteeni, bentso(k)fluoranteeni ja indeeni(1,2,3-cd)pyreeni. Koska myös E-PRTR-raportoinnissa tullaan käyttämään PAH-4-summaa, esitetään alla olevassa taulukossa PAH-4-kertoimet. Komissiolle ja Euroopan ympäristökeskukselle ilmoitettaviin tietoihin liitetään huomautus, että Suomen EPER-raportoinnissa PAH-päästöt on ilmoitettu PAH-4-summalukuna.</p> |



## RASKASMETALLIT JA NIIDEN YHDISTEET

**Arseeni (As)**  
**Elohopea (Hg)**  
**Kadmium (Cd)**  
**Kromi (Cr)**  
**Kupari (Cu)**  
**Nikkeli (Ni)**  
**Lyijy (Pb)**  
**Sinkki (Zn)**

|  |  |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
|--|--|------------------|------------|------------------|------------|----------------|-------------|-----------------|-------------|-------------------|------------|------------------|------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|------------------|-----------|------------------|-----------|----------------|------------|-----------------|------------|-------------------|-----------|------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|-------------|
| <p>Yleistä</p>                           | <p>Useimmat raskasmetallit ovat pieninä määrinä hyödyllisiä ns. hivenaineita, mutta muuttuvat myrkyllisiksi suurissa pitoisuuksissa. Raskasmetallit muodostavat komplekseja orgaanisen aineksen, humuksen, kanssa.</p> <p>Raskasmetalleja pääsee ympäristöön mm. teollisuuden prosesseista (valimot, metallien valmistus), energiantuotannosta, liikenteestä ja jätteiden käsittelystä.</p> <p>Elohopea on myrkyllinen raskasmetalli. Elohopea voi muodostaa sidoksen hiilen kanssa (monometyylielohopea, <math>\text{CH}_3\text{Hg}^+</math>), joka on ihmisiin ja eläimiin kertyvä keskushermostomyrky. Epäorgaaniset elohopeayhdisteet ja metallinen elohopea ovat vähemmän toksisia kuin orgaaniset elohopeayhdisteet. Vesiekosysteemissä elohopea esiintyy yleisimmin muodossa <math>\text{Hg}^{2+}</math>. Elohopea reagoi helposti mm. rikin ja kloridin kanssa muodostaen vedessä <math>\text{HgS}</math>, <math>\text{HgCl}_2</math>. Elohopeapäästöjä voi syntyä mm. jätteiden ja hiilen poltosta ja eirautametallien valmistuksessa.</p>  |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
| <p>Päästölähteet metsäteollisuudessa</p> | <p>Raskasmetalleja ja niiden yhdisteitä pääsee vesistöihin ja ilmaan teollisuuden prosesseista, raaka-aineiden epäpuhtauksista, korroosion tuotteina materiaaleista, voimaloista, liikenteestä ja jätteiden käsittelystä.</p>  |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
| <p>Raportointikynnys</p>                 | <p>EPER- raportointikynnykset ilmaan</p> <table data-bbox="803 1312 1258 1575"> <tr> <td>arseeniyhdisteet</td> <td>20 kg As/v</td> </tr> <tr> <td>kadmiumyhdisteet</td> <td>10 kg Cd/v</td> </tr> <tr> <td>kromiyhdisteet</td> <td>100 kg Cr/v</td> </tr> <tr> <td>kupariyhdisteet</td> <td>100 kg Cu/v</td> </tr> <tr> <td>elohopeayhdisteet</td> <td>10 kg Hg/v</td> </tr> <tr> <td>nikkeliyhdisteet</td> <td>50 kg Ni/v</td> </tr> <tr> <td>lyijy-yhdisteet</td> <td>200 kg Pb/v</td> </tr> <tr> <td>sinkkiyhdisteet</td> <td>200 kg Zn/v</td> </tr> </table> <p>EPER- raportointikynnykset vesistöön</p> <table data-bbox="803 1627 1258 1879"> <tr> <td>arseeniyhdisteet</td> <td>5 kg As/v</td> </tr> <tr> <td>kadmiumyhdisteet</td> <td>5 kg Cd/v</td> </tr> <tr> <td>kromiyhdisteet</td> <td>50 kg Cr/v</td> </tr> <tr> <td>kupariyhdisteet</td> <td>50 kg Cu/v</td> </tr> <tr> <td>elohopeayhdisteet</td> <td>1 kg Hg/v</td> </tr> <tr> <td>nikkeliyhdisteet</td> <td>20 kg Ni/v</td> </tr> <tr> <td>lyijy-yhdisteet</td> <td>20 kg Pb/v</td> </tr> <tr> <td>sinkkiyhdisteet</td> <td>100 kg Zn/v</td> </tr> </table> | arseeniyhdisteet | 20 kg As/v | kadmiumyhdisteet | 10 kg Cd/v | kromiyhdisteet | 100 kg Cr/v | kupariyhdisteet | 100 kg Cu/v | elohopeayhdisteet | 10 kg Hg/v | nikkeliyhdisteet | 50 kg Ni/v | lyijy-yhdisteet | 200 kg Pb/v | sinkkiyhdisteet | 200 kg Zn/v | arseeniyhdisteet | 5 kg As/v | kadmiumyhdisteet | 5 kg Cd/v | kromiyhdisteet | 50 kg Cr/v | kupariyhdisteet | 50 kg Cu/v | elohopeayhdisteet | 1 kg Hg/v | nikkeliyhdisteet | 20 kg Ni/v | lyijy-yhdisteet | 20 kg Pb/v | sinkkiyhdisteet | 100 kg Zn/v |
| arseeniyhdisteet                         | 20 kg As/v   |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
| kadmiumyhdisteet                         | 10 kg Cd/v   |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
| kromiyhdisteet                           | 100 kg Cr/v  |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
| kupariyhdisteet                          | 100 kg Cu/v  |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
| elohopeayhdisteet                        | 10 kg Hg/v   |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
| nikkeliyhdisteet                         | 50 kg Ni/v   |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
| lyijy-yhdisteet                          | 200 kg Pb/v  |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
| sinkkiyhdisteet                          | 200 kg Zn/v  |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
| arseeniyhdisteet                         | 5 kg As/v  |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
| kadmiumyhdisteet                         | 5 kg Cd/v  |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
| kromiyhdisteet                           | 50 kg Cr/v   |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
| kupariyhdisteet                          | 50 kg Cu/v   |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
| elohopeayhdisteet                        | 1 kg Hg/v  |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
| nikkeliyhdisteet                         | 20 kg Ni/v   |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
| lyijy-yhdisteet                          | 20 kg Pb/v   |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |
| sinkkiyhdisteet                          | 100 kg Zn/v  |                  |            |                  |            |                |             |                 |             |                   |            |                  |            |                 |             |                 |             |                  |           |                  |           |                |            |                 |            |                   |           |                  |            |                 |            |                 |             |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <p>Päästötiedon tuottaminen</p> | <p>Paras tapa on mitata metallipäästöt ilmaan pölypäästöjen yhteydessä. Ellei ole omia mittauksia, voisi käyttää suuntaa antavia seuraavia lukuja soodakattilan ja meesauunin osalta niiden pölyjen raskasmetallisisällöstä:</p> <p>Soodakattila            Pölyn raskasmetallipitoisuus, arseeni 0,5 mg As/kg, kadmium 1,5 mg Cd/kg, kromi 0,2 mg Cr/kg, kupari 1,0 mg Cu/kg, nikkeli 2 mg Ni/kg, lyijy 1,0 mg Pb/kg, sinkki 40 mg Zn/kg. Elohopeaa on alle määritysrajan (&lt;0,08 mg Hg/kg)</p> <p>Meesauuni                Pölyn raskasmetallipitoisuus, arseeni 0,7 mg As/kg, kadmium 1,0 mg Cd/kg, kromi 20 mg Cr/kg, kupari 1,0 mg Cu/kg, nikkeli 10 mg Ni/kg, lyijy 3 mg Pb/kg, sinkki 30 mg Zn/kg. Elohopeaa on alle määritysrajan (&lt;0,08 mg Hg/kg)</p> <p>Muut kattilat            Määritettävä kattilakohtaisesti, esim pölymittausten yhteydessä.</p> <p>Jätevedet                 Paras tapa on mittauttaa oman tehdasalueensa raskasmetallipäästönsä vesistöön. On huomattava, että jo määritysrajapitoisuus saattaa ylittää kynnyksarvon ylityksen.</p> <p>Jätevesien sisältämistä raskasmetallipäästöistä vähennetään raakavesien sisältämät raakaveden raskasmetallimäärät.</p> |
|---------------------------------|---|

### Sinihappo, HCN

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Yleistä                           | Syaanivety (sinihappo) on matalassa lämpötilassa (26 °C) kiehuva, väritön neste. Stabiloimattomana se haihtuu erittäin helposti, liukenee veteen ja alkoholiin sekä hajoaa vapaana varsin nopeasti. Sinihappo tuoksuu karvasmantelille ja on ilmaa kevyempää. Sinihappo on myrkyllinen kaasu. |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuudessa ei käytetä kemikaaleja, jotka synnyttävät sinihappopäästöjä.  |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys sinihappopäästöille on<br>- ilmaan 200 kg HCN/vuosi.  |

### Syanidit, CN

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Yleistä                           | Syanidit ovat erittäin myrkyllisiä mm. vesiliöille. NaCN on yleinen ja vesiliukoinen syanidi. Metallisyamidit ja metallikompleksi-yhdisteet ovat vähemmän vesiliukoisia.<br>Syanideja käytetään metalliteollisuudessa, mm. metallien valmistuksessa, teräksen karkaisussa, galvaanisissa kylvyissä, sekä kullan uutossa. Syanideja käytetään myös väriaine-teollisuudessa. |
| Päästölähteet metsäteollisuudessa | Metsäteollisuudessa ei käytetä syanidipitoisia prosessikemikaaleja.  |
| Raportointikynnys                 | EPER- raportointikynnys syanidipäästöille (ilmoitetaan syanidina, CN) on<br>- vesistöön 50 kg CN/vuosi.  |

## 4 Viitteet

BAT-toimialaryhmä (2001). Päästöjen tarkkailun BAT-toimialaryhmän tuottamaa materiaalia IPPC Reference Document on General Principles of Monitoring – BREFin valmistelua varten. Materiaalin dokumentointi: Saarinen K. (2003) Environmental Science and Policy 6: 355-366 (A method to improve the international comparability of emission data from industrial installations) ja 367-376 (Monitoring total emissions from industrial installations).

CEFIC (1999). Monitoring/Control of Emissions. The case of Non-Channelled Emissions. Chemical Industry Contribution Paper to the IPPC BAT Reference Document on Monitoring. Issue No.2, 16.7.1999.

EEA (2001). European Environmental Agency, 2001. EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 3<sup>rd</sup> edition. Technical report No 30. [http://reports.eea.eu.int/technical\\_report\\_2001\\_3/en](http://reports.eea.eu.int/technical_report_2001_3/en)

EC (1996). Commission of the European communities. Council Directive concerning integrated pollution prevention and control (96/61/EC).

EC (2000). European Commission, Directorate-General for Environment. Guidance Document for EPER Implementation. According to Article 3 of Commission Decision of 17 July 2000 (2000/479/EC) on the implementation of an European Pollutant Emissions Register (EPER) according to Article 15 of Council Directive 96/71/EC concerning Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). ISBN 92-894-0279-2. 95 p.

EC (2000). European Commission, Directorate-General for Environment. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Reference document on best available techniques in the Pulp and Paper Industry. December 2001, 475 s. <http://www.jrc.eippcb.es> .

EC (2000). Commission of the European Communities, 2000. Commission Decision 2000/479/EC on the implementation of an European Pollutant Emission Register (EPER).

EC (2001). Commission of the European Communities. Proposal for a directive of the European Parliament and of the Council establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community and amending Council Directive 96/61/EC, Brussels, 23.10.2001. COM(2001) 581 final, 2001/0245 (COD).

EC (2003). European Commission, Directorate-General for Environment. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Reference Document on Monitoring of Emissions. August 2003, 111 s. <http://www.jrc.eippcb.es> .

EC (2003). European Commission, Directorate-General for Environment. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Reference document on best available techniques in Large Combustion Plants. Second draft. URL: <http://jrc.eippcb.es>.

EC (2003). Commission Decision establishing guidelines for the monitoring and reporting of greenhouse gas emissions pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council

Ilmansuojeluyhdistys ry. (2004). Päästömittauskäsikirja. VTT Kemiantekniikka

IPCC (1996) Revised IPCC Guidelines 1996 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. URL: [http:// www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.htm](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.htm)

IPCC (2001). Good practice guidance and uncertainty management in national greenhouse gas inventories. In: J. Penman et al. (Eds.), IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme. Technical Support Unit, Hayama, Japan.

Londesborough S (2003). Proposal for a Selection of National Priority Substances Fulfilling the Requirements set by the Dangerous Substances Directive (76/464/EEC) and the Water Framework Directive (2000/60/EC). The Finnish Environment 622. Helsinki

Mäkinen, I., Suortti, A.-M., Saares, R. ja Niemi, R., (toim.) Marjanen, J.J. (1996). Ohjeita ympäristönäytteiden kemiallisten analyysimenetelmien validointiin. Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 1996.

OECD (1996). Recommendation C(96)41. Final of the Council on Implementing Pollutant Release and Transfer Registers.

UNECE (2001). Guidelines for estimating and reporting emissions data. EB.AIR/GE.1/2002/7, 2.7.2002, 43 s.

UNECE (2002). United Nations Economic Commission for Europe. Draft Protocol on Pollutant Release and Transfer Registers: Revised Consolidated Text. 17 December 2002. MP.PP/AC.1/2002/3

## Liite 1 Euroopan päästörekiin ilmoitettavien päästöjen raportointikynnykset

Viite: EC, 2000. Commission of the European Communities, 2000. Commission Decision 2000/479/EC on the implementation of an European Pollutant Emission Register (EPER).

Metsäteollisuuden laitokset ovat raportointivelvollisia IPPC-direktiivin liitteen 1 mukaisina laitoksina: kohta 6.1 Industrial plants for production of: Manufacture of Pulp, Paper and Paper Products

Raportointikynnys Pulp from timber or other fibrous materials kaikki laitokset, ei tuotantorajaa  
Paper and board > 20 tonnia paperia päivässä

### Päästöt ilmaan

| Yhdiste  | Kemiallinen lyhenne | Raportointikynnys [kg/a] |
|--|---------------------|--------------------------|
| Ammoniakki   | NH <sub>3</sub>     | 10 000                   |
| Dityppioksidi  | N <sub>2</sub> O    | 10 000                   |
| Fluorihilivedyt (HFC23, HFC32, HFC41, HFC4310mee, HFC125, HFC134, HFC134a, HFC152a, HFC143, HFC143a, HFC227ea, HFC236fa, HFC245ca)   | HFC                 | 100                      |
| Haihtuvat orgaaniset yhdisteet   | NM VOC              | 100 000                  |
| Hiilidioksidi  | CO <sub>2</sub>     | 100 000 000              |
| Hiilimonoksidi   | CO                  | 500 000                  |
| Metaani  | CH <sub>4</sub>     | 100 000                  |
| Perfluorihilivedyt (CF <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> , C <sub>3</sub> F <sub>8</sub> , C <sub>4</sub> F <sub>10</sub> , C-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub> , C <sub>5</sub> F <sub>12</sub> , C <sub>6</sub> F <sub>14</sub> ) | PFC                 | 100                      |
| <i>Raskasmetallit (epäorgaaniset ja orgaaniset ko. raskasmetallin yhdisteet alkuaineena)</i>   |                     |                          |
| Arseeni ja sen yhdisteet   | As                  | 20                       |
| Kadmium ja sen yhdisteet   | Cd                  | 10                       |
| Elohopea ja sen yhdisteet  | Hg                  | 10                       |
| Kromi ja sen yhdisteet   | Cr                  | 100                      |
| Kupari ja sen yhdisteet  | Cu                  | 100                      |
| Lyijy ja sen yhdisteet   | Pb                  | 200                      |
| Nikkeli ja sen yhdisteet   | Ni                  | 50                       |
| Sinkki ja sen yhdisteet  | Zn                  | 200                      |
| Rikin oksidit SO <sub>2</sub> :na  | SO <sub>x</sub>     | 150 000                  |
| Rikkiheksafluoridi   | SF <sub>6</sub>     | 50                       |
| Typen oksidit NO <sub>2</sub> :na  | NO <sub>x</sub>     | 100 000                  |
| <i>Klooratut orgaaniset yhdisteet</i>  |                     |                          |
| Dikloorietaani-1,2   | DCE                 | 1 000                    |
| Dikloorimetaani  | DCM                 | 1 000                    |
| Heksaklooribentseeni   | HCB                 | 10                       |
| Heksakloorisykloheksaani   | HCH                 | 10                       |
| Polyklooratut dioksiinit ja dibentsofuraanit   | PCDD+PCDF           | 0.001                    |
| Pentakloorifenolit   | PCP                 | 10                       |
| Tetrakloorietyleeni  | PER                 | 2000                     |
| Tetrakloorimetaani   | TCM                 | 100                      |
| Tetraklooribentseeni   | TCB                 | 10                       |
| Trikloorietaani-1,1,1  | TCE                 | 100                      |
| Trikloorietyleeni  | TRI                 | 2 000                    |
| Trikloorimetaani   |                     | 500                      |
| <i>Muut orgaaniset yhdisteet</i>   |                     |                          |
| Bentseeni  |                     | 1 000                    |
| Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (ns. Borneff –6-PAH)  | PAH                 | 50                       |
| <i>Muut yhdisteet</i>  |                     |                          |
| Kloori ja sen epäorgaaniset yhdisteet  | HCl                 | 10 000                   |
| Fluori ja sen epäorgaaniset yhdisteet  | HF                  | 5 000                    |
| Sinihappo  | HCN                 | 200                      |
| Hiukkaset, kokoluokka PM <sub>10</sub>   | PM <sub>10</sub>    | 50 000                   |

**Päästöt veteen**

| <b>Yhdiste</b>   | <b>Kemiallinen lyhenne</b> | <b>Raportointikynnys</b> |
|--|----------------------------|--------------------------|
| Typpi (kokonaistyyppi) typpenä   | tot-N                      | 50 000                   |
| Fosfori (kokonaisfosfori ) fosforina   | tot-P                      | 5 000                    |
| <i>Raskasmetallit (epäorgaaniset ja orgaaniset ko. raskasmetallin yhdisteet alkuaineena)</i> |                            |                          |
| Arseeni ja sen yhdisteet   | As                         | 5                        |
| Elohopea ja sen yhdisteet  | Hg                         | 50                       |
| Kadmium ja sen yhdisteet   | Cd                         | 5                        |
| Kromi ja sen yhdisteet   | Cr                         | 50                       |
| Kupari ja sen yhdisteet  | Cu                         | 1                        |
| Lyijy ja sen yhdisteet   | Pb                         | 20                       |
| Nikkeli ja sen yhdisteet   | Ni                         | 20                       |
| Sinkki ja sen yhdisteet  | Zn                         | 100                      |
| <i>Klooratut orgaaniset yhdisteet</i>  |                            |                          |
| Dikloorietaani-1,2   | DCE                        | 10                       |
| Dikloorimetaani  | DCM                        | 10                       |
| Halogenoidut orgaaniset yhdisteet  | AOX                        | 1000                     |
| Heksaklooribentseeni   | HCB                        | 1                        |
| Heksaklooributadieeni  | HCBD                       | 1                        |
| Heksakloorisykloheksaani   | HCH                        | 1                        |
| Kloorialkaanit   | C10-13                     | 1                        |
| <i>Muut orgaaniset yhdisteet</i>   |                            |                          |
| Bentseeni, tolueni, etyylibentseeni, ksyleenit<br>[BTEX, yhdisteiden massojen summa]         |                            | 200                      |
| Bromattu difenyylietteri, bromina  |                            | 1                        |
| Fenolit, hiilenä   |                            | 20                       |
| Kokonaisorgaaninen hiili, hiilenä tai COD/3  | TOC                        | 50 000                   |
| Orgaaniset tinayhdisteet, tinana   |                            | 50                       |
| PAH-yhdisteet, Borneoff-6-PAH-summana  |                            | 5                        |
| <i>Muut yhdisteet</i>  |                            |                          |
| Kloridit kloorina  | Cl                         | 2 000 000                |
| Syanidit, syaanina   | CN                         | 50                       |
| Fluoridit, fluorina  | F                          | 2 000                    |

**Liite 2 Valtioneuvoston asetus polttoaineteholtaan yli 50 MW:n polttolaitosten ja kaasuturbiinien rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen rajoittamisesta**  
**N:o 1017/ 2002, annettu Helsingissä 3. päivänä joulukuuta 2002**

2§ Soveltamisala

Tätä asetusta sovelletaan kiinteää, nestemäistä tai kaasumaista polttoainetta käyttäviin polttolaitoksiin ja kaasuturbiineihin, joiden polttoaineteho on vähintään 50 megawattia (MW) ja joiden tarkoituksena on tuottaa energiaa.

Tätä asetusta ei kuitenkaan sovelleta:

- a) polttolaitoksiin, jotka käyttävät palamistuotteita suoraan hyväkseen valmistusprosesseissa;
- b) laitoksiin, jotka käyttävät palamistuotteita suoraan lämmitykseen, kuivaukseen tai esineiden tai aineiden muuhun käsittelyyn, kuten uudelleen lämmitysuuneihin ja lämpökäsittelyuuneihin;
- c) jälkipolttolaitoksiin, jotka on suunniteltu puhdistamaan savukaasuja polttamalla ja joita ei käytetä erillisinä polttolaitoksina;
- d) katalyyttisiä krakkauskatalyyttejä regeneroiviin laitteisiin;
- e) laitteisiin, joilla rikkivety muunnetaan rikiksi;
- f) kemianteollisuudessa käytettäviin reaktoreihin;
- g) koksamoihin;
- h) Cowperin ilmakuumentimiin;
- i) ajoneuvon, aluksen tai ilma-aluksen käyttövoiman tuottamiseen käytettäviin teknisiin laitteisiin;
- j) merialueella toimivien lauttojen kaasuturbiineihin;
- k) laitoksiin, jotka toimivat diesel-, bensiini- tai kaasukäyttöisillä moottoreilla.

6 § Päästöraja-arvot uusille laitoksille

Uusien polttolaitosten ja kaasuturbiinien rikkidioksidin, typenoksidien ja hiukkasten päästöt eivät saa ylittää liitteen 1 taulukoiden 1–8 mukaisia päästöraja-arvoja milligrammoina normaalikuutiometrissä (mg/m<sup>3</sup>(n)) kuuden prosentin happipitoisuudessa poltettaessa kiinteitä polttoaineita ja kolmen prosentin happipitoisuudessa poltettaessa nestemäisiä ja kaasumaisia polttoaineita sekä 15 prosentin happipitoisuudessa poltettaessa polttoaineita kaasuturbiinissa.

**Liite X Päästöjen tarkkailu ja mittaukset**

**Päästöjen tarkkailu ja mittaukset**

1. Vähintään 100 megawatin polttolaitoksissa ja kaasuturbiineissa on savukaasujen rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspitoisuuksia mitattava jatkuvasti.

Päästöjä ei kuitenkaan tarvitse mitata jatkuvasti, jos laitoksen jäljellä oleva käyttöikä on enintään 10 000 tuntia.

Rikkidioksidi- tai hiukkaspäästöjä ei tarvitse mitata jatkuvasti maakaasua polttavista laitoksista ja kaasuturbiineista. Rikkidioksidipäästöjä ei tarvitse mitata tunnetun rikkipitoisuuden omaavaa öljyä polttavista kaasuturbiineista tai laitoksista, joissa ei ole rikinpoistolaitteistoa.

Rikkidioksidipäästöjä ei tarvitse mitata jatkuvasti biomassaa polttavista yksiköistä, jos toiminnan harjoittaja osoittaa lupaviranomaisen hyväksymällä tavalla, että rikkidioksidipäästöt eivät koskaan ylitä päästöraja-arvoa.



Jos laitoksen päästöjä ei mitata jatkuvasti, päästöjä on mitattava kertaluonteisesti vähintään joka kuudes kuukausi tai niiden määrää on arvioitava ympäristölupaviranomaisen hyväksymällä tavalla. Arvioinneissa on käytettävä soveltuvia Euroopan standardointikomitean (CEN) standardeja, tai niiden puuttuessa ISO-standardeja tai muita kansallisia tai kansainvälisiä standardeja, joilla varmistetaan, että toimitettavat tiedot ovat laadullisesti yhtä tasokkaita.

2. Jos laitoksessa noudatetaan päästöraja-arvojen sijaan taulukon 1 alaviitteen 1 mukaista rikinpoistoastetta, laitosta koskevat kohdan 1 mukaiset velvoitteet rikkidioksidipäästöjen mittauksista. Laitoksessa käytettävän polttoaineen rikkipitoisuutta on lisäksi seurattava säännöllisesti.

3. Käytetyn polttoainetyypin tai laitoksen käyttötavan olennaisista muutoksista on ilmoitettava ympäristölupaviranomaiselle, joka päättää tarkkailuvaatimusten riittävydestä tai niiden muuttamisesta.

4. Poistokaasujen happipitoisuutta, lämpötilaa, painetta ja vesihöyrypitoisuutta on mitattava jatkuvasti edellä 1—3 momenttien vaatimusten mukaisesti. Poistokaasujen vesihöyrypitoisuutta ei tarvitse kuitenkaan mitata jatkuvasti, jos poistokaasu kuivataan ennen päästöjen analysointia.

Epäpuhtauksien ja prosessiin liittyvien muuttujien edustavat mittaukset, näytteiden otto ja analysointi sekä automaattisten mittausjärjestelmien kalibrointiin käytettävät vertailumittaukset on tehtävä CEN-standardien mukaisesti. Jos CEN-standardeja ei ole käytettävissä sovelletaan ISO-standardeja taikka kansallisia tai kansainvälisiä standardeja, joilla valmistetaan, että toimitettavat tiedot ovat laadullisesti yhtä tasokkaita.

Jatkuvissa mittauksissa mittausjärjestelmän luotettavuus ja tulosten taso on tarkistettava rinnakkaismittauksin vähintään kerran vuodessa.

5. Mittaustuloksen 95 prosentin luottamusvälin arvo ei saa ylittää seuraavia päästöjen raja-arvon prosenttiosuuksia:

Rikkidioksidi 20 %  
Typen oksidit 20 %  
Hiukkaset 30 %

Raja-arvoon verrattavat päivittäiset keskiarvot ja tuntikeskiarvot määritetään mitatuista raja-arvoon verrattavista tuntikeskiarvoista, jotka saadaan vähentämällä mitatusta arvosta mittaustuloksen 95 prosentin luotettavuutta kuvaava osuus laskettuna raja-arvon pitoisuudesta. Yhden mittaustuloksen 95 prosentin luotettavuutta kuvaava osuus on rikkidioksidille ja typenoksideille enintään 20 prosenttia päästöjen raja-arvosta ja hiukkasille 30 prosenttia päästöjen raja-arvosta.

Jos jatkuvissa mittauksissa hylätään jonain päivänä enemmän kuin kolme tuntikeskiarvoa käytettävän mittausjärjestelmän toimintahäiriön tai huollon vuoksi, on mittaukset mitätöitävä. Jos useamman kuin 10 päivän mittaukset mitätöidään vuoden aikana, alueellisen ympäristökeskuksen on määrättävä toiminnanharjoittaja toteuttamaan toimia, joilla parannetaan jatkuvissa mittauksissa käytettävän järjestelmän luotettavuutta.

#### **Päästöjen tarkkailu eräissä laitoksissa 27.11.2004 saakka**

6. Polttoaineteholtaan yli 300 megawatin polttolaitosten ja kaasuturbiinien, joille on myönnetty lupa 1 päivän heinäkuuta 1987 jälkeen, rikkidioksidin ja typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia on mitattava jatkuvasti. Rikkidioksidi- ja hiukkaspitoisuuksia voidaan kuitenkin seurata kertamittauksin tai muiden sopivien määritysmenetelmien avulla, jos tällaisia mittauksia tai menetelmiä, jotka lupaviranomaisen on hyväksyttävä, voidaan käyttää pitoisuuksien mittaamiseen.

Ympäristölupaviranomainen voi määrätä jatkuvia rikkidioksidin, typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksien mittauksia laitoksille, joille lupa on myönnetty 1 päivän heinäkuuta 1987 jälkeen ja jotka eivät ole 6 kohdan ensimmäisessä alakohdassa tarkoitettuja laitoksia. Jos jatkuvia mittauksia ei määrätä, on edellä mainittujen päästöjen määrät arvioitava säännöllisesti kertamittauksilla tai muilla määrittymenetelmillä, jotka lupaviranomainen on hyväksynyt.

#### **Ympäristövalvontaviranomaisille vuosittain toimitettavat tiedot**

7. Toiminnanharjoittajan on toimitettava vuosittain alueelliselle ympäristökeskukselle ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle vähintään tiedot rikkidioksidin, typenoksidien ja hiukkasten kokonaispäästöistä, laitoksen sisään syötetyn energian vuosittaisesta kokonaismäärästä polttoaineittain luokiteltuna, polttoaineiden rikkipitoisuudesta, päästöjen jatkuvien mittausten tuloksista sekä mittalaitteiden tarkastuksista ja yksittäisistä mittauksista. Polttoaineet luokitellaan seuraavasti: biomassa, kivihiili, turve, puu sekä muut kiinteät polttoaineet, raskas polttoöljy, kevyt polttoöljy ja muut neste-mäiset polttoaineet, maakaasu sekä muut kaasumaiset polttoaineet.

### Liite 3. Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta

N:o 362/ 2003, annettu Helsingissä 15 päivänä toukokuuta 2003

#### 1 § Soveltamisala

Tätä asetusta sovelletaan poltto- tai rinnakkaispolttolaitokseen, jossa poltetaan kiinteää tai nestemäistä jätelaissa (1072/1993) tarkoitettua jätettä.

Tätä asetusta ei kuitenkaan sovelleta:

- 1) poltto- tai rinnakkaispolttolaitokseen, jossa poltetaan ainoastaan seuraavia jätteitä:
  - a) maa- ja metsätalouden kasviperäinen jäte;
  - b) elintarviketeollisuuden kasviperäinen jäte, jos jätteen polttamisesta syntyvä lämpö hyödynnetään;
  - c) ensiömassan tuotannon tai massasta valmistettavan paperin tuotannon yhteydessä syntyvä kuituainetta sisältävä kasviperäinen jäte, jos jäte poltetaan tuotantopaikalla rinnakkaispolttolaitoksessa ja syntyvä lämpö hyödynnetään;
  - d) puujäte, lukuun ottamatta puujätettä, joka voi puunsuoja-ainekäsittelyn tai pinnoituksen seurauksena sisältää halogenoituja orgaanisia yhdisteitä tai raskasmetalleja sekä vastaava puujäte, joka on peräisin rakennus- ja purkujätteestä;
  - e) korkkijäte;
  - f) radioaktiivinen jäte;
  - g) eläinten ruhot, joita poltetaan siten kuin niiden käsittelemisestä erikseen säädetään eläintautien ehkäisemiseksi;
  - h) offshore-laitoksilla tapahtuvasta öljyn ja kaasun etsimisestä ja hyödyntämisestä syntyvä jäte, joka poltetaan näillä laitoksilla;
- 2) koelaitokseen, jota käytetään tutkimukseen ja testaukseen polttoprosessin kehittämiseksi ja jossa poltetaan jätettä alle 50 tonnia vuodessa.

Seuraaviin ongelmajätteisiin ei sovelleta tässä asetuksessa säädettyjä ongelmajätettä koskevia erityisvaatimuksia:

- 1) palavat nestemäiset jätteet, mukaan lukien öljyjätehuollosta annetussa valtioneuvoston päätöksessä (101/1997) määritellyt öljyjätteet, jotka täyttävät seuraavat vaatimukset:
  - a) polykloorattujen aromaattisten hiilivetyjen, kuten polykloorattujen bifenyyliden (PCB) tai penta-klooratun fenolin (PCP), massapitoisuus ei ole suurempi kuin öljyjätehuollosta annetussa valtioneuvoston päätöksessä sallittu pitoisuus;
  - b) jätteet eivät sisällä jäteasetuksen (1390/1993) liitteessä 3 lueteltuja aineita sellaisina määrinä tai pitoisuuksina, että niiden polttaminen olisi jätelain 1 ja 6 §:n vastaista; ja
  - c) jätteen tehollinen lämpöarvo on vähintään 30 MJ kilogrammaa kohti;
- 2) palavat nestemäiset jätteet, jotka eivät voi aiheuttaa niiden polttamisesta suoraan syntyvissä savukaasuissa muita tai suurempia määriä epäpuhtauksia kuin raskaan polttoöljyn ja kevyen polttoöljyn rikkipitoisuudesta annetussa valtioneuvoston asetuksessa (766/2000) tarkoitettujen polttoaineiden polttamisesta.

#### 16 § Mittausjärjestelmän vaatimukset

Ennen ympäristöluvan myöntämistä on varmistauduttava siitä, että lupahakemuksessa esitetyt ilmaan ja veteen johdettavien päästöjen mittaamiseen ehdotetut mittausmenetelmät ovat tämän asetuksen liitteen III mukaiset.

Poltto- tai rinnakkaispolttolaitokseen on asennettava sellaiset mittauslaitteistot ja käytettävä sellaisia menetelmiä, joilla voidaan seurata laitoksen polttoprosessin kannalta merkityksellisiä muuttujia, olosuhteita ja päästöjä.

Valvontaviranomaisen on varmistettava, että ilmaan ja veteen johdettavien päästöjen seurantaan käytettävä automaattinen laitteisto on asianmukaisesti asennettu. Valvontaviranomaisen on lisäksi varmistettava että laitteisto toimii ja että laitteistolle tehdään tarkastustestit kerran vuodessa. Kalibrointi on tehtävä rinnakkaismittauksilla viitemenetelmin ainakin kerran kolmessa vuodessa.

#### 17 § Mittaukset ilmaan johdettavista päästöistä

Poltto- tai rinnakkaispolttolaitoksessa on tehtävä tämän asetuksen liitteen III mukaiset ilmaan johdettavien päästöjen mittaukset seuraavasti:

1) jatkuvat mittaukset seuraavista epäpuhtauksista:

- a) typenoksidit (NO<sub>x</sub>), jos ympäristöluvassa on niitä koskeva päästöjen raja-arvo;
- b) hiilimonoksidi (CO);
- c) hiukkasten kokonaismäärä;
- d) orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC);
- e) suolahappo (HCl);
- f) fluorivety (HF);
- g) rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>);

2) jatkuvat mittaukset seuraavista prosessin toimintaan liittyvistä muuttujista:

- a) lämpötila uunin sisäseinän läheisyydestä taikka muusta ympäristöluvassa tai siinä määrättyssä tarkkailusuunnitelmaa koskevassa päätöksessä määritellystä palamiskammion edustavasta kohdasta;
- b) savukaasun happipitoisuus, paine, lämpötila ja vesihöyrysisältö; ja

3) vähintään kahdesti vuodessa mittaukset raskasmetalleista, dioksiineista ja furaaneista, kuitenkin siten, että poltto- tai rinnakkaispolttolaitoksen ensimmäisen 12käyttökuukauden aikana on mittaukset tehtävä vähintään joka kolmas kuukausi.

Savukaasujen viipymäaika, vähimmäislämpötila ja happipitoisuus on todennettava asianmukaisesti vähintään kerran poltto- tai rinnakkaispolttolaitoksen käyttöönoton aikana ja epäedullisimmiksi ennakoiduissa käyttöolosuhteissa.

#### 18 § Päästömittauksia koskevat erityissäännökset

Edellä 17 §:ssä tarkoitettuja mittauksia ei tarvitse tehdä seuraavissa erityistilanteissa:

1) fluorivedyn (HF) jatkuvia mittauksia, jos suolahapon (HCl) käsittelyssä on vaiheita, joilla varmistetaan, ettei suolahapon päästöjen raja-arvo ylity ja fluorivedyn päästöistä tehdään muutoin määräaikaikaiset mittaukset siten kuin 17 §:n 1 momentin 3 kohdassa säädetään;

2) vesihöyrysisällön jatkuvia mittauksia, jos näytteeksi otettu savukaasu kuivataan ennen päästöjen analysointia;

3) suolahapon (HCl), fluorivedyn (HF) ja rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>) jatkuvia mittauksia, jos toiminnanharjoittaja voi osoittaa, että mainittujen epäpuhtauksien päästöt eivät voi missään olosuhteissa ylittää asetettuja päästöjen raja-arvoja ja mainittujen epäpuhtauksien päästöistä tehdään muutoin määräaikaisten mittaukset siten kuin 17 §:n 1 momentin 3 kohdassa säädetään.

Edellä 17 §:n 1 momentin 3 kohdassa säädettyjen raskasmetallien määräaikaisten mittausten aikaväliä voidaan pidentää yhteen kertaan kahdessa vuodessa sekä dioksiinien ja furaanien määräaikaisten mittausten aikaväliä yhteen kertaan vuodessa, jos:

- 1) poltettava jäte muodostuu ainoastaan muiden jätteiden kuin ongelmajätteiden sellaisista lajiteluista palavista jakeista, jotka eivät sovellu kierrätykseen;
- 2) poltettavat jätteet täyttävät jätteiden laadunhallintaa koskevien yleisesti käytössä olevien ja voimassa olevien standardien kriteerit;
- 3) jätteiden polttaminen on otettu huomioon jätelain 40 §:ssä tarkoitetussa suunnitelmassa; ja
- 4) toiminnanharjoittaja voi osoittaa luotettavasti jätteiden laatuun ja vastaavien jätteiden poltosta tehtyihin päästömittauksiin perustuen, että päästöt alittavat kaikissa olosuhteissa selvästi tämän asetuksen liitteessä II tai liitteessä V raskasmetalleille, dioksiineille ja furaaneille vahvistetut päästöjen raja-arvot.

Edellä 1 momentin 3 kohdassa tarkoitetuissa tapauksissa mittauksista on määrättävä erikseen ympäristöluvassa. Edellä 2 momentissa tarkoitetuissa tapauksissa ympäristöluvassa on määrättävä erikseen jätteiden laadusta ja ominaisuuksista sekä mittausten aikavälistä. Viimeksi mainittua momenttia sovelletaan kuitenkin enintään vuoden 2004 loppuun asti.

#### 20 § Mittaukset vesiin johdettavista päästöistä

Poltto- tai rinnakkaispolttolaitoksessa on tehtävä tämän asetuksen liitteen III mukaiset vesiin johdettavien epäpuhtauksien mittaukset. Käsitellyn jäteveden seuranta on toteutettava ympäristönsuojelulain ja sen nojalla säädetyn mukaisesti.

Seuraavat mittaukset on tehtävä jäteveden poistopaikassa:

- 1) jäteveden happamuuden, lämpötilan ja virtauksen jatkuvat mittaukset;
- 2) kiintoaineksen kokonaismäärän päivittäiset mittaukset pistokokeina tai ympäristöluvan määräyksen mukaisesti vuorokauden ajalta otetuista virtaukseen suhteutetuista edustavista näytteistä;
- 3) vuorokauden päästöjä edustavan näytteen ainakin kuukausittaiset, virtaukseen suhteutetut mittaukset tämän asetuksen liitteessä IV tarkoitetuista epäpuhtauksista 2–10; ja
- 4) ainakin kerran puolessa vuodessa dioksiinien ja furaanien mittaukset, 12 ensimmäisen käyttökuukauden aikana kuitenkin ainakin kerran kolmessa kuukaudessa.

**Liite 4 YK:n Euroopan talouskomission Århusin sopimukseen liittyvän Kiovan pöytäkirjan mukaiseen PRTR-rekisteriin ilmoitettavien päästöjen raportointikynnykset**

Kiovan pöytäkirjan liitteen 1 kohdan 6 mukaisesti paperin ja puun tuotanto ja jalostaminen on PRTR-rekisteriin raportoitavaa toimintaa:

(a) puusta massaa tai samankaltaisia kuitumateriaaleja valmistavat teollisuuslaitokset: 10 työntekijää

(b) paperia, kartonkia ja muita ensisijaisia puutuotteita (kuten lastulevyä, kuitulevyä ja vaneria) valmistavat teollisuuslaitokset, joiden tuotantomäärä: 20 tonnia päivässä, 10 työntekijää

(c) puuta ja puutuotteita kemikaaleilla kestäväiväät laitokset: tuotantomäärä 50 m<sup>3</sup> päivässä

HUOM: Oheinen ainelista on vapaa suomennos; alkuperäinen englanninkielinen luettelo löytyy PRTR-pöytäkirjan liitteestä III ympäristöhallinnon verkkosivulta [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > yritys ja yhteisöt > päästöt > päästörekiitit > päästötiedon tuottaminen.

**Päästöt ja raportointikynnykset (liite II)**

| No. | CAS numero | Yhdiste   | Raportointikynnys (sarake 1) |                             |                             | Raja-arvo yhdisteiden off-site -siirrolle (sarake 2) kg/vuosi | Valmistus-, prosessointi tai käyttöraja (sarake 3) kg/vuosi |
|-----|------------|---|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|---|
|     |            |   | ilmaan (sarake 1a) kg/vuosi  | veteen (sarake 1b) kg/vuosi | maahan (sarake 1c) kg/vuosi |   |   |
| 1   | 74-82-8    | Metaani (CH <sub>4</sub> )                        | 100 000                      | -                           | -                           | -   | *   |
| 2   | 630-08-0   | Hiilimonoksidi (CO)                               | 500 000                      | -                           | -                           | -   | *   |
| 3   | 124-38-9   | Hiilidioksidi (CO <sub>2</sub> )                  | 100 mil-lion                 | -                           | -                           | -   | *   |
| 4   |            | HFC-yhdisteet                                     | 100                          | -                           | -                           | -   | *   |
| 5   | 10024-97-2 | Typpioksiduuli (N <sub>2</sub> O)                 | 10 000                       | -                           | -                           | -   | *   |
| 6   | 7664-41-7  | Ammoniakki (NH <sub>3</sub> )                     | 10 000                       | -                           | -                           | -   | 10 000  |
| 7   |            | NMVOOC-yhdisteet                                  | 100 000                      | -                           | -                           | -   | *   |
| 8   |            | Typenoksidit (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )  | 100 000                      | -                           | -                           | -   | *   |
| 9   |            | Perfluorihiilivedyt (PFCs)                        | 100                          | -                           | -                           | -   | *   |
| 10  | 2551-62-4  | Rikkiheksafluoridi (SF <sub>6</sub> )             | 50                           | -                           | -                           | -   | *   |
| 11  |            | Rikin oksidit (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> ) | 150 000                      | -                           | -                           | -   | *   |
| 12  |            | Kokonaistyyppi                                    | -                            | 50 000                      | 50 000                      | 10 000  | 10 000  |
| 13  |            | Kokonaisfosfori                                   | -                            | 5 000                       | 5 000                       | 10 000  | 10 000  |
| 14  |            | HCFC-yhdisteet                                    | 1                            | -                           | -                           | 100   | 10 000  |
| 15  |            | CFC-yhdisteet                                     | 1                            | -                           | -                           | 100   | 10 000  |
| 16  |            | Halonit   | 1                            | -                           | -                           | 100   | 10 000  |
| 17  | 7440-38-2  | Arseeni ja sen yhdisteet (As)                     | 20                           | 5                           | 5                           | 50  | 50  |
| 18  | 7440-43-9  | Kadmium ja sen yhdisteet (Cd)                     | 10                           | 5                           | 5                           | 5   | 5   |
| 19  | 7440-47-3  | Kromi ja sen yhdisteet (Cr)                       | 100                          | 50                          | 50                          | 200   | 10 000  |
| 20  | 7440-50-8  | Kupari ja sen yhdisteet (Cu)                      | 100                          | 50                          | 50                          | 500   | 10 000  |
| 21  | 7439-97-6  | Elohopea ja sen yhdisteet (Hg)                    | 10                           | 1                           | 1                           | 5   | 5   |
| 22  | 7440-02-0  | Nikkeli ja sen yhdisteet (Ni)                     | 50                           | 20                          | 20                          | 500   | 10 000  |
| 23  | 7439-92-1  | Lyijy ja sen yhdisteet (Pb)                       | 200                          | 20                          | 20                          | 50  | 50  |

Päästötietojen tuottamismenetelmät – Metsäteollisuus - 1.7.2004

| No. | CAS numero | Yhdiste   | Raportointikynnys (sarake 1) |                             |                             | Raja-arvo yhdisteiden off-site -siirrolle (sarake 2) kg/vuosi | Valmistus-, prosessointi tai käyttöraja (sarake 3) kg/vuosi |
|-----|------------|---|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|---|
|     |            |   | ilmaan (sarake 1a) kg/vuosi  | veteen (sarake 1b) kg/vuosi | maahan (sarake 1c) kg/vuosi |   |   |
| 24  | 7440-66-6  | Sinkki ja sen yhdisteet (Zn)                                  | 200                          | 100                         | 100                         | 1 000   | 10 000  |
| 25  | 15972-60-8 | Alakloori   | -                            | 1                           | 1                           | 5   | 10 000  |
| 26  | 309-00-2   | Aldriini  | 1                            | 1                           | 1                           | 1   | 1   |
| 27  | 1912-24-9  | Atratsiini  | -                            | 1                           | 1                           | 5   | 10 000  |
| 28  | 57-74-9    | Kloridaani  | 1                            | 1                           | 1                           | 1   | 1   |
| 29  | 143-50-0   | Klordekoni  | 1                            | 1                           | 1                           | 1   | 1   |
| 30  | 470-90-6   | Klorfenvinfossi   | -                            | 1                           | 1                           | 5   | 10 000  |
| 31  | 85535-84-8 | Kloorialkaanit, C <sub>10</sub> -C <sub>13</sub>              | -                            | 1                           | 1                           | 10  | 10 000  |
| 32  | 2921-88-2  | Klorpyrifossi   | -                            | 1                           | 1                           | 5   | 10 000  |
| 33  | 50-29-3    | DDT   | 1                            | 1                           | 1                           | 1   | 1   |
| 34  | 107-06-2   | 1,2-dikloorietaani (EDC)                                      | 1 000                        | 10                          | 10                          | 100   | 10 000  |
| 35  | 75-09-2    | Dikloorimetaani (DCM)   | 1 000                        | 10                          | 10                          | 100   | 10 000  |
| 36  | 60-57-1    | Dieldrin  | 1                            | 1                           | 1                           | 1   | 1   |
| 37  | 330-54-1   | Diuroni   | -                            | 1                           | 1                           | 5   | 10 000  |
| 38  | 115-29-7   | Endosulfaani  | -                            | 1                           | 1                           | 5   | 10 000  |
| 39  | 72-20-8    | Endriini  | 1                            | 1                           | 1                           | 1   | 1   |
| 40  |            | Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX)                       | -                            | 1 000                       | 1 000                       | 1 000   | 10 000  |
| 41  | 76-44-8    | Heptakloori   | 1                            | 1                           | 1                           | 1   | 1   |
| 42  | 118-74-1   | Heksaklooribentseeni (HCB)                                    | 10                           | 1                           | 1                           | 1   | 5   |
| 43  | 87-68-3    | Heksaklooributadieeni(HC BD)                                  | -                            | 1                           | 1                           | 5   | 10 000  |
| 44  | 608-73-1   | 1,2,3,4,5,6-heksakloori-sykloheksaani (HCH)                   | 10                           | 1                           | 1                           | 1   | 10  |
| 45  | 58-89-9    | Lindaani  | 1                            | 1                           | 1                           | 1   | 1   |
| 46  | 2385-85-5  | Mirex   | 1                            | 1                           | 1                           | 1   | 1   |
| 47  |            | PCDD +PCDF (dioksiinit ja furaanit (Teq))                     | 0.001                        | 0.001                       | 0.001                       | 0.001   | 0.001   |
| 48  | 608-93-5   | Pentaklooribentseeni  | 1                            | 1                           | 1                           | 5   | 50  |
| 49  | 87-86-5    | Pentakloorifenoli (PCP)                                       | 10                           | 1                           | 1                           | 5   | 10 000  |
| 50  | 1336-36-3  | Polyklooratut bifenyylit (PCBs)                               | 0.1                          | 0.1                         | 0.1                         | 1   | 50  |
| 51  | 122-34-9   | Simatsiini  | -                            | 1                           | 1                           | 5   | 10 000  |
| 52  | 127-18-4   | Tetrakloorietyleeni (PER)                                     | 2 000                        | -                           | -                           | 1 000   | 10 000  |
| 53  | 56-23-5    | Tetrakloorimetaani (TCM)                                      | 100                          | -                           | -                           | 1 000   | 10 000  |
| 54  | 2002-48-1  | Triklooribentseeni (TCBs)                                     | 10                           | -                           | -                           | 1 000   | 10 000  |
| 55  | 71-55-6    | 1,1,1-trikloorietaani   | 100                          | -                           | -                           | 1 000   | 10 000  |
| 56  | 79-34-5    | 1,1,2,2-tetrakloorietaani                                     | 50                           | -                           | -                           | 1 000   | 10 000  |
| 57  | 79-01-6    | Trikloorietyleeni   | 2 000                        | -                           | -                           | 1 000   | 10 000  |
| 58  | 67-66-3    | Trikloorimetaani  | 500                          | -                           | -                           | 1 000   | 10 000  |
| 59  | 8001-35-2  | Toksafeeni  | 1                            | 1                           | 1                           | 1   | 1   |
| 60  | 75-01-4    | Vinylylikloridi   | 1 000                        | 10                          | 10                          | 100   | 10 000  |
| 61  | 120-12-7   | Antraseeni  | 50                           | 1                           | 1                           | 50  | 50  |
| 62  | 71-43-2    | Bentseeni   | 1 000                        | 200 (as BTEX) <sup>a/</sup> | 200 (as BTEX) <sup>a/</sup> | 2 000 (as BTEX) <sup>a/</sup>                                 | 10 000  |
| 63  |            | Bromatut defenyylieetterit (PBDE)                             | -                            | 1                           | 1                           | 5   | 10 000  |
| 64  |            | Nonyylifenoli etoksylaattit (NP/NPEs) ja sen kaltaiset aineet | -                            | 1                           | 1                           | 5   | 10 000  |
| 65  | 100-41-4   | Etyylibentseeni   | -                            | 200 (as BTEX) <sup>a/</sup> | 200 (as BTEX) <sup>a/</sup> | 2 000 (as BTEX) <sup>a/</sup>                                 | 10 000  |

Päästötietojen tuottamismenetelmät – Metsäteollisuus - 1.7.2004

| No. | CAS numero | Yhdiste   | Raportointikynnys (sarake 1) |                             |                             | Raja-arvo yhdisteiden off-site -siirrolle (sarake 2) kg/vuosi | Valmistus-, prosessointi tai käyttöraja (sarake 3) kg/vuosi |
|-----|------------|---|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|---|
|     |            |   | ilmaan (sarake 1a) kg/vuosi  | veteen (sarake 1b) kg/vuosi | maahan (sarake 1c) kg/vuosi |   |   |
| 66  | 75-21-8    | Etyleenioksidi  | 1 000                        | 10                          | 10                          | 100   | 10 000  |
| 67  | 34123-59-6 | Isoproturoni  | -                            | 1                           | 1                           | 5   | 10 000  |
| 68  | 91-20-3    | Naftaleeni  | 100                          | 10                          | 10                          | 100   | 10 000  |
| 69  |            | Orgaaniset tinayhdisteet (kokonais-Sn)                              | -                            | 50                          | 50                          | 50  | 10 000  |
| 70  | 117-81-7   | Di-(2-etyyliheksyyli)ftalaatti (DEHP)                               | 10                           | 1                           | 1                           | 100   | 10 000  |
| 71  | 108-95-2   | Fenolit (kokonais- C)   | -                            | 20                          | 20                          | 200   | 10 000  |
| 72  |            | Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAHs) <sup>b/</sup>           | 50                           | 5                           | 5                           | 50  | 50  |
| 73  | 108-88-3   | Tolueeni  | -                            | 200 (BTEX) <sup>a/</sup>    | 200 (BTEX) <sup>a/</sup>    | 2 000 (BTEX) <sup>a/</sup>                                    | 10 000  |
| 74  |            | Tributyylitina ja sen yhdisteet                                     | -                            | 1                           | 1                           | 5   | 10 000  |
| 75  |            | Trifenyylitina ja sen yhdisteet                                     | -                            | 1                           | 1                           | 5   | 10 000  |
| 76  |            | Kokonais-orgaaninen hiili (TOC) (kokonais- C tai COD <sup>3</sup> ) | -                            | 50 000                      | -                           | -   | **  |
| 77  | 1582-09-8  | Trifluraliini   | -                            | 1                           | 1                           | 5   | 10 000  |
| 78  | 1330-20-7  | Ksyleenit   | -                            | 200 (BTEX) <sup>a/</sup>    | 200 (BTEX) <sup>a/</sup>    | 2 000 (BTEX) <sup>a/</sup>                                    | 10 000  |
| 79  |            | Kloridit (kokonais- Cl)   | -                            | 2 milj.                     | 2 milj.                     | 2 milj.   | 10 000 <sup>c/</sup>  |
| 80  |            | Kloori ja sen epäorgaaniset yhdisteet (HCl)                         | 10 000                       | -                           | -                           | -   | 10 000  |
| 81  | 1332-21-4  | Asbesti   | 1                            | 1                           | 1                           | 10  | 10 000  |
| 82  |            | Syanidit (kokonais- CN)   | -                            | 50                          | 50                          | 500   | 10 000  |
| 83  |            | Fluoridit (kokonais- F)   | -                            | 2 000                       | 2 000                       | 10 000  | 10 000 <sup>c/</sup>  |
| 84  |            | Fluori ja sen epäorgaaniset (as HF)                                 | 5 000                        | -                           | -                           | -   | 10 000  |
| 85  | 74-90-8    | Suolahappo (HCl)  | 200                          | -                           | -                           | -   | 10 000  |
| 86  |            | Hiukkaset (PM <sub>10</sub> )                                       | 50 000                       | -                           | -                           | -   | *   |

Huom:

Yhdisteen CAS-numero viittaa Chemical Abstracts Service'en.

Sarake 1 sisältää artiklassa 7 kappaleessa 1 (a)(i) ja (iv) mainitut raja-arvot.

Sarake 2 artiklassa 7 kappaleessa 1 (a)(ii) mainitut raja-arvot.

Sarakkeen 3 ilmoitetut raja-arvot viittaavat pöytäkirjan 7 artiklan kappaleeseen (1)(b).

Viiva (-) tarkoittaa, että ko. parametri ei laukaise raportointivelvoitetta.

Asteriksi (\*) tarkoittaa, että ko. yhdisteelle käytetään sarakkeen (1)(a) raportointikynnystä valmistuksen, jalostuksen ja käytön kynnsarvon sijaan.

Kaksoisasteriksi (\*\*) tarkoittaa, että ko. yhdisteelle käytetään sarakkeen (1)(b) raportointikynnystä valmistuksen, jalostuksen ja käytön kynnsarvon sijaan.

Alaviitteet:

<sup>a/</sup> Yksittäiset yhdisteet raportoidaan jos raja-arvo BTEXinä ilmaistuna ylittyy (bentseenin, tolueenin, etyylibentseenin ja ksyleenin summametri)

<sup>b/</sup> Polysykliset aromaattisen hiilivedyt (PAH) mitataan bentso(a)pyreeninä (50-32-8), bentso(b)fluoranteeninä (205-99-2), bentso(k)fluoranteeninä (207-08-9), indeno(1,2,3-cd)pyreeninä (193-39-5) (kuten kaukokulkeutumissopimuksen POP-pöytäkirjassa).

<sup>c/</sup> Epäorgaanisina yhdisteinä.



## **Liite 5. Vaarallisten aineiden direktiivin (76/464/ETY) liitteessä mainitut aineet.**

### **Luettelo I:**

1. organohalogeniyhdisteet ja aineet, jotka vesiympäristössä voivat muodostaa sellaisia yhdisteitä;
2. organofosforiyhdisteet;
3. orgaaniset tinayhdisteet;
4. aineet, joilla on osoitettu olevan karsinogeenisia ominaisuuksia vesiympäristössä tai sen välityksellä (1);
5. elohopea ja sen yhdisteet;
6. kadmium ja sen yhdisteet;
7. pysyvät mineraaliöljyt ja öljyperäiset hiilivedyt;
8. pysyvät synteettiset aineet, jotka voivat kellua, liettyä veteen tai upota, ja jotka voivat haitata vesien käyttöä.

### **Luettelo II:**

1. Seuraavat metalloidit ja metallit ja niiden yhdisteet:
  1. sinkki
  2. kupari
  3. nikkeli
  4. kromi
  5. lyijy
  6. seleeni
  7. arseeni
  8. antimoni
  9. molybdeeni
  10. titaani
  11. tina
  12. barium
  13. beryllium
  14. boori
  15. uraani
  16. vanadiini
  17. koboltti
  18. tallium
  19. telluuri
  20. hopea
2. Eliöntorjunta-aineet ja niiden johdannaiset, jotka eivät sisälly luettelon I.
3. Aineet, joilla on haitallinen vaikutus vesiympäristöstä saatavien ihmisravinnoksi tarkoitettujen tuotteiden hajuun tai makuun, ja yhdisteet, joiden voidaan epäillä vedessä muodostavan tällaisia aineita.
4. Myrkylliset tai pysyvät orgaaniset silikoniyhdisteet ja aineet, jotka saattavat vedessä muodostaa tällaisia yhdisteitä, ei kuitenkaan ne, jotka ovat biologisesti vaarattomia tai muuttuvat vedessä nopeasti vaarattomiksi.
5. Fosforin epäorgaaniset yhdisteet ja alkuainefosfori.
6. Pysymättömät mineraaliöljyt ja öljypohjaiset hiilivedyt.
7. Syanidit, fluoridit.
8. Aineet, joilla on kielteinen vaikutus happitasapainoon, erityisesti: ammoniakki ja nitriitit.

(1): Mikäli jotkut luettelon II aineista ovat karsinogeenisia, ne sisällytetään tämän luettelon 4 luokkaan.

**Liite 6. Vesipuitedirektiivin (2000/60/EY) liitteessä X mainitut prioriteettiaineet.**

| Prioriteettiaineen järjestysnumero | Prioriteettiaineen nimi              | Yksilöity vaaralliseksi prioriteettiaineeksi | Indikatiiviset parametrit  | Alkuperä |
|------------------------------------|--------------------------------------|--|--|----------|
| 1                                  | alakloori                            |  |  | TA       |
| 2                                  | antraseeni                           | (X) (***)                                    |  | TE       |
| 3                                  | atrasiini                            | (X) (***)                                    |  | TA       |
| 4                                  | bentseeni                            |  |  | TE       |
| 5                                  | bromatut difenyylietterit (**)       | X (****)                                     |  | TE       |
| 6                                  | kadmium ja kadmiumyhdisteet          | X  |  | ME       |
| 7                                  | kloorialkaanit (**)                  | X  |  |          |
| 8                                  | klorfenvinfossi                      |  |  | TA       |
| 9                                  | klorpyrifossi                        | (X) (***)                                    |  | TA       |
| 10                                 | 1,2-dikloorietaani                   |  |  |          |
| 11                                 | dikloorimetaani                      |  |  | TE       |
| 12                                 | di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti (DEHP) | (X) (***)                                    |  | TE       |
| 13                                 | diuroni                              | (X) (***)                                    |  | TA       |
| 14                                 | endosulfaani                         | (X) (***)                                    | alfa-endosulfaani  | TA       |
| 15                                 | fluoranteeni (****)                  |  |  | TE       |
| 16                                 | heksaklooribentseeni                 | X  |  | TA       |
| 17                                 | heksaklooributadieeni                | X  |  | TE       |
| 18                                 | heksakloorisykloheksaani             | X  | gamma-isomeeri, lindaani   |          |
| 19                                 | isoproturoni                         | (X) (***)                                    |  | TA       |
| 20                                 | lyijy ja lyijy-yhdisteet             | (X) (***)                                    |  | ME       |
| 21                                 | elohopea ja elohopeayhdisteet        | X  |  | ME       |
| 22                                 | naftaleeni                           | (X) (***)                                    |  | TE       |
| 23                                 | nikkeli ja nikkeliyhdisteet          |  |  | ME       |
| 24                                 | nonyylifenolit                       | X  | 4-(para)-nonyylifenoli   | TE       |
| 25                                 | oktyylifenolit                       | (X) (***)                                    | para-tert-oktyylifenolit   |          |
| 26                                 | pentaklooribentseeni                 | X  |  | TE       |
| 27                                 | pentakloorifenoli                    | (X) (***)                                    |  | TE       |
| 28                                 | polyaromaattiset hiilivedyt          | X  | bentso(a)pyreeni, benso(b)fluoranteeni, betso-(g,h,i)peryleeni, benso(k)fluoranteeni, indeno-(1,2,3-cd)pyreeni | TE       |
| 29                                 | simatsiini                           | (X) (***)                                    |  | TA       |
| 30                                 | tributyylitinayhdisteet              | X  | tributyylitinakationi  | TE       |
| 31                                 | triklooribentseenit                  | (X) (***)                                    | 1,2,4-triklooribentseeni   | TE       |
| 32                                 | trikloorimetaani (kloroformi)        |  |  |          |
| 33                                 | trifluraliini                        | (X) (***)                                    |  | TA       |

(\*) Jos on valittu aineryhmä, tyypilliset yksittäiset ryhmän edustajat on lueteltu indikaatiivisina parametreinä (suluissa ja ilman numeroa). Rajoitukset suunnataan näihin yksittäisiin aineisiin rajoittamatta muiden yksinäisten edustajien sisällyttämistä tarvittaessa.

(\*\*) Näihin aineryhmiin kuuluu tavallisesti useita yksittäisiä yhdisteitä. Tällä hetkellä soveltuvia indikaatiivisia parametrejä ei voida antaa.

(\*\*\*) Tätä prioriteettiainetta on tarkasteltava uudelleen, jotta voidaan päättää sen mahdollisesta yksilöimisestä 'vaaralliseksi prioriteettiaineeksi'. Komissio tekee sen lopullisesta luokittelusta ehdotuksen Euroopan parlamentille ja neuvostolle viimeistään 12 kuukauden kuluttua luettelon hyväksymisestä. Tämä uudelleen tarkastelu ei vaikuta direktiivin 2000/60/EY 16 artiklassa tarkoitettuun komission hallintatoimia koskevien ehdotusten aikatauluun.

(\*\*\*\*) Ainoastaan pentabromidifenyylietteri.

(\*\*\*\*\*) Fluoranteeni on luettelossa muiden vaarallisempien polyaromaattisten hiilivetyjen osoittimena.

Alkuperämerkinnät: ME =metalli, TA = torjunta-aine, TE = teollisuuskemikaali

**Liite 7. SYKE:n ehdotus kansallisiksi prioriteettiaineiksi**

Lähde: Londesborough S (2003). Proposal for a Selection of National Priority Substances Fulfilling the Requirements set by the Dangerous Substances Directive (76/464/EEC) and the Water Framework Directive (2000/60/EC). The Finnish Environment 622. Helsinki

| <b>Cas-numero</b>  | <b>Nimi</b>  |
|--|--|
| <b>1. Klooribentseenit</b>                                   |  |
| 95 501   | 1,2-diklooribentseeni  |
| 106 467  | 1,4-diklooribentseeni  |
| 108 907  | Klooribentseeni  |
| <b>2. Bentsotiatsoli –yhdisteet</b>                          |  |
| 120 785  | Bentsotiatsolidisulfidi (MBTS) ja sen hajoamistuote merkaptobentsotiatsoli (MBT, cas 149 304)              |
| 21 564 170   | 2-(tiosyanometyyli) bentsotiatsoli (TCMTB ) ja sen hajoamistuote merkaptobentsotiatsoli (MBT, cas 149 304) |
| <b>3. Ftalaatit</b>  |  |
| 85 687   | Butyylibentsyyliftalaatti (BBP)  |
| 84 742   | Dibutyyliftalaatti (DBP)   |
| <b>4. Muut teollisuuskemikaalit</b>                          |  |
| 793 248  | N-1,3-Dimetyylibutyli-N'-fenyli-p-fenyleenidiamiini  |
| 9016459;<br>26027383;<br>37205871;<br>68412544;<br>127087870 | Nonyylifenolietoksylaatit  |
| 556 672  | Oktametyylisyklotetrasiloksaani  |
| 108 463  | Resorsinoli; 3-hydroksifenoli  |
| <b>5. Biosidit</b>   |  |
| 52 517   | Bronopoli; 2-Bromo-2-nitropropaani-1,3-dioli   |
| 59 507   | 4-kloori-3-metyylifenoli   |
| <b>6. Torjunta-aineet</b>                                    |  |
| 60515  | dimetooatti  |
| 8018017  | mankotsebi ja sen hajoamistuote etyyliitiourea (cas 96457)   |
| 41394052   | metamitroni  |
| 94746  | MCPA   |
| 67747095   | prokloratsi  |
| 101200480  | tribenuroni-metyyli  |
| <b>7. Metallit</b>   |  |
| 7440473  | Kromi ja sen yhdisteet   |
| 7440508  | Kupari ja sen yhdisteet  |
| 7440666  | Sinkki ja sen yhdisteet  |

## **Liite 8. Viite: Guidance Document for EPER implementation luku 7**

(EC, 2000. Commission of the European Communities, 2000. Commission Decision 2000/479/EC on the implementation of an European Pollutant Emission Register (EPER).

Komission laatiman EPER-oppaan mukaan jäsenvaltioiden ja tietoja ilmoittavan teollisuuden on huolehdittava päästötietojen laadunvarmennuksesta (quality assurance). Laadun tarkistus (quality control) on jäsenvaltioiden tehtävä. Komissio ja Euroopan ympäristökeskus suorittavat tiettyjä tarkistuksia raportoidun tiedon täydellisyyden ja yhtenäisyyden varmistamiseksi. Päästötiedon laatuun katsotaan vaikuttavan seuraavat seikat:

### **Ajantasaisuus**

EPER-rekisterissä olevien julkisten tietojen tulee olla ajantasaisia ja tästä johtuen kaikkien raportoinnin osapuolten tulee noudattaa sovittuja aikatauluja. Laitoksia koskevat päästötiedot toimitetaan paikalliselle tai kansalliselle viranomaiselle ja viranomaisten validoima tieto edelleen komissiolle, joka julkistaa sen Internetissä. Aikataulu vuoden T-1 päästötietojen raportoimiseksi tarkoittaa siis, että teollisuus toimittaa tiedot viranomaisille huhtikuussa vuonna T, jolloin komissio voi julkaista tämän tiedon vuoden T+1 lopussa.

### **Täydellisyys**

Raportoitujen tietojen tulisi kattaa kaikki jäsenvaltioiden IPPC-laitokset (IPPC-direktiivin liite 1) sekä kaikki ne päästöt, jotka ylittävät raportointikynnykset. EPERin on tarkoitus kattaa ainakin 90 % koko Euroopan teollisuuden päästöistä. Raportointikynnysten tarkoituksena on vähentää raportointitaakkaa; tosin on sallittua ilmoittaa myös päästöt, jotka eivät ylitä raportointikynnystä. Kun päästöt kaikista IPPC-direktiivin liitteen 3 päästölähteistä on raportoitu ja rekisteröity EPERiin, on mahdollista analysoida jäsenmaissa merkittävät teollisuussektorit.

### **Epävarmuus**

Epävarmuus on olennainen tarkasteltaessa trendejä sekä laitosten välisessä päästökaupassa. Raportoidun päästötiedon pyöristäminen kolmeen merkitsevään numeroon ilmaisee tiedon epävarmuutta.

### **Vertailtavuus**

Koska on tärkeää, että EPER-rekisterin tieto on vertailukelpoista ja mahdollistaa eri maissa olevien eri päästölähteiden objektiivisen ja luotettavan vertailun, tulee jäsenvaltioiden raportoida tiedot standardimuodossa. Vertailtavuuden vuoksi teollisuussektorit identifioidaan yhtenäisellä päästölähdeluokituksella. Eri teollisuussektoreiden laitoksia odotetaan olevan määrällisesti riittävästi edustamaan koko teollisuussektoria. Standardoidut raportointilomakkeet, sovitut päästöjen arviointitekniikat ja hyväksytyjen menetelmien ja päästökertoimien käyttäminen (esim. kaukokulkeutumissopimuksen EMEP/Corinair Atmospheric Emission Inventory Guidebook (2000) tai ilmastopaneelin IPCC:n (Intergovernmental Panel on Climate Change) ohjeet (1997)) parantavat tiedon vertailtavuutta.

### **Yhtenevyys**

Tiedon yhtenevyyden edellytyksiä on yksiselitteisten ja yhdenmukaisten määritelmien, lähdeluokituksen ja päästöjen arviointimenetelmien käyttö useamman vuoden aikana, jotta trendien analysointi on mahdollista. Kun tiedot on raportoitu yhtenevässä muodossa, voi Euroopan ympäristökeskus EEA (European Environment Agency) verrata tietoja laitosten edeltävään raportointiin tai samanlaisten lähteiden kesken eri maissa.

***Läpinäkyvyys***

Jotta päästötietoa voidaan tulkita, tulee tietää, miten se on kerätty, miten päästöt on mitattu tai arvioitu, mitä menetelmiä tai päästökertoimia on käytetty, mikä on päästön yksikkö (esim t/a) sekä onko tieto viranomaisen validoimaa. Jäsenvaltioiden velvollisuus on asettaa teollisuudelle raportointivaatimus ja osoittaa käytettävät menetelmät. Komissio avustaa jäsenmaita tässä tehtävässä päästöjen arviointiin liittyvää tietoa sisältävällä EPER-oppaalla (Guidance Document for EPER implementaation).

***Päästöjen määrittäminen***

Raportoituihin päästötietoihin tulee liittää merkintä käytetystä arviointimenetelmästä. EPERissä käytetään menetelmän ilmaisemiseksi kolmea kirjainkoodia: mitattu (M), laskettu (C) ja arvioitu (E).

**Liite 9**      **Komission päätös 29.1.2004 Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2003/87/EY mukaisten ohjeiden vahvistamisesta kasvihuonekaasupäästöjen tarkkailua ja raportointia varten**

KOMISSIION PÄÄTÖS (tehty 29/01/2004) Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2003/87/EY mukaisten ohjeiden vahvistamisesta kasvihuonekaasupäästöjen tarkkailua ja raportointia varten on saatavilla ympäristöhallinnon verkkosivuilta osoitteesta [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > [yritys ja yhteisöt](#) > [päästöt](#) > [päästörekisterit](#) > [päästötiedon tuottaminen](#)