

Suomen ympäristö



**YMPÄRISTÖN-
SUOJELU**

Päästötietojen tuottamismenetelmät

Energiantuotanto

6.10.2005

Energiantuotanto – Päästötietojen tuottamismenetelmät

SISÄLLYSLUETTELO

1.0 PÄÄSTÖJEN ILMOITTAMISEN PERUSTEET

- 1.1 Mikä on päästörekisteri?
- 1.2 Rekisterit vuonna 2003
 - 1.2.1 Euroopan päästörekisteri EPER
 - 1.2.2 OECD:n päästö- ja siirtorekisteri (PRTR)
- 1.3 Uudet rekisterit
 - 1.3.1 YK:n talouskomission päästö- ja siirtorekisteri (PRTR)
 - 1.3.2 Suomen päästörekisteri
 - 1.3.3 Päästökaupparekisteri
- 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 ilmastopöytäkirja 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 PÄÄSTÖTIE TOJEN 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 (nettokuormitus)
 - 2.7.2 Suorat ja epäsuorat jätevesipäästöt
- 2.8 Alle havaintorajan olevien pitoisuuksien ja poikkeavien havaintojen käsittely

3.0 ENERGIANTUOTANNON PÄÄSTÖT

- 3.1 Päästöjen syntyminen energiantuotantoprosesseissa
- 3.2 Energiantuotannon päästöjen määrittäminen ja lähtötietojen tuottaminen
 - 3.2.1 Jatkuvat mittaukset ja ajoittain tehtävät mittaukset voimalaitoksilla
 - 3.2.2 Laskentaan perustuvan lähtötiedon tuottaminen
 - 3.2.2.1 Polttoaineet - koostumus ja käyttötiedot
 - 3.2.2.2 Taselaskenta päästötiedon tuottajana
 - 3.2.2.3 Polttotekniikat ja päästöjen rajoitustekniikat ja niiden huomioiminen päästökertoimissa
 - 3.2.2.4 Kattilan koon, kuormatason ja ajotavan vaikutus päästöihin
 - 3.2.2.5 Päästökertoimien käyttö
 - 3.2.3 Arvioon perustuva päästötiedon tuottaminen
- 3.3 Jätevesipäästöjen määrittäminen ja lähtötietojen tuottaminen
- 3.4 Arvio aineiden ja aineryhmien esiintymisestä energiantuotannon päästöissä EPER-rekisteriin ilmoittamista varten
 - 3.4.1 Ilmapäästöt ja päästökertoimet
 - 3.4.2 Esimerkki monipolttoainekattilan EPER-ilmapäästöjen laskennasta perustuen päästökertoimiin
 - 3.4.3 Jätevedet

4.0 VIITTEET

LIITTEET	1	Euroopan päästöreikisteriin 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	Vesipuitteiden direktiivin 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 kotimaisissa energiantuotantoprosesseissa syntyvistä päästöistä ja päästötietojen tuottamismenetelmistä. Julkaisun tarkoituksena on tukea toiminnanharjoittajia päästörekestereihin 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. Ympäristöluvuissa määriteltyjen tietojen raportoinnin lisäksi yritysten tulee ilmoittaa päästörekestereihin kirjattavia päästötietoja. Nämä päästörekestarit perustuvat komission päätökseen EPER-rekisterin toimeenpanosta sekä YK:n Euroopan talouskomission Århusin sopimuksen päästörekesteriä koskevaan Kiovan pöytäkirjaan. Rekisterien tarkoituksena on lisätä ympäristötiedon julkista saatavuutta. Päästörekestarit 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 esitetyt menetelmiä suositellaan käytettäväksi tuotettaessa sellaisten yhdisteiden päästötietoja, joita ei pääsääntöisesti seurata päästömittauksin. Alueelliset ympäristökeskukset tarkistavat laitosten ilmoittamat tiedot ennen niiden kirjaamista VAHTI-tietokantaan.

Energiantuotannon päästötietojen tuottamista koskevat myös suurten polttolaitosten parhaan tekniikan vertailuasiakirja, jätteenpolton parhaan tekniikan vertailuasiakirja sekä päästöjen tarkkailua koskeva vertailuasiakirja.

Tämä julkaisu, samoin kuin muita toimialoja koskevat julkaisut ovat saatavilla sähköisesti ympäristöhallinnon verkkosivulta www.ymparisto.fi > Yritykset ja yhteisöt > Päästöt > Päästörekestarit > Päästötiedon tuottaminen > Aineistoa päästöjen määrittämisen tueksi. Verkkosivuilla www.ymparisto.fi > Yritykset ja yhteisöt > Päästöt > Päästörekestarit on tietoa myös päästörekestereitä koskevista sopimuksista ja ohjeistoista, päästökerrointauluja sekä ajankohtaista materiaalia. Päästöjä koskevien verkkosivujen linkit löytyvät myös osoitteesta www.ymparisto.fi/paastot.

Julkaisua on tarkoitus kehittää edelleen toiminnanharjoittajilta saatavan palautteen perusteella ja se päivitetään tarpeen mukaan.

Julkaisu on valmisteltu Suomen ympäristökeskuksen ja Energia-alan Keskusliitto ry Finergyn yhteistyönä. Energiantuotannon päästöjä koskevat luvun 3 ovat kirjoittaneet Tarja Tamminen ja Ari Tamminen (Enwin Oy), päästökertoimien tarkistustyöhön ovat osallistuneet myös Jouko Petäjä (Suomen ympäristökeskus) ja Kari Grönfors (Tilastokeskus). Päästötietojen ilmoittamisen perusteita koskevat luvut ovat kirjoittaneet Kristina Saarinen ja Kimmo Silvo (Suomen ympäristökeskus) ja päästötietojen ilmoittamista koskevat luvut Reino Lammi, Kristina Saarinen, Markku Hietämäki (ympäristöministeriö), Tarja Tamminen ja Ari Tamminen. Julkaisun on toimittanut Kristina Saarinen.

1.0 PÄÄSTÖJEN ILMOITTAMISEN PERUSTEET

Periaatteena on, että laitos ilmoittaa saman päästötiedon päästörekistereihin, ympäristö- ja päästöluvan mukaisesti 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 päästöinventaariorissa.

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 päästöistä 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 päästörekisteri

Päästötietojen ilmoittaminen EU:n komissiolle perustuu IPPC-direktiivin¹ nojalla annettuun komission päätökseen². Euroopan ympäristökeskus kokoaa päästötiedot Euroopan päästörekisteriin, 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-rekisteriin. Ensimmäinen raportointi suoritettiin vuonna 2003. Seuraava raportointi tulee olemaan vuonna 2006, jonka jälkeen raportointi tulee vuosittaiseksi. EPER-rekisteri tulee sisältämään noin 20 000 eurooppalaisen suuren teollisuuslaitoksen päästötietoja noin 50 aineen päästöistä ilmaan ja veteen. Komissio julkaisee raportin kootuista päästötiedoista. EPER-rekisteri löytyy verkkosivulta <http://www.eper.cec.eu.int>.

EPER-rekisterin 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 > [Yritykset ja yhteisöt](#) > Päästöt)

Energiantuotantolaitokset kuuluvat EPER-raportoinnin piiriin IPPC-direktiivin liitteen 1 mukaisina laitoksina (IPPC-koodi 1.1, NOSE-P –koodit 101.01 (>300 MW), 101.02 (50-300 MW), 101.04 (kaasuturbiinit) ja 101.05 (moottorit): "Polttolaitokset, joiden lämmöntuotantoteho on enemmän kuin 50 MW" (ks. myös tämän julkaisun liite 1).

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

1.2.2 OECD:N päästö- ja siirtorekisteri (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 siirtorekistereitä (PRTR, Pollutant Release and Transfer Registers). Nämä rekisterit sisältävät laitospohjaisia tietoja päästöistä ilmaan, veteen ja maaperään sekä käsiteltäviksi tai lopuksi jätettyistä jätteistä. Rekisterin tietoja tulee pitää julkisesti saatavilla esimerkiksi Internetin välityksellä. Rekisterien suositellaan sisältävän myös aluelähteiden³ päästötietoja. Rekisterien kattavuus voi vaihdella maakohtaisten tarpeiden mukaan sekä ilmoitettavien päästölähteiden että yhdisteiden suhteen. Lisätietoja OECD:n suosituksen mukaisista päästörekistereistä: <http://www.oecd.org/dataoecd/36/32/2348006.pdf>.

Suomessa ei ole toistaiseksi OECD:n suosituksen mukaista rekisteriä.

¹ Päästöjen yhdenmuettyä hallintaa koskevan ns. IPPC-direktiivin (96/61/EC) tarkoituksena on ehkäistä ja vähentää suurten teollisuuslaitosten päästöjä. IPPC-direktiivi on pantu Suomessa voimaan ympäristönsuojelulailla.

² Komission päätös 2000/479/EC

³ 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 veloitusetta 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 laitospohjaiset 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.

Energiantuotantolaitokset kuuluvat PRTR-raportoinnin piiriin Kiovan pöytäkirjan liitteen 1 kohdan 1c 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 kirjaa, 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 käyttöä raportoitua päästömäärää kontrolloikeinona 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 > [Yritykset ja yhteisöt](#) > [Päästöt](#) > [Euroopan unionin päästökauppa](#) ja <http://www.energiamarkkinavirasto.fi/select.asp?qid=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 mittausten menetelmät, mittausten tiheys ja niiden arviointimenettely, ja se velvoittaa toimittamaan toimivaltaiselle viranomaiselle tarvittavat tiedot luvan ehtojen noudattamisen valvomiseksi.

IPPC-direktiivin (Neuvoston direktiivi 96/61/EC 24.9.1996) 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. Suurten polttolaitosten BREF-dokumentti on luonnosvaiheessa (Second Draft 3/2003). Jätteenpoltosta valmisteilla oleva komission BREF-asiakirja (Second Draft 3/2004).

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 alittavien arvojen käsittelystä sekä mittaustiedon muuttamisesta standardiolosuhteisiin.

Tietoa BAT-tiedonvaihdosta samoin kuin BREF-asiakirjat löytyvät SYKEN verkkosivuilta (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 (ns. Large Combustion Plants, 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 2.

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, maakaasu sekä muut kaasumaiset polttoaineet.

Rikin- ja typenoksidien sekä hiukkasten pitoisuuksien mittaukset tulee tehdä jatkuvatoimisesti tai määräaikaisin mittauksin (tarkemmin liitteessä 2).

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 3. 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_x), 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_2);

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 mitaukset 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, jotka 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 tarkkailuvelvollisuudesta 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 erityis-toimenpiteillä sekä vaarallisten prioriteettiaineiden päästöjen ja häviöiden lopettamiseen kerralla tai vaiheittain. Tässä mainittujen erityis-toimenpiteiden voidaan käytännössä tulkita tarkoittavan lähinnä haitallisia tehoaineita sisältävien kemikaalituotteiden korvaamista haitattomilla tai vähemmän haitallisilla tuotteilla sekä teollisuuden tuotantoprosessien toimivuuden parantamisen ja jätevedenpuhdistuksen tehostamisen kautta saavutettavaa 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. Ilmastopöytäkirjan⁴ hyvän arviointikäytännön ohjeet (*IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*⁵) sisältävät laitoskohtaiselle tiedoille asetettavia vaatimuksia silloin, kun tietoja käytetään sopimukselle toimitettavissa inventaariossa. Vastaavat ohjeet soveltuvat myös kaukokulkeutumisopimukselle⁶ toimitettaviin inventaarioihin.

Ohjeiden mukaan inventaarion vastuulaitoksen tulee tarkistaa inventaarioissa käytettyjen suorilla päästömittauksilla tuotetun päästötiedon sekä laitoskohtaisten päästökertoimien, poltto- tai raaka-ainetietojen tuottamismenetelmät ja mittaukset. Inventaarioissa käytettävän mittaustiedon tulee perustua standardimenetelmiin aina, kun mahdollista. Inventaariolaitoksen tulee tarkistaa, että standardimenetelmiä on käytetty sekä mittauslaitteet on asianmukaisesti kalibroitu ja huollettu. Lisäksi tulee kehottaa laitoksia laatuajärjestelmien jatkuvaan kehittämiseen. Suomessa nämä tarkistukset tekee käytännössä valvontaviranomainen hyväksyessään laitoksen raportoidun 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 ilmastopaneelin⁷ (tai vaihtoehtoisesti EMEP⁸) 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/.

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

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

⁶ Kaukokulkeutumisopimus (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>. Kaukokulkeutumisopimukselle toimitettavan inventaarion vastuulaitos on Suomen ympäristökeskus.

⁷ IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (hallitusten välinen ilmastopaneeli)

⁸ 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 aldiini, 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 pienentämiseksi⁹.

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 määritellyt kasvihuonekaasupäästöjen tarkkailua ja raportointia varten laaditussa komission ohjeessa (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)¹⁰.

Ohjeessa on määritellyt 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 polttoainetietojen, päästökertoimen ja hapettumis- tai muuntokertoimen avulla. Toimintokohtaisesti määritellään 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 II sisältää toimialakohtaiset ohjeet IPPC-direktiivin liitteen 1 mukaisille laitoksille.

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

Vesipuitedirektiivin ja EPER-raportoinnin ainelistat sisältävät myös Ospar- ja Helcom-sopimusten raportointivelvoitteiden piiriin kuuluvat yhdisteet.

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

¹⁰ Komission tarkkailu- ja raportointiohje on saatavilla suomen- ja englanninkielisenä ympäristöhallinnon verkkosivulta 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 määrittämismenetelmän. 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 päästöjen määrittämismenetelmiä, kyseisen toimialan päästökertoimia ja asianmukaista aktiviteettitietoa.

E = Päästötiedot perustuvat ei-standardi menetelmiin, kuten arviointeihin tai yksittäisiin, tapauskohtaisiin tutkimustuloksiin, joihin on päädytty parhaiden olettamusten 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 tarkkailujaoksen¹¹ 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 mittaustuloksen 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 pituusmäärittelyt. 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 päästörekisteriin 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 näiden yhdisteiden päästömittauksista. Toiminnan harjoittajalla tulisi kuitenkin olla tiedot prosessiin sisään menevistä ainemääristä ja arvioida näiden käyttäytymisestä prosessissa.

¹¹ Ympäristöministeriön tarkkailutyöryhmän päästöjaoksen raportin luonnos 20.3.2003

2.2 Päästötietojen ilmoittaminen EPER-raportoinnissa

Energiantuotannon koodit

EPER-raportoinnissa ilmoitettavat energiantuotantolaitosten IPPC- (päätoimiala) ja NOSE-P (päästölähdeluokka) -koodit on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Energiantuotantolaitosten IPPC- ja NOSE-P koodit

IPPC-luokka	Annex I Activities (Source Categories)	NOSE-P	NOSE-P Processes (allocation in NOSE-P Groups)
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)

Raportointikynnys ja tulosten pyöristys

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

Ympäristöministeriön ohjeistuksen¹² mukaisesti alle 10 % raportointikynnyksestä jäävät päästöt merkitään nollassi 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 pyöristyksestä 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

¹² YM:n kirje toiminnanharjoittajille joulukuu 2002

2.3 Milloin ja miten epävarmuutta tulee arvioida?

Kansallisessa lainsäädännössä ja yhteisölainsäädännössä ei ole määräyksiä päästömäärien mittauksen tai laskennan epävarmuudelle. Ympäristöluvista 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, että 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.

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 piipunpääpäästöjen 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 päästöjä, 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 kriteereitä¹³. Poikkeuspäästöt voivat tapahtua sekä ennustettavissa olevissa (esim. ylös- ja alasajot, huollot) että ennustamattomissa häiriötilanteissa.

¹³ 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 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 tuntea prosessien ja muiden toimintojen luonne ja mahdollinen jaksottaisuus: yksittäismittaus indikoii 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 herkkyyys mitattavalle päästömäärälle, sen koostumukselle ja näiden vaihteluille. Jatkuva toiminen 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 konsentraatiomittauksia. 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

Tiedontuotantoketjun rakenne

1	määramittaus
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 kohteen 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 2.3.2 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 tuottamisessa on saatavilla ympäristöhallinnon verkkosivuilta (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	Prosessiolosuhteet 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 mittaus-ten välillä	Prosessiolosuhteet/ Käyttötarkkailu/ Rajoitustekniikka	Soveltuu jaksottaisille tai yksittäismittauksille tietyissä tapauksissa
3	Käyttötarkkailusuureet	Tilanteissa, joissa jatkuvatoiminen/ jaksottainen/ yksittäismittaus ei mahdollinen	Prosessiolosuhteet/ Käyttötarkkailu/ Rajoitustekniikka Mittaustekniikka	Käyttötarkkailusuureet (kuten paine, pH, johtokyky, lämpötilaero)
4	Ainetase, "insinööri-laskut"	Soveltuu tiettyihin päästöihin kuten CO ₂ ja SO ₂ ; polttoaineen määrämittaus tarvitaan, samoin poistetun tuhkan määrä ja sen sisältämä hiili ja rikki	Rajoitustekniikka Mittaustekniikka	Syötetyn polttoaineen tai raaka-aineen määrätieto tarvitaan.
5	Edellisten mittausten tulokset	Voidaan käyttää vertailutietona selvittävän päästön validoinnissa (edell. mittaukset laitoksella)	Rajoitustekniikka Mittaustekniikka	Edellisten suorien mittausten tuloksia [esim. kg/h] voidaan käyttää ja suhteuttaa häiriötilanteen keston (joka tulee tietää).
6	Vertailulaitoksen data	Ei sovellu	Prosessiolosuhteet/ Käyttötarkkailu Rajoitustekniikka	Soveltuu vain onnettomuustilanteisiin.
7	Päästökertoimet - samanlaiset prosessit ja rajoitustekniikat & raaka-aineet - rajoittamattomalle päästölle / samanlaisille prosesseille (tekniikka ja input)	Päästökertoimia voidaan soveltaa tietyissä tapauksissa kuten kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa. Päästökertoimien tulee olla mieluiten laitokohtaisia ja perustua aiempiin mittauksiin	Prosessiolosuhteet/ Käyttötarkkailu Rajoitustekniikka	Soveltuu vain onnettomuustilanteisiin.
			Prosessiolosuhteet/ Käyttötarkkailu Rajoitustekniikka	Soveltuu vain onnettomuustilanteisiin.

2.5 Ilmoitettavien päästötietojen yhteismitallistaminen

2.5.1 Ilmapäästöt

Rikin oksidien ilmoittaminen

Rikin oksideja ovat rikkidioksidi SO_2 ja rikkiatrioksidi SO_3 . Rikin oksidien päästöjen yhteismäärä ilmoitetaan rikkidioksidiksi (SO_2) laskettuna ja raportoidaan yksikössä kg SO_2 /a.

Typenoksidien ilmoittaminen

Typen oksideja ovat typpioksidi NO ja typpidioksidi NO_2 . Typpimonoksidina (NO) ilmoitetut päästöt voidaan muuttaa typpidioksidiksi muutokertoimen 1,533 avulla (YM muistio 1/1995).

Typen oksidien päästöjen yhteismäärä ilmoitetaan typpidioksidiksi (NO_2) laskettuna yksikkönä kg NO_2 /a.

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ilmoittaminen

Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (NMVOC, non-methane volatile organic compounds) ovat orgaaniset yhdisteet, joiden höyrynpaine 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-suurena yksikössä kgTEQ/a. TEQ on suure, jossa on otettu huomioon pitoisuuden lisäksi jokaisen ko. yhdisteen vaarallisuuseroin.

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 energiantuotannossa syntyy rikinpoistopesurissa. Orgaanisia hiiliyhdisteitä ovat kaikki hiiltä sisältävät yhdisteet epäorgaaniset karbonaatit pois luettuna.

Orgaaniset hiiliyhdisteet ilmoitetaan hiilenä, kg C/a. Jos orgaaninen hiili on määritetty kemiallisena hapenkulutusarvona COD_{cr}, käytetään muuntokaavaa 1 kg C (TOC) = 1/3 kg O₂

Määrittelylaiteteknisistä syistä johtuen orgaaniset hiiliyhdisteet TOC-laitteella määritettynä tehdään suodatetusta näytteestä. Jätevesien kemiallisella hapenkulutuksella (COD_{cr}) ja jätevesien sisältämien orgaanisten yhdisteiden pitoisuudella on keskenään hyvä korrelaatio. Jos jätevesistä on tehty vain kemiallisen hapenkulutuksen määrittely, 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-aineessa¹⁴. 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. Laitoksilla voi kuitenkin olla yhteisiä toimintoja, esimerkiksi jätevesien käsittely tapahtuu toisen yhtiön omistamassa jätevedenpuhdistamossa. Seuraavana on esimerkki energiantuotantolaitoksesta ja paperitehtaasta.

Esimerkki: Tehdasalueella on energiantuotantolaitos ja paperitehdas. Energiantuotantolaitos on oma juridinen yhtiönsä, joka myy energiaa sekä paperitehtaalle että muualle. Energiantuotantolaitoksen rikinpoistolaitoksen jätevedet johdetaan paperitehtaan jätevedenpuhdistamon kautta vesistöön.

Jätevesipäästöt

Energiantuotantolaitoksen jätevesien puhdistamolle johdettavasta purkuputkesta otetaan jätevesinäytteet, joista analysoidaan esimerkiksi TOC ja raskasmetallit. Jäteveden virtaus mitataan ja vuosipäästöt lasketaan. Energiantuotantolaitos ilmoittaa jätevesipäästöt (kg/a) epäsuorana päästönä, koska jätevesi johdetaan paperitehtaan jätevedenpuhdistamolle¹⁵. Paperitehdas ilmoittaa jätevedenpuhdistamolta poistuvan puhdistetun jäteveden analyysitulosten mukaiset päästöt suorana päästönä vesistöön.

Ilmapäästöt

Energiantuotantolaitos ja paperitehdas ilmoittavat omat ilmapäästönsä erikseen.

Jätteet

¹⁴ Esim. mg Cd/kg kuiva-ainetta

¹⁵ Ks. luku 4 (Interpretation of a facility as reporting unit – Releases to water – Example) komission ohjeessa Guidance Document on EPER Implementation (EC, 2000).

Energiantuotantolaitos ja paperitehdas ilmoittavat omat muodostuneet jätteensä erikseen, vaikka niiden käsittely tapahtuisikin keskitetysti.

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 pitoisuudet¹⁶. Toisin sanoen ainoastaan prosesseista aiheutuvien päästöjen nettolisäys veteen on raportoitava. Tällä menettelytavalla on suuri merkitys raskasmetallien raportoinnissa ja eräissä tapauksissa myös kokonaistypen 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.

¹⁶ 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 määritysraja, tarkkuus, toistettavuus ja kokonaismittausepävarmuus 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.

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

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

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

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

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

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 määrittystä 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.

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

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

- Toistettavuudella (repeatability) tarkoitetaan mittatulosten yhtäpitävyyttä, kun mittaukset tehdään lyhyin aikavälein samalla menetelmällä, saman tai eri tekijän toimesta, samoilla tai eri mittauslaitteilla samassa laboratoriossa.
- Uusittavuudella (reproducibility) tarkoitetaan mittausten välistä yhtäpitävyyttä, kun yksittäiset mittaukset suoritetaan samalla tai eri menetelmällä, eri mittauslaitteilla, eri laboratorioissa, eri tekijöiden toimesta aikavälein, jotka ovat pitkät verrattuna yksittäisen mittauksen kestoajaan. Uusittavuusvaihtelu on yleensä suurempi kuin toistettavuusvaihtelu. Varsinaisesti uusittavuusvaihtelua käytetään laboratorioden välisten vertailukokeiden tulosten yhteydessä eli kun useiden eri laboratorioden 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.
- Pyörästysvirheet johtuvat mittaustuloksen vääristä tai liian monista pyörästämistä.

- Kokonaisvirhe eli kokonaisepävarmuus lasketaan seuraavan kaavan mukaan

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

V_{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 määrittämisraja 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 laskentakaavaa

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

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

5. Käyttämällä lukuarvoa nolla päästölaskelmissa.

Hyvä yleisperiaate on, että määrittämismenetelmänä käytetään menetelmää, jonka toteamisraja on pienempi kuin 10 % asetetusta päästöraja-arvosta tai muusta päästöarvosta.

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

3.0 ENERGIANTUOTANNON PÄÄSTÖT

3.1 Päästöjen syntyminen energiantuotantoprosesseissa

Päästöjen syntymistä energiantuotantoprosesseissa on kuvattu mm. seuraavissa julkaisuissa:

- Suomessa on tehty kansallinen selvitys suurten polttolaitosten parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta (Finnish Expert Report on Best Available Techniques in Large Combustion Plants (Finnish Environment Institute, The Finnish Environment 458, Hki 2001)¹⁷. Selvityksessä on käyty läpi energiantuotannon päästöjen syntymistä ja ehkäisyä lähinnä hiukkasten, rikkidioksidin ja typen oksidien osalta Suomessa käytössä olevat eri polttotekniikat ja polttoaineet huomioiden.
- Euroopan komissio on valmistelemassa suurten polttolaitosten BAT-asiakirjaa (ns. BREF-asiakirja, Reference Document of Best Available Techniques in Large Combustion Plants, LCP). Tämä asiakirja on luonnosvaiheessa (Second Draft 3/2003) ja Suomen kansallinen LCP-BAT on yksi sen valmistelussa käytetyistä lähdekirjoista. LCP-BREF-luonnoksessa on kuvattu useiden EPER-raportoinnin piirissä olevien ilmapäästöjen muodostumista eri polttoaineisiin ja polttotekniikoihin liittyen sekä mainittu useimpien päästöjen BAT-tasot, joihin toimivalla nykytekniikalla päästään. Myös energiantuotannon jätevesipäästöjen muodostumista on käsitelty LCP-BREF-luonnoksessa.
- Jätteenpolton BREF-asiakirja (Reference Document of Best Available Techniques in Waste Incineration) on ensimmäisessä luonnosvaiheessa (Second Draft 3/2004).
- Päästöjen tarkkailua koskeva BREF-asiakirja (Reference Document on General Principles in Monitoring of Emissions) sisältää hyvän käytännön periaatteita päästötiedon tuottamisessa.

BREF-asiakirjoja on käsitelty luvussa 1.4.2.1.

¹⁷ Kansallinen selvitys löytyy haulla Suomen ympäristökeskuksen sivuilta osoitteesta:
<http://www.ymparisto.fi>.

3.2 Energiantuotannon ilmapäästöjen määrittäminen ja lähtötietojen tuottaminen

Ilmapäästöjä määritettäessä joko mittauksin (M), laskennallisesti (C) tai arvioimalla (E) tarvitaan ainakin seuraavia lähtötietoja:

- käytetyt polttoaineet, polttoaineseosten suhteet
- polttoaineen määrä, koostumus ja tehollinen lämpöarvo
- kattilan käyttöaste (vuoden käyttötunnit polttoaineittain ja mielellään tehoalueittain)
- puhdistuslaitteet ja niiden erotus- ja käyttöasteet
- kattilan tuotanto / käytetyt tehoalueet (täysteho/puoliteho)
- muut poistuvat virrat / mm. lentotuhkan ja pohjatuhkan koostumus ja määrä silloin, kun päästöjä lasketaan mm. taselaskennan kautta polttoaineen koostumuksesta ja kulutuksesta (konversiokertoimet)
- mitatut päästöt / pitoisuudet ja savukaasun tilavuusvirta eri tehoalueilla
- häiriötilanteiden ja ylös/alasajotilanteiden osuus kattilan kokonaiskäytöstä
- häiriötilanteiden laatu (sähkösuodin alhaalla, häiriö kalkin syötössä jne.)
- kattilan ominaispäästökertoimet eriteltynä polttoaineen mukaisesti tehoalueittain (jos määritetty esim. täysteho/puoliteho)
- muut kansallisesti tai kansainvälisesti käytetyt päästökertoimet
- arvioon perustuvan päästötiedon lähde (kirjallisuusviite tai asiantuntija-arvio)

Päästötietojen tuottamista ja raportointia tukevaa materiaalia ja päästökerrointauluja, tietoa päästörekistereitä koskevista sopimuksista ja ohjeistoista sekä ajankohtaista materiaalia on saatavilla ympäristöhallinnon verkkosivulla www.ymparisto.fi > Yritykset ja yhteisöt > Päästöt > Päästörekisterit >.

3.2.1 Jatkuvatoimiset ja ajoittain tehtävät mittaukset voimalaitoksilla (>50 MW)

Päästömittaukset voivat olla joko jatkuvatoimisia tai ajoittain tehtäviä. Niitä epäpuhtauksia, joiden päästöille on laitosten ympäristöluvista asetettu raja-arvot seurataan säännöllisesti energiantuotantolaitoksilla. Näitä ovat tavanomaisesti rikkidioksidi, typenoksidit ja kokonaishiukkaset. Muista EPER-raportoinnin piirissä olevista aineista ja yhdisteistä mitataan jatkuvatoimisesti laitoksilla vain hiilimonoksidia (CO), joka on polton optimointiin liittyvä suure.

Valtioneuvoston asetukset LCP-laitosten päästöjen rajoittamisesta (1017/2002) ja jätteenpoltoasta (362/2003) asettavat uusia vaatimuksia laitosten päästömittauksille. LCP-asetuksen mukaan savukaasujen jatkuvia rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspitoisuuksien mittauksia edellytetään eräitä poikkeuksia lukuun ottamatta kaikilta yli 100 MW:n laitoksilta 27.11.2004 alkaen. Jatkuvasti on mitattava myös päästömittausten apusuureita, savukaasujen happipitoisuutta, lämpötilaa, painetta ja vesihöyrypitoisuutta, jotta päästötieto voidaan redusoida referenssitilaan (kuiva kaasu, NTP, esim. 6% O₂). Valtioneuvoston asetukset ovat liitteinä 2 ja 3.

Jätteenpoltoasetuksen piiriin kuuluvilla laitoksilla on mitattava jatkuvatoimisesti seuraavia päästöjä: NO_x, CO, hiukkasten kokonaismäärä, orgaaninen kokonaishiili (TOC), kloorivety (HCl), fluorivety (HF) ja SO₂. Määräajoin on mitattava mm. raskasmetallien ja polykloorattujen dioksiinien ja furaanien päästöt (PCDD/PCDF). Myös lämpötilaa uunin seinämän läheisyydessä, savukaasun happipitoisuutta, savukaasun painetta ja lämpötilaa sekä vesihöyryn määrää on mitattava jatkuvatoimisesti. HCl:n, HF:n ja SO₂:n jatkuvatoimisia mittauksia ei eräissä tapauksissa tarvitse tehdä, mutta tällöin niitä on mitattava määräajoin.

Sekä LCP- että jätteenpolttoasetuksen mukaan epäpuhtauksien ja prosessiin liittyvien muuttujien edustavat mittaukset, näytteiden otto ja analysointi sekä automaattisten mittausjärjestelmien kalibrointiin käytettävät vertailumittaukset on tehtävä CEN-, ISO- tai kansallisten standardien mukaisesti.

Finergy ry:n toimesta on tehty yksityiskohtainen selvitys uusien säädösten vaikutuksesta savukaasupäästöjen mittauksiin (Uusien säädösten vaikutus savukaasupäästöjen mittauksiin, Electrowatt-Ekono, Finergy 2003, p. 82)¹⁸. Lisäksi keväällä 2004 on julkaistu Ilmansuojeluyhdistys ry:n koordinoimana Päästömittausten käsikirja (VTT Prosessit, Ilmansuojeluyhdistys ry. 2004)¹⁹, jossa on käyty läpi sekä kiinteisiin jatkuvatoimisiin päästömittauksiin että ajoittain tehtäviin päästömittauksiin liittyvät uudet CEN-standardit sekä päästömittausten laadunvarmistus ja epävarmuustarkastelut. Käsikirja keskittyy epäpuhtauksien pitoisuusmittauksiin.

Mittauksiin perustuvien vuosipäästöjen (kg/a) määrittäminen vaatii savukaasun pitoisuusmittausten lisäksi joukon em. apusuureiden mittauksia, jotta epäpuhtauspitoisuudet voidaan redusoida vertailutilaan. Lisäksi tarvitaan luotettava savukaasun tilavuusvirtauksen mittausta tai sen laskeminen. Tilavuusvirran mittauksesta on valmisteilla CEN-standardi, mutta se on vasta alkuvaiheessa. Vuosipäästöjä laskettaessa on myös huomioitava kattilan käyttöaika, käytetyt tehoalueet ja niiden päästöt sekä puhdistuslaitteiden erotustehokkuuksien mahdolliset vaihtelut ja käyttöasteet vuoden aikana ja vaikutus eri päästöihin.

3.2.2 Laskentaan perustuvan lähtötiedon tuottaminen

Laskennallisesti määritetty päästötietojen tuottaminen perustuu joko kattilalaitoksen ainetaseeseen, jossa on otettu huomioon puhdistuslaitteen erotus- ja käyttöaste, tai kattilalaitoksen aktiviteettitiedon ja päästökertoimien²⁰ käyttöön. Myös erilaisten prosessiparametrien ja epäsuorien indikaattorien avulla voidaan joissain tapauksissa laskea epäsuorasti tietyn yhdisteen päästötiedot. Tällöin parametrien välinen korrelaatio tulee olla hyvin dokumentoitu ja todennettu. Menetelmien käyttöä on käsitelty luvussa 2.4.3.

Laskennallisesti määritettyihin päästöihin liittyy lähes aina luotettavan tiedon tuottaminen polttoaineen koostumuksesta ja kulutuksesta. Taselaskennassa input-tiedon lisäksi tarvitaan output-tiedot (pohja-/lentotuhkien määrät, epäpuhtauspitoisuudet) sekä erotustekniikoiden tehokkuudet ja käyttöasteet. Päästökertoimet on usein määritetty polttoainejaottelun lisäksi myös erilaisille polttotekniikoille, koska polttoaineen polttotapa ja -olosuhteet kattilassa vaikuttavat monien epäpuhtauksien syntymiseen. Lisäksi päästökertoimet voidaan jaotella myös erotustekniikoiden suhteen (mm. hiukkas- ja raskasmetallipäästökertoimet). Kattilan koko, käytetty kuormataso ja kattilan ajotapa vaikuttavat monien epäpuhtauksien päästöihin. Kaikkia eri tekijöitä ei kuitenkaan voida huomioida yhteisissä päästökertoimissa, vaan yleistyksiä on tehtävä kertoimia määritettäessä.

¹⁸ Julkaisu Uusien säädösten vaikutus savukaasupäästöjen mittauksiin on saatavana sähköisessä muodossa Finergy ry:n verkkosivuilla (www.finergy.fi).

¹⁹ Päästömittausten käsikirja on saatavana sähköisenä Ilmansuojeluyhdistys ry:n verkkosivuilla (www.isy.fi) tai Suomen ympäristökeskuksen verkkosivuilta (www.ymparisto.fi).

²⁰ Päästökertoimet voidaan määrittää laitoskohtaisesti tai käyttää kansallisia oletuskertoimia, jotka ovat saatavilla ympäristöhallinnon verkkosivuilta www.ymparisto.fi > Yritykset ja yhteisöt > Päästöt > Päästörekisterit > Päästötiedon tuottaminen > Aineistoa päästöjen määrittämisen tueksi (<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=12105&lan=fi>)

Koska useiden EPER-raportoinnin piirissä olevien aineiden ja yhdisteiden raportointi perustuu päästökertoimien käyttöön, tulisi päästökertoimien jaottelua pyrkiä jatkossa tarkentamaan paitsi kattilan koon myös kattilan kuormatasojen suhteen (esim. täyskuorma-/osakuorma-ajo). Myös erilaiset seospolttoaineet asettavat uusia vaatimuksia päästökertoimien määrittämiselle ja käytölle.

3.2.2.1 Polttoaineet –koostumus ja käyttötiedot

Suomessa käytössä olevia pääpolttoaineita yli 50 MW:n energiantuotantolaitoksilla ovat kivihiili, turve, maakaasu, biopolttoaineet (lähinnä puupolttoaineet) ja raskas/kevyt polttoöljy. Uusia polttoaineryhmiä ovat erilaiset seospolttoaineet, jossa kahta tai useampaa polttoainetta on sekoitettu tiettyissä seossuhteissa keskenään. Myös erilaisten jäte- ja kierrätyspolttoaineiden (lajiteltu yhdyskunta- ja pakkausjäte, teollisuus- ja rakennusjäte, rengasromu, lietteet) ja uusien biopolttoaineiden (mm. bioöljyt, biokaasu, ruokohelpi, olki) käyttö lisääntynee tulevaisuudessa energiantuotantoon suunnitelluilla laitoksilla. Suuntauksena on, että vain yhdelle polttoaineelle suunniteltujen laitosten määrä vähenee.

Suomessa käytettävistä polttoaineista ja niiden ominaisuuksista on julkaistu kattava yhteenveto v. 2000 (Alakangas Eija, Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia. VTT tiedotteita 2045. VTT, Espoo 2000. p. 172 + liitteet). Tässä yhteenvedossa on käsitelty päästölaskennan kannalta tärkeimpiä Suomessa käytössä olevien polttoaineiden ominaisuuksia (lämpöarvo, kosteus, kemiallinen koostumus, tiheys, tuhkapitoisuus ja haitallisten aineiden kuten alkalien ja raskasmetallien pitoisuudet). Polttoaineiden ominaisuuksia esitellään vertailevina taulukoina. Julkaisu on saatavana mm. sähköisessä muodossa VTT:n sivuilta www.vtt.fi/inf/pdf/, josta valitaan VTT Tiedotteita vuodelta 2000.

Energiantuotantolaitoksella käytettävien polttoaineiden koostumuksen analysointi polttoaineanalytiikkaan erikoistuneessa laboratoriossa ja polttoaineiden kulutuksen mittaaminen on varmin tapa luotettavan lähtötiedon tuottamiseksi polttoaineista. Nestemäisten ja kaasumaisten polttoaineiden osalta useimmiten riittää polttoaineen toimittajan antamat polttoaineen ominaisuus- ja koostumustiedot, koska polttoaineet ovat homogeenisia. Näiden polttoaineiden kulutus on myös helppo mitata volumetrisesti. Kiinteiden polttoaineiden ja seospolttoaineiden osalta polttoaineen näytteenotto tulee tehdä edustavasti. Polttoaineen koostumusta seurataan aika-ajoin otettavilla näytteillä polttoon menevistä polttoaine-eristä. Riittävä määrä osanäytteitä yhdistetään yhdeksi analysoitavaksi näytteeksi. Mitä epähomogeenisempi polttoaine, sitä tärkeämpää on polttoainenäytteen edustavuus ja näytteen homogenisointi (murskaus, jauhatus) ennen analysointia. Tämä tulee esille seospolttoaineissa ja ennen kaikkea jättepolttoaineissa, joissa raaka-aineet voivat ajoittain vaihdella. Jättepolttoaineiden näytteenotosta on olemassa ohjeita mm. SFS-standardissa (SFS 5875 Jätteen jalostaminen kiinteäksi polttoaineeksi. Laadunvalvontajärjestelmä.) Polttoainenäytteenotossa ja analysoinnista on noudatettava CEN-, ISO- tai kansallisia standardeja, siltä osin kuin niitä on julkaistu.

Polttoaineen käyttötieto vaikuttaa oleellisesti laskentaan perustuvan päästötiedon luotettavuuteen. Polttoaineen käyttötiedon tuottamisessa tulisi laitosten käyttää samaa menetelmää, minkä ne EU:n käynnistävissä (v. 2005) päästökauppajärjestelmässä hyväksyttävät viranomaisella CO₂-päästöjen seurantasuunnitelmassa. Euroopan komissio on antanut kasvihuonekaasujen seuranta- ja raportointiohjeen²¹ jossa esitetään erilaiset vaihtoehtoiset menetelmät polttoaineen kulutustiedon tuottamiseksi. Päästötietojen laskennassa tulee siirtyä käyttämään samalla tavalla määritettyä polttoaineen kulutusta kuin päästökauppajärjestelmään tuotetussa CO₂-päästötiedossa. Näin eri järjestelmiin tuotetut päästötiedot ovat yhtenevät. Kaikki EPER-raportoinnin piirissä olevat laitokset (polttoainetehoraja >50 MW) ovat myös päästökauppajärjestelmän (polttoainetehoraja >20 MW laitokset) piirissä.

²¹ Guidelines for the monitoring and reporting of greenhouse gas emissions, 29.1.2004, saatavilla suomen- ja englanninkielisenä verkkosivulta <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=63505&lan=FI>

Myös polttoaineiden esikäsittely laitoksella ennen polttoa voi aiheuttaa päästöjä ilmaan ja veteen. Esimerkiksi biopolttoaineiden, kuten kuoren, sahanpurun ja metsätähteen käyttö voi vaatia kuivausta ennen polttoa. Suurten biomassakuivurien päästöt ilmaan sisältävät mm. NMVOC-yhdisteitä ja kuivurilta poistuva lauhdevesi sisältää TOC-yhdisteitä. Nämäkin päästöt tulisi huomioida päästöjen raportoinnissa.

3.2.2.2 Taselaskenta päästötiedon tuottajana

Taselaskentaan perustuvassa päästötiedon tuottamisessa tulee määrittää polttoaineen käyttö- ja koostumustietojen lisäksi myös lento- ja pohjatuhkan koostumus ja määrät sekä ilmanpuhdistuslaitteiden erotustehokkuus ja päästöjen vähentämiseksi käytettävien sorbenttiaineiden koostumus- ja kulutustiedot ja niiden vaikutus ko. komponentin ainetaseeseen (mm. CO₂-päästöjen huomioiminen rikinpoistolaitoksilla, joissa käytetään kalkkikiveä (CaCO₃) eli kalkkikiven karbonaatin muuttuminen CO₂:ksi). Tuhkanäytteenottoon pätee sama näytteenoton edustavuuden vaatimus kuin polttoainenäytteisiin. Määrämittauksen puuttuessa lento- ja pohjatuhkan määrän arviointi voi perustua tietoon polttoaineen kulutuksesta ja tuhkapitoisuudesta sekä tuhkan jakautumisesta pohja- ja lentotuhkaan ja lisäksi tietoon puhdistuslaitteiden erotustehokkuudesta.

Taselaskennassa tulisi aina olla mukana myös epävarmuustarkastelu. Käytännössä taselaskennan kautta määritettyjä päästöjä tulisi käyttää vain silloin, kun input- ja output-tiedot voidaan määrittää tarkasti ja epävarmuustarkastelu osoittaa tulokset luotettaviksi²². Päästöt ovat usein pieni osa isojen input- ja output-virtojen välissä, joten epätarkkuudet eri virtojen määrä-tiedoissa voivat aiheuttaa suuren hajonnan laitoksen päästötietoihin. Taselaskenta sopii parhaiten pienten, suhteessa yksinkertaisten prosessien päästölaskentaan. Esimerkiksi energiantuotannossa rikkidioksidipäästöt voidaan joissain tapauksissa laskea polttoaineen rikistä taselaskennan kautta.

Taselaskennan yksinkertainen kaavio on seuraava:

$$\text{Input(kg/a)} = \text{Output}_{\text{pohjatuhka}} + \text{Output}_{\text{lentotuhka}} + \text{Output}_{\text{muutuote}} + \text{Päästö}_{\text{veteen}} + \text{Päästö}_{\text{ilmaan}} \pm \text{epävarmuudet}$$

Esimerkki

SO₂-päästön laskemisesta taselaskennan avulla öljykattilassa, jossa kaikki polttoaineen rikki muuttuu käytännössä SO₂:ksi.

Öljyn rikkipitoisuus S%	= 0.8 %
Polttoainekilon vesisisältö w%	= 0.2 %
Öljyn kulutus Q	= 2000 kg/h
Kattilan käyttöaika T	= 7000 h/a
Rikin molekyylipaino M _s	= 32
Rikkidioksidin molekyylipaino M _{SO2}	= 64
M _{SO2} /M _s	= 2
SO ₂ -päästö E	= ?

²² Monitoring-BREF, luku 5.3.

$$E(\text{kg/a}) = \frac{M_{\text{SO}_2}}{M_s} \left[\left[\frac{S_{\%}}{100} * Q * \frac{(100 - w_{\%})}{100} \right] * T \right]$$

$$E(\text{kg/a}) = \frac{64}{32} \left[\left[\frac{0.8}{100} * 2000 \text{ kg/h} * \frac{(100 - 0.2)}{100} \right] * 7000 \text{ h/a} \right] = 22352 \text{ kg/a} \approx 223000 \text{ kg/a}$$

Tulos pyöristetään kolmeen merkitsevään numeroon. Tulos ylittää EPER-raportointikynnyksen (150 000 kg/a). Tuloksen epävarmuustaso riippuu polttoaineen kulutustiedon ja kattilan käyttöajan määrityksen luotettavuudesta sekä polttoaineen tasalaatuisuudesta rikkipitoisuuden suhteen.

Öljyn vesipitoisuus on hyvin pieni, joten se ei käytännössä vaikuta tulokseen, mutta muilla polttoaineilla polttoaineen kosteus tulee huomioida taselaskennassa, koska rikkipitoisuus on yleisesti määritetty prosentteina polttoaineen kuiva-aineesta. Jos taselaskentaa käytetään monimutkaisemmissa prosesseissa, joissa syntyy paljon pohja- ja lentotuhkaa tai rikinpoistotuotetta, tulee tällöin huomioida myös näiden tuotteiden kosteudet.

Polttoaineen rikkipitoisuudesta lasketussa rikkidioksidipäästössä on myös huomioitava SO_2/S -molekyylipainojen suhde (=2) kuten esimerkkilaskenta osoittaa.

3.2.2.3 Polttotekniikat ja päästöjen rajoitustekniikat ja niiden huomioiminen päästökertoimissa

Polttotekniikalla on vaikutusta useiden yhdisteiden päästöjen muodostumiseen (mm. NO_x , N_2O , VOC). Eri polttotekniikoissa mm. kattilan palamisvyöhykkeen lämpötila on erilainen. Myös palamisilman jakamisessa on eroja ja savukaasun viipymäajat voivat olla erilaiset. Valittu polttotekniikka energiantuotantolaitoksella riippuu käytetystä polttoaineesta ja usein kattilan rakennusvuodesta (polttotekniikan kehittyminen ja uudet polttoaineet).

Tällä hetkellä energiantuotannossa suurilla polttolaitoksilla on yleisesti käytössä hiukkaspäästöjen ja rikkidioksidin rajoitustekniikat sekä osittain myös typen oksidien rajoitustekniikat. Polttoainevalikoimien laajentuessa, mm. kierrätyspolttoaineiden käytön yleistyessä, myös muiden päästöjen (esim. HCl, Hg, PCDD/F) rajoitustekniikat²³ yleistyvät (vrt. jätteenpolttoasetus, liite 3). Eri tekniikoilla voi olla vaikutusta paitsi ko. poistettavan komponentin päästöihin myös muiden epäpuhtauksien päästöihin. Hiukkaspäästöjen rajoitustekniikat vaikuttavat myös sellaisiin päästökomponentteihin, joiden päästöt ovat sidoksissa savukaasun hiukkaspitoisuuteen. Näitä ovat mm. raskasmetallit ja osittain myös esimerkiksi dioksiinit ja furaanit (PCDD/PCDF) ja PAH-yhdisteet. Rikkidioksidipäästöjen vähentämisessä reagenssina käytetään usein kalkkikiveä (CaCO_3) tai dolomiittia ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) joko suoraan injektiona kattilaan tai erillisessä rikinpoistolaitoksessa. Rikki sidotaan sulfaattina tai sulfiittina ja kalkkikiven karbonaatti reagoi hiilidioksidiksi. Tämä hiilidioksidipäästö on fossiilista hiilidioksidia ja otettava huomioon hiilidioksidin kokonaispäästöä laskettaessa. Typenpoistomenetelmistä SNCR eli ammoniakki/urea-injektio vähentää NO_x :ia, muuta voi joissakin tapauksia lisätä typpioksiduulin (N_2O) muodostumista. Myös häkä- ja hiilivetypäästöt voivat kohota typen oksidien rajoitustekniikoita käytettäessä (alhainen ilmaylimäärä, ilman vaiheistus).

Savukaasun puhdistuslaitteiden erotustehokkuuden määrittäminen laitoskohtaisesti eri polttoaineilla ja kattilatehoilla antaa luotettavimman tiedon erotinlaitteiden vaikutuksesta ko. kattilan päästöihin. Kuitenkin esimerkiksi raskasmetallipäästöjen osalta hiukkaserottimien erotustehokkuus on myös hiukkaskokosidonnainen eli erotustehokkuudet tulisi määrittää eri hiukkaskokoluokissa erikseen (esim. $<2.5 \mu\text{m}$, $2.5\text{--}10 \mu\text{m}$, $>10 \mu\text{m}$). Puhdistuslaitteiden käyttöaste on myös huomioitava vuosipäästöjä laskettaessa. Kansallisesti päästökertoimissa eri puhdistustekniikoiden vaikutus

²³ pesurit, aktiivihiili, erilaiset uudet sorbentit

päästöihin on useimmiten pyritty huomioimaan (vrt. raskasmetallien päästökertoimet, luku 3.4.1)²⁴. Tällöin erotustehokkuus on huomioitu joko ko. tekniikan yleisten erotustehokkuuksien mukaan tai eri laitosten mittaustuloksiin perustuen.

Suomessa käytössä olevista polttotekniikoista ja niiden vaikutuksesta joidenkin päästöjen muodostumiseen sekä käytetyistä päästöjen rajoitustekniikoista on yhteenveto mm. Suomen kansallisessa LCP-BAT-selvityksessä. Komission LCP-BREF-asiakirja tulee käsittelemään käytössä olevien erotustekniikoiden vaikutusta eri komponenttien päästöihin vielä yksityiskohtaisemmin.

3.2.2.4 Kattilan koon, kuormatason ja ajotavan vaikutus päästöihin

Kattilan koolla ja kuormatason vaihteluilla on todettu olevan vaikutusta useiden päästöjen muodostumiseen. Yleisesti voitaneen sanoa, että mitä isompi kattila, sitä stabiilimmat poltto-olosuhteet on mahdollista saavuttaa (tulipesän lämpötila, ilmanjako, sekoittuminen jne.) ainakin kattilan mitoituskuormassa. Isoissa uusissa kattiloissa polton valvonta ja säätö on myös pitkälle automatisoitua. Eräissä päästökertoimissa on jo nykyisin pyritty huomioimaan eri kattilakoot.

Kattilan normaalin ajon päästöjen lisäksi myös häiriötilanteiden ja ylös-/alasajotilanteiden päästöt tulee raportoida (ks. luku 2.4.1). Kuormatason vaihteluiden ja osakuorma-ajon vaikutusta päästöihin on usein vaikea luotettavasti määrittää. Kuorman muutostilanteessa palamistapahtuma on epästabiilissa tilassa ja päästöt ovat osittain ennakoimattomia. Kuormavaihtelut ovat kuitenkin usein ylös/alasajo ja kattilan tehonvaihtoja, eli ajallisesti lyhyitä tapahtumia suhteessa kattilan kokonaiskäyttöaikaan. Varsinainen osakuorma-ajo laskee mm. tulipesän lämpötilaa, nostaa jäännöshappipitoisuutta ja vaikuttaa polttoaineen ja palamisilman sekoittumiseen. Osakuorma-ajo voi nostaa mm. palamattomien kaasujen pitoisuutta (CO, C_xH_y), laskea typenoksidien pitoisuutta ja nostaa N₂O pitoisuutta. Myös puhdistuslaitteiden erotustehokkuudet voivat muuttua. Kaiken kaikkiaan osakuorma-ajon aiheuttamat päästövaihtelut riippuvat polttotekniikasta, polttoaineesta, kattilan ajon optimoinnista ja erotinlaitteiden erotustehokkuudesta osakuormalla.

Osakuorman vaikutusta eri epäpuhtauksien päästökertoimiin tulisi jatkossa selvittää lisää sekä teoriatarkasteluin että täydentävin mittauksin, jotta päästökerrointaulukoita voitaisiin tarkentaa täys-/osakuorma jaottelun osalta. Laitoksilla on varsin tarkasti tiedossa kattilan käytetyt kuormatasot ja tätä tietoa voitaisiin hyödyntää myös päästöjen laskennassa. Näin kertoimilla määritettyjen päästöjen luotettavuus edelleen paranisi. Nykyisissä kertoimissa kuormavaihtelut ja häiriötilanteet on sisällytetty yhteen päästökertoimeen.

3.2.2.5 Päästökertoimien käyttö (kerrointaulut kohdassa 3.3.3)

Silloin, kun mitattua päästötietoa ei laitokselta ole olemassa, voidaan tiettyjen epäpuhtauksien päästöt määrittää käyttämällä laitoksen aktiviteettitietoa ja ko. polttotekniikalle ja puhdistuslaitteille määritettyjä yhdistekohtaisia päästökertoimia. Päästökertoimet voivat olla ko. kattilalla kertamittauksin määritettyjä kattilan omia ominaispäästökertoimia. Laitoskohtaisten kertoimien puuttuessa tulisi käyttää kansallisia oletuskertoimia, jotka on esitetty luvussa 3.4.1.²⁵

²⁴ Ilmapäästöjen päästökertoimet on esitetty luvussa 3.4.1.

²⁵ Päästökertoimet ovat saatavilla myös ympäristöhallinnon verkkosivulta www.ymparisto.fi....

Päästökertoimesta ja laitoksen aktiviteettitiedoista johdettu päästötiedon tuottaminen voidaan kiteyttää seuraavaan kaavamuotoon:

$$\text{Päästö}_a [t] = \text{Laitoksen aktiviteettitieto} * \text{Päästökerroin}_a * \text{konversiokerroin}$$

Laitoksen aktiviteettitieto	= Käytetyn polttoaineen energiasisältö [TJ] raportointiajanjaksona = polttoaineen kulutus [t tai m ³] * polttoaineen alempi (tehollinen) lämpöarvo (NCV) [TJ/t tai TJ/m ³]
Päästökerroin _a	= Ko. polttoaineen komponentin a ominaispäästökerroin (esim. mg/MJ, g/TJ) riippuu monesti paitsi polttoaineen koostumuksesta myös polttotekniikasta, puhdistuslaitteista ja kattilan koosta
Konversiokerroin	= Riippuu komponentin a muista mahdollisista poistumistavoista, esim. sitoutumisesta tuhkaan (pohja/lentotuhka) tai hapettumisasteesta. Joskus konversiokerroin on jo sisällytetty komponentin päästökertoimeen.

Mittaustiedon puuttuessa voidaan tiettyjen epäpuhtauksien päästöt määrittää käyttämällä laitoksen aktiviteettitietoa ja ko. polttotekniikalle tai puhdistuslaitteille määritettyjä yhdistekohtaisia päästöker-toimia. Päästökertoimet voivat olla esimerkiksi ko. kattilalla kertamittauksin määritettyjä kattilan omia ominaispäästökertoimia. Tyypillisesti päästölaskennassa käytetyt päästökertoimet ovat kuitenkin kansallisesti tai kansainvälisesti käytössä olevia kertoimia.

Päästökertoimet on voitu määrittää myös polttoaineen massaa tai tilavuutta kohti. (mg/kg tai mg/m³). Tällöin aktiviteettitietona käytetään laitoksen ko. polttoaineen kulutustietoa (kg/a tai m³/a), joka määritetään komission tarkkailu- ja raportointiohjeen mukaisesti (ks. luku 1.4.5 Komission päätös ohjeista kasvihuonekaasupäästöjen tarkkailua ja raportointia varten

Päästökerroin voidaan laskea myös laitoksen päästöraja-arvosta silloin, kun esim. puhdistuslaitteita ajetaan päästöraja-arvopitoisuuden mukaan. Tämä koskee niitä päästöjä, joille raja-arvot on asetettu eli tällä hetkellä pääasiassa rikkidioksidin, typenoksidien ja hiukkasten päästötiedon tuottamista LCP-laitoksissa. Toisaalta näitä päästöjä myös useimmiten mitataan jatkuvatoimisesti, joten mittaustietoon perustuva päästötieto on ensisijainen vaihtoehto.

Luvussa 3.3 esitettyjä päästökertoimia on tarkoitettu käytettäväksi päästöjen laskennassa silloin, kun laitospaikoista tietoa ei ole käytettävissä.

3.2.3 Arvioon perustuva päästötiedon tuottaminen

Jos mittaukseen tai laskentaan perustuvaa päästötietoa ei ole käytettävissä, voidaan tieto tuottaa arvioimalla. Tällöinkin päästöarvion tulisi perustua kirjallisuustietoon tai asiantuntija-arvioon.

Esimerkiksi erilaisten häiriötilanteiden sekä kattiloiden ylös- ja alasajojen päästöjä ei yleensä ole mitattu eikä näille ole annettu omia päästökertoimia. Häiriötilanteissa polttoprosessi ei ole tasapainotilassa ja päästöt voivat olla osittain arvaamattomia. Ko. tilanteiden kesto on kuitenkin useimmiten lyhytaikainen. Toisaalta päästöjen arvioimiseen voidaan joutua silloin, kun polttoaineina on erilaiset heterogeeniset seospolttoaineet (peruspolttoaineen seassa lietteitä, jätteitä, erilaisia uusia biopolttoaineita jne.), eikä yhdenkään polttoaineen osuus ylitä 50 %. Tällöin yksittäisille polttoaineille määritettyjen päästökertoimien käyttö ei ole aina perusteltua.

Päästöjen arvioimisesta normaali- ja poikkeustilanteissa on kerrottu tarkemmin luvussa 2.4.3 Päästötiedon tuottamismenetelmien käyttö.

3.3 Jätevesipäästöjen määrittäminen ja lähtötietojen tuottaminen

Jätevesipäästöjä määritettäessä tarvitaan ainakin seuraavia lähtötietoja:

- raakaveden laatu (suhteessa päästökomponentteihin)
- jäteveden laatu / online-mittaukset, kiertänytteenotto ja analysointi
- jäteveden virtaustiedot, määrä raportointiajalta
- jäteveden laadunvaihtelu
- häiriöt jäteveden puhdistuksessa (laatu, kesto)
- puhdistamon käyttöaste
- käytetyt kemikaalit ja niiden vaikutus raportoitaviin päästöihin
- suora vai epäsuora jätevesipäästö

Jätevedenpuhdistamoja energiantuotantolaitoksilla tarvitaan mm. silloin, kun savukaasun rikkiä poistetaan märkämenetelmällä. Rikkinpoisto märkämenetelmällä (rikkinpoistopesuri, wet scrubbing) on suurin jätevesiä aiheuttava toiminto rikkipitoisia polttoaineita polttavilla energiantuotantolaitoksilla. Jätevesiä muodostuu myös jäähdytysvesistä, kattiloiden ja säiliöiden pesuista ja kattilaveden tyhjennyksistä. Jätteenpolton ja jätteen rinnakkaispolton yhteydessä jätteenpolttoasetus asettaa lisävaatimuksia ilmapäästöjen puhdistukselle, jolloin erilaiset jätevesiäkin muodostavat puhdistusmenetelmät mm. pesurit voivat tulla kysymykseen ja lisätä jätevesien muodostumista energiantuotannossa. Kosteita biopolttoaineita poltettaessa savukaasun sisältämän vesihöyryn lämpöenergia voidaan ottaa usein talteen savukaasun lauhdutuslaitoksella (lauhduksen pesuri). Myös kosteiden biopolttoaineiden kuivaus ennen polttoa voi aiheuttaa jätevesipäästöjä, kun kuivauskaasut lauhdutetaan.

Puhdistuslaitoksella jätevedestä poistetaan raskasmetalleja saostamalla, poistetaan kiintoainetta laskeutusaltaissa, ja vesi neutraloidaan ennen sen laskemista purkuvesistöön. Jätevedenpuhdistamoilla on omat viranomaisen hyväksymät tarkkailusuunnitelmansa, joiden mukaan jätevesiä tarkkaillaan. Tarkkailusuureita ovat mm. pH, sähkönjohtokyky, lämpötila, kiintoainepitoisuus, kloori ja fluori, raskasmetallit (esim. Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Zn, V, Pb) ja kemiallinen hapenkulutus (COD).

Jäteveden määrän mittauksen tulisi perustua jatkuvatoimiseen virtausmittaukseen. Jätevesinäytteet otetaan pääasiassa virtaamapainotteisina kokoomanäytteinä. Jäteveden näytteenotossa ja analysoinnissa tulee noudattaa voimassa olevia CEN-, ISO- tai kansallisia standardeja. LCP-BREFissä on luettelo voimassa olevista jäteveden analysoinnin CEN-standardeista. Ajantasalla oleviin standardiluetteloihin on mahdollista tutustua myös CEN:n (European Committee for Standardisation) sivuilla www.cen.org ja Suomen Standardisoinniliiton sivuilla www.sfs.fi.

Jätevesipäästöistä ilmoitetaan ainoastaan ns. nettopäästö. Lisäksi ilmoitetaan onko päästö suoraa vai epäsuoraa päästöä vesistöön (ks. luku 2.7). Jätevesien päästötiedon tuottaminen perustuu jätevesinäytteiden analysointiin ja jätevesimäärän arviointiin tai virtausmittaukseen. Energiantuotannossa EPER-ainelistan yhdisteet on käyty läpi luvussa 3.4.3.

3.4 Arvio aineiden ja aineryhmien esiintymisestä energiantuotannon päästöissä EPER-rekisteriin ilmoittamista varten

3.4.1 Ilmapäästöt ja päästökertoimet

EPER-raportoinnin piirissä on ilmapäästöjen osalta yhteensä 37 ainetta tai yhdistettä. Näistä komission EPER-ohjeessa on arvioitu, että energiantuotannosta voi oletettavasti muodostua kynnysarvon ylittäviä määriä noin 16 aineesta tai yhdisteestä. Seuraavassa on käyty läpi kaikki EPER-raportoinnin piirissä olevat aineet ja yhdisteet Suomen energiantuotantoprosessien kannalta ja esitelty menetelmiä, joilla päästötiedot voidaan tuottaa. Mikäli muiden ainelistan yhdisteiden päästöt ylittävät raportointikynnyksen, myös niiden päästöt on ilmoitettava.

Käytettävissä olevat kansalliset päästökerrointaulukot on esitetty eri aineiden tai aineryhmien yhteydessä. Huomioitava on, että päästökertoimia pyritään jatkossa päivittämään uusilla julkaistuilla mittaustiedoilla suomalaisilta energiantuotantolaitoksilta. Energiantuottajat voivat esittää mittaustuloksia Suomen ympäristökeskukselle tämän julkaisun päästökertoimien päivittämisen tueksi²⁶. Päästökertoimien käyttöä on opastettu luvussa 3.2.2.5.

²⁶ Julkaisu ja päästökerrointaulukot ovat saatavilla verkkosivulta www.ymparisto.fi > Yritykset ja yhteisöt > Päästöt > Päästörekisterit > Päästötiedon tuottaminen > Aineistoa päästöjen ... > Energiantuotanto, jonka kautta voi myös toimittaa palautetta.

Ilmapäästöihin liittyvät aineet ja yhdisteet on esitelty seuraavassa järjestyksessä:

Ilman epäpuhtaudet:

Ammoniakki
Dityppioksidi (typpioksiduuli)
F-kaasut (HFC, PFC, SF₆)
Haihtuvat org. hiiliyhdisteet
Hiilidioksidi
Hiilimonoksidi
Hiukkaset, PM₁₀
Kloori ja sen yhdisteet
Fluori ja sen yhdisteet
Metaani
Rikin oksidit
Syaanivety, sinihappo
Typenoksidit

Klooratut orgaaniset yhdisteet

Polyklooratut dioksiinit/
furaanit
Dikloorietaani
Dikloorimetaani
Heksaklooribentseeni
Heksakloorisykloheksaani
Pentakloorifenoli
Tetrakloorietyleeni
Tetrakloorimetaani
Triklooribentseenit
Trikloorietaani
Trikloorietyleeni
Trikloorimetaani

Muut orgaaniset yhdisteet

Bentseeni
Polysykliset arom. hiilivedyt

Raskasmetallit

Arseeni ja sen yhdisteet
Kadmium ja sen yhdisteet
Kromi ja sen yhdisteet
Kupari ja sen yhdisteet
Elohopea ja sen yhdisteet
Nikkeli ja sen yhdisteet
Lyijy ja sen yhdisteet
Sinkki ja sen yhdisteet

ILMAN EPÄPUHTAUDET

Ammoniakki, NH₃

Yleistä	Ammoniakki on rehevyyttä aiheuttava kaasu. Ilmakehässä ammoniakki puolestaan on happamoittava yhdiste (hapettuu ilmakehässä NO ₂ :ksi). Sitä syntyy lietteiden käsittelyssä, lantaloissa, turkistarhauksessa jätösten yhteydessä, yliannostuksissa savukaasujen NO _x -päästöjen vähentämisessä. lannoite- ja kemianteollisuudessa, ammoniumyhdisteiden ja lipeän välisissä reaktioissa. Korkeat ammoniakkipitoisuudet voivat aiheuttaa myös hajuhaittaa.
Päästölähteet energiantuotannossa	Ammoniakin pitoisuudet energiantuotantolaitosten savukaasuissa ovat normaalisti alle mittaustarkkuuden. Ammoniakkipäästöjä (<i>ammonia slip</i>) voi satunnaisesti syntyä silloin, kun kattilassa on käytössä NO _x -vähennystekniikat (NH ₃ /urea injektio, SNCR tai katalyyttinen NO _x poisto, SCR).
Raportointikynnys	EPER- raportointikynnys ammoniakkipäästöille ilmaan on 10 000 kg /vuosi
Päästötiedon tuottaminen	Ammoniakki voidaan mitata mm. monikomponenttianalysaattorilla (esim. FTIR) muun päästömittauksen yhteydessä. Polttoprosessista ei normaalisti energiantuotantolaitoksilla muodostu NH ₃ -päästöjä. Ammoniakki-slip-päästöt (NO _x -puhdistuslaitteiden yhteydessä) ovat satunnaisia eikä niille voida esittää yleisiä päästökertoimia.

Dityppioksidi, typpioksiduuli, (ilokaasu) N₂O

Yleistä	Dityppioksidi on kasvihuonekaasu ja mahdollisesti tulossa päästökaupan piiriin, minkä takia päästötiedon luotettavuus on erityisen tärkeää. Dityppioksidia syntyy peltoviljelmillä, peltujen 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 kasvihuonekaasuvaikutuksiltaan 275-296 tonnia CO₂-ekvivalenttia²⁷.
Päästölähteet energiantuotannossa	N₂O päästöjä syntyy erityisesti alhaisessa polttolämpötilassa (alle 900 °C). N₂O päästöön vaikuttaa voimakkaasti kattilan kuormatso (täys-/osakuorma) ja ajotapa. Päästö voi lisääntyä, kun käytetään mm. SNCR-menetelmää typenoksidien vähentämiseen. Päästö voi vähentyä käytettäessä kalkki-injektiota SO₂-päästöjen vähentämiseksi.
Raportointikynnys	EPER-raportointikynnys dityppioksidipäästöille ilmaan on 10 000 kg /vuosi
Päästötiedon tuottaminen	Mittausmenetelmänä on reaaliaikaiset on-line-IR-analysaattorit (mm. FTIR). Mittausten puuttuessa käytetään päästökertoimia (ks. N₂O-kerrointaulukko). Luotettavia N₂O-päästökertoimia ei vielä ole olemassa kaikille polttoaineseoksille ja polttotekniikatyypeille. N₂O-mittauksia tulee lisätä, jotta päästökertoimien luotettavuutta voidaan parantaa. Myös kattiloiden kuormatason vaihtelut olisi huomioitava kertomissa.

²⁷ IPCC-2001, Climate Change, Table 6.7, Direct Global Warming Potentials relative to carbon monoxide. Tällä hetkellä kasvihuonekaasuinventaariorissa käytetään vielä ilmastositimukseen mukaista vastaavuutta eli 1 t N₂O = 310 t CO₂-ekv (IPCC-1995)

Polttoaine	Polttotekniikka	N ₂ O-päästökerroin mg/MJ	Viite
Hiili	Kiertopeti, CFB	70	1
	Kupliva peti, BFB	70	1
	Arina	4	1
	Pölypoltto	1 ⁽²⁸⁾	2
Öljy	Poltinpoltto	1 ⁽²⁹⁾	2
Maakaasu	Poltinpoltto	0.1 ⁽³⁰⁾	3
	Sekatekniikka (arina+poltin)	2	1
Turve	Kiertopeti, CFB	15	2
	Kupliva peti, BFB	2	2
	Arina, pölypoltto, muut	2	2
Puu	Kiertopeti, CFB	10 ⁽³¹⁾	2
	Kupliva peti, BFB	2	2
	Arina, muut	2	2
Monipolttoainekattilat - mitään polttoainetta ei yli 50 %	Kiertopeti, CFB	15	2
	Kupliva peti, BFB	2	2
	Arina, muut	2	2
Kaasuturbiini, maakaasu		1	4
Dieselmoottori/ Kaasumoottori		2	

Viitteet:

1. Boström Sture, Greenhouse Gas Inventory Finland 1990, 1 Energy, 2 Industrial Processes, Turku 31.5.1994, Ins.tsto Prosessikemia Ky.
2. Korhonen S., Fabritius M., Hoffren H., Methane and nitrous oxide emissions in the Finnish energy production, Fortum Power and Heat Oy, Technology, 5/2001, p. 36
3. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC oletuskertoimet) [http:// www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.htm](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.htm)
4. USEPA 2003, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1. Stationary Point and Area Sources, Fifth Edition, AP-42, Vol. I, CH 3.1 Stationary Gas Turbines for Electricity Generation, <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/>

²⁸ Poikkeaa Tilastokeskuksen KHK-inventaarion kertoimesta (2); ennakoi sen muutosta v. 2005.

²⁹ Poikkeaa Tilastokeskuksen KHK-inventaarion kertoimesta (2); ennakoi sen muutosta v. 2005.

³⁰ Pitäisi varmistaa mittauksin

³¹ Lisää mittauksia puunpoltto CFB osakuorma/täyskuorma

Ns. F-kaasut: Fluorihilivedyt (HFC-yhdisteet), perfluorihilivedyt (PFC) ja rikkiheksafluoridi (SF₆)

Yleistä	<u>Fluorihilivedyt (HFC)</u> ovat kasvihuonekaasuja ja ennen kaikkea otsonikerrosta ohentavia kaasuja. Fluorihilivedyt kuuluvat ns. F-kaasuihin, joita ovat HFC-yhdisteet, perfluorihilivedyt (PFC-yhdisteet) ja rikkiheksafluoridi (SF₆). Fluorihilivedyt voivat esiintyä joko kaasuina 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 on kiellettiin Suomessa 1995 ja halonien käyttö kiellettiin 1998 ja ne poistettiin käytöstä viimeistään 2003. <u>Perfluorihilivedyt (PFC)</u> ovat kasvihuonekaasuja ja teflonin tyyppisiä täysin fluorattuja hiilivetyjä (ns. F-kaasuja). PFC-yhdisteitä syntyy alumiinin ja magnesiumin valmistuksessa, mutta niitä myös valmistetaan ja käytetään teollisesti lähinnä sähköteollisuudessa. <u>Rikkiheksafluoridi (SF₆)</u> on kaikkein voimakkain kasvihuonekaasu eli se on hiilidioksidiin verrattuna 24 000 kertaa voimakkaampi ja sen elinikä ilmakehässä on 3 200 vuotta. Rikkifluorideja käytetään pääasiassa sähkölaitoksissa eristekaasuna (muuntamot).
Päästölähteet energiantuotannossa	Energiantuotannossa ei muodostu näitä yhdisteitä kynnysarvon ylittäviä määriä. HFC-yhdisteitä on periaatteessa mahdollista syntyä poltossa pieniä määriä, jos polttoaine sisältää fluoria ja palaminen on epätäydellistä.

Raportointikynnys	EPER-raportointikynnys HFC-yhdisteiden päästöille ilmaan (seuraavien yhdisteiden summana: HFC23, HFC32, HFC41, HFC4310mee, HFC125, HFC134, HFC134a, HFC152a, HFC143, HFC143a, HFC227ea, HFC236fa, HFC245ca) on • 100 kg/vuosi EPER-raportointikynnys PFC-yhdisteiden päästöille ilmaan (seuraavien yhdisteiden summana: CF₄, C₂F₆, C₃F₈, C₄F₁₀, c-C₄F₈, C₅F₁₂, C₆F₁₄) on • 100 kg/vuosi EPER- raportointikynnys <u>rikkiheksafluoridin SF₆</u> päästöille ilmaan on • 50 kg/vuosi
Päästötiedon tuottaminen	F-kaasuja ei muodostu energiantuotannossa.

**Haihtuvat orgaaniset yhdisteet, pl. metaani
(NMVOC, non-methane volatile organic compounds)**

Yleistä	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ovat epäsuoria kasvihuonekaasuja, joiksi luetaan orgaaniset yhdisteet, joiden höyrynpaine on yli 10 Pa, kun lämpötila on 20°C . 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. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaismäärään ei sisällytetä metaania, joka raportoidaan erikseen.
Päästölähteet energiantuotannossa	Yleensä energiantuotannon NMVOC päästöt ovat pienet, mutta lisääntyvät palamisen huonontuessa ja mm. CO-päästön lisääntyessä. NMVOC-päästöihin vaikuttavat polton optimointi, kattilan ajotapa ja kuorma. Polttoaineen ja palamisilman huono sekoittaminen tai liian lyhyt viipymäaika voi edesauttaa NMVOC-päästöjen syntymistä. Muita mahdollisia NMVOC-päästölähteitä ovat öljysäiliöiden höngät, hakekasat ja kosteiden biopolttoaineiden kuivaus.
Raportointikynnys	NMVOC-päästöt ilmoitetaan yhdisteiden yhteenlaskettuna päästönä kg/vuosi. EPER raportointikynnys NMVOC-yhdisteiden päästöille ilmaan on • 100 000 kg/vuosi
Päästötiedon tuottaminen	Isojen polttolaitosten NMVOC-päästöt ovat yleensä alle mittaus-ten määritystarkkuuden, jos kattilan CO-päästö on alhainen. CO-päästön kasvaessa on oletettavaa, että NMVOC-päästöt myös kasvavat. Energiantuotannon NMVOC-päästöistä tulisi saada lisää mittaustietoa täys-/osakuorman osalta. Mittaustietojen puuttuessa käytetään päästökertoimia (ks. NMVOC-kerrointaulukko).

Polttoaine	NMVOC-päästökerroin mg/MJ	Viite
Kivihiili	3	1, 2
Maakaasu	2	2, 3
Raskasöljy	2	3
Kevytöljy	3	3
Turve	2	4
Puu	2	4
Puu/Turve seospoltto	2	4

Viitteet:

1. Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook, Third Edition. Copenhagen, European Environment Agency, 2001
2. USEPA 2003, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1. Stationary Point and Area Sources, Fifth Edition, AP-42, Vol. I, <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/>
3. Naturvårdsverket 2001
4. VTT:n projekti 2005 (painossa)

Hiilidioksidi, CO₂

Yleistä	Hiilidioksidi on kasvihuonekaasu. Se on hiiliyhdisteiden täydellisen palamisen lopputuote.
Päästölähteet energiantuotannossa	Hiiltä sisältävän polttoaineen palamisessa syntyy aina hiilidioksidia. Fossiilisista polttoaineista ja rikinpoistossa käytetyistä karbonaattipitoisista sorbenteista syntyvät hiilidioksidipäästöt kuuluvat EPER-raportoinnin piiriin. Puun, kuoren, paperin ja kierrätyspolttoaineiden biomassaosuuden poltossa syntyvä hiilidioksidi ei ole fossiilista hiilidioksidia.
Raportointikynnys	EPER-raportointikynnys CO ₂ -päästölle ilmaan on 100 000 000 kg CO_{2Foss}/vuosi
Päästötiedon tuottaminen	CO₂-päästö voidaan laskea tai mitata. Laskennallisesti CO₂-päästö määritetään käytetyn polttoaineen määrän (t tai m³), tehollisen lämpöarvon (TJ/t, TJ/m³) ja hiilisisällön (C+O₂ → CO₂) sekä hiilen hapettumisasteen perusteella. CO₂ päästö = käytetyn polttoaineen energiasisältö [TJ] * päästökerroin [tCO₂/TJ] * hapettumiskerroin CO₂-päästöille on olemassa eri polttoaineille ominaiset päästökerroimet ja hapettumisasteet (ks. CO₂-päästökerrointaulukot). Polttoaineen kulutustiedon (t, m³) tuottamisessa on käytettävä samaa menetelmää kuin päästökauppajärjestelmään tuotetussa tiedossa³². Rikinpoistossa käytetyn kalkkikiven aiheuttama CO₂-lisäys tulee lisätä polttoaineesta laskettuun CO₂-päästöön. Lisätietoja komission hiilidioksidipäästöjen tarkkailu- ja raportointiohje http://www.energiamarkkinavirasto.fi/files/c2004_130_fi.pdf

³² Komission ohje kasvihuonekaasujen tarkkailusta ja raportoinnista, ks. luku 3.2.2.1

Fossiiliset polttoaineet ja turve							
Polttoaine	CO₂- päästökerroin g CO₂/MJ = t CO₂/TJ	Hapettumis- kerroin ³³	Viite	<kg C/GJ	Tehollinen lämpöarvo	Yksikkö	Huom.
Kivihiili	94.6	0.98	1, 2	25.8	25.5	GJ/t	
Koksi	108	0.98	1,2	29.5	29.3	GJ/t	
Antrasiitti	94.6	0.98	1,2	25.8	33.5	GJ/t	
Maakaasu	56.1	0.995	1,2	15.3	36	GJ/1000m ³	
Nestekaasu	63.1	0.99	1,2	17.2	45.7	GJ/t	
Koksikaasu	40.5	0.98	2	11	16.7	GJ/1000m ³	
Kevyt polttoöljy (POK)	74.1	0.99	1,2	20.2	42.4	GJ/t	
Raskas polttoöljy (POR)	77.4	0.99	1,2	21.1	40.7	GJ/t	40.5– 41.1 GJ/t
Jyrsinturve	106	0.99	1,2	28.9	10.1	GJ/1000m ³	
Palaturve	102	0.99	1,2	28.9	12.3		
Turvebrikitit	97.0	0.99	1,2	28.9	20		

Yksityiskohtaisempi polttoaineluokitus on saatavilla Tilastokeskuksen verkkosivuilta www.tilastokeskus.fi/polttoaineluokitus.

Viitteet:

1. Revised IPCC Guidelines 1996 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC-oletuskertoimet) [http:// www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.htm](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.htm)
2. Ympäristöministeriö, Greenhouse Gas Emissions in Finland 1990-2002, National Inventory Report to the European Commission, 17.12.2003, Annex 2. Emission factors implied in the energy sector

Biopolttoaineet							
HUOM: Biopolttoaineiden CO ₂ -päästöjä ei raportoida EPER-rekisteriin.							
Polttoaine	CO₂- päästökerroin g CO₂/MJ = t CO₂/TJ	Hapettumis- kerroin	Viite	kg C/GJ	Tehollinen lämpöarvo		Huom.
Puu (hake, kuori, puru)	109.6	0.99	1	29.9			vaihteleva lämpö-arvo

Viitteet:

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

³³ Hapetuskertoimet muuttuvat päästökaupparaportoinnin mukaisiksi v. 2005 (kiinteille polttoaineille 0.99, muille 0.995)

Hiilimonoksidi (häkä), CO

Yleistä	Hiilimonoksidi eli häkä on epäsuora kasvihuonekaasu, josta hapettua muodostuu hiilidioksidia. Suuri osa häkäpäästöistä muodostuu liikenteestä. Toinen suuri häkäpäästöjä muodostava ryhmä on pienet tulisijat.
Päästölähteet energiantuotannossa	Häkää syntyy energiantuotannossa epätäydellisen palamisen yhteydessä. Tyypillisiä häkäpäästöjen muodostumistilanteita ovat osakuorma- sekä ylös- ja alasajotilanteet sekä muut muutostilanteet. Häkäpäästöihin vaikuttaa voimakkaasti paitsi kattilan kuormitus, myös ajotapa ja polton valvonta. Isommissa energiantuotantolaitoksissa on nykyisin vaatimuksena jatkuvatoiminen savukaasun CO-analysaattori polton valvontaan. CO-päästöissä voi esiintyä voimakasta vaihtelua saman tyyppistenkin kattilalaitosten kesken.
Raportointikynnys	EPER- raportointikynnys hiilimonoksidipäästöille ilmaan on • 500 000 kg CO/vuosi
Päästötiedon tuottaminen	Isoilla energiantuotantolaitoksilla (> 50 MW) on useimmiten jatkuvatoimiset savukaasujen hiilimonoksidimittarit, jolloin mittaustieto on ensisijainen EPER-tiedon tuottaja. Mittaustiedon puuttuessa käytetään päästökerrointaulukoita (ks. CO päästökerrointaulukko).

Alla esitetyt päästökertoimet ovat ohjeellisia. Käytä kertoimia vain, jos CO-päästöjä ei ole mitattu! *					
CO-päästökertoimet					
Polttoaine	Polttotekniikka	15-50 MW mg/MJ	50-150 MW mg/MJ	150-300 MW mg/MJ	>300 MW mg/MJ
Kivihiili, >80%	Poltinpoltto			5	5
	Arina	30	30	5	5
	Leijupeti	30	30	5	5
Kivihiili, 50-80% seospoltto	kaikki	30	30	10	10
Turve, >80%	Arina	100	30	10	10
	Leijupeti	100	30	10	10
	Muut	30	10	10	10
Turve, 50-80% seospoltto	Arina	100	30	10	10
	Leijupoltto	100	30	10	10
	Muut	70	70	10	10
Puu (hake, puru, kuori), >80%	Arina	250	250	150	150
	Leijupoltto	150	150	150	150
	Muut	250	250	150	150
Puu, 50-80% seospoltto	Arina	250	250	70	70
	Leijupoltto	150	150	70	70
	Muut	150	150	70	70
Seospoltto, kun mitään polttoainetta ei 50 %	Arina	100	50	30	30
	Leijupoltto	100	50	30	30
	Muut	100	50	30	30
Maakaasu	Poltinpoltto	20	20	20	20
Öljy	Poltinpoltto	20	20	20	20
Kaasuturbiinit, maakaasu		20	20	20	20

- HUOM: Käytettävissä ollut uusikin mittaustieto vaihtelee voimakkaasti samankin tekniikan ja kokoluokan laitoksilla. Ajotapa, ilmanjako, polttoaineen palakoko ja kosteus ym. tekijät vaikuttavat CO-päästöihin voimakkaasti.

Hiukkaset, PM₁₀

Yleistä	Hiukkaspäästöjä syntyy polttotapahtumissa, teollisuuden toiminnassa, energiantuotannossa ja liikenteessä. Suuri osa hiukkaspäästöistä on luontoperäistä. Kaiken kaikkiaan ilmakehän hiukkasmäärä on kasvussa. PM₁₀ -hiukkaskokoluokalla tarkoitetaan hiukkasia, joiden koko on alle 10 µm. Tämän kokoluokan hiukkaset kulkeutuvat hengitys-ilmassa keuhkoihin asti (hengitettävät hiukkaset). Hiukkasten haitallisuus perustuu niiden kuljettamiin 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.
Päästölähteet energiantuotannossa	Ympäristöluvista on yleisesti rajoituksia energiantuotantolaitosten hiukkasten kokonaispäästöille (TSP). Hengitettävien hiukkasten osalta tällaista erillistä vaatimusta ei ole. Hiukkaspäästöjä pyritään rajoittamaan erilaisilla rajoitustekniikoilla (syklonit, sähkösuotimet, letkusuotimet, pesurit). Erotustehokkuus on sidoksissa hiukkaskokoon, usein 0.1-1 µm:n pienhiukkasten erotustehokkuus on alhaisin. Uudet hiukkasten ilmanlaadun raja-arvot koskevat nimenomaan hengitettäviä hiukkasia (PM₁₀). Raja-arvot tulevat voimaan v. 2005 alussa.
Raportointikynnys	EPER-raportointikynnys PM₁₀ -päästöille on • 50 000 kg /vuosi
Päästötiedon tuottaminen	Pölyn hiukkaskokojakauma määritetään mittaamalla (mm. imaktorit). Mittausten puuttuessa päästötietona voidaan käyttää kokonaispölypäästöistä johdettuja PM₁₀-kertoimia (ks. päästökerrointaulukko viereisellä sivulla). Kertoimiin vaikuttaa polttoaineen ja poltoteknikan lisäksi myös käytetty hiukkaserotustekniikka. PM₁₀-hiukkaskokoluokan raportointia varten tarvitaan jatkossa hiukkaskokojakaumamittauksia erilaisia poltoteknikoita ja hiukkaserotinlaitteistoja käyttäviltä kattilalaitoksilta. Mittaukset tukevat myös raskasmetallien ja muiden hiukkasiin sitoutuvien yhdisteiden päästötietojen luotettavuuden lisäämistä.

Päästökertoimet prosenttiosuutena hiukkasten kokonaispäästömäärästä
(tai päästö kertoimesta)

– Pääsääntö: kokonaishiukkaspäästön tulisi perustua aina mittaukseen.

Polttoaine	Poltto- tekniikka	Poltto- aine- teho (MW)	Yksikkö	PM ₁₀ -kokoluokkakerroin			
				Ei rajoitus- tekniikkaa	Sähkö- tai kuitu- suodatin	Sähkö- tai kuitusuodatin + pesuri tai rikinpoisto	Muu (esim. sykloni)
Kaasut	kaikki	kaikki	(%)	0	0	0	0
Kevyt polttoöljy	kaikki	>= 1	(%)	50	65	65	78
Raskas polttoöljy	kaikki	>= 1	(%)	86	93	93	96
Kiinteät polttoaineet	kaikki	1-15	(%)	26	85	75	54
Kiinteät polttoaineet	arina, leijupoltto	>= 15	(%)	26	85	75	54
Kiinteät polttoaineet	poltin, muut	>= 15	(%)	52	94	89	54

Viite:

Niko Karvosenoja, Primary particulate emissions from stationary combustion processes in Finland, Suomen ympäristökeskuksen moniste 232, Suomen ympäristökeskus, 2001, p. 32.

Kloori ja sen epäorgaaniset yhdisteet

Fluori ja sen epäorgaaniset yhdisteet

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. Fluorivety on hyvin pysyvä ja toksinen kaasu. Myös fluorivetyä syntyy tulivuorenpurkauksissa. Fluorivety reagoi veden kanssa muodostaen fluorivetyhappoa, joka sateen mukana siirtyy maaperään.
Päästölähteet energiantuotannossa	Kloori- ja fluoripäästöjä voi esiintyä energiantuotantolaitosten savukaasuissa, jos polttoaineet sisältävät pieniäkin määriä klooria ja fluoria. Polttoaineiden osalta hiilen tai jätteiden poltossa näitä päästöjä syntyy eniten. Puussa kloori ja fluori sitoutuvat pääasiassa kuoreen (kuorenpoltto). HCl- ja HF- päästöihin vaikuttavat myös mm. hiukkasten erottamiseen tarkoitettu letkusuodin sekä savukaasun rikinpoistomenetelmä. Kalkkikivi sitoo hyvin fluorin ja osittain myös klooria. Letkusuotimeen muodostuva kiintoainekakku voi toisaalta sitoa osan HF- ja HCl-päästöistä.
Raportointikynnys	EPER- raportointikynnykset ilmaan ovat: • Kloorin ja sen epäorgaanisten yhdisteiden päästöt suolahappona (HCl) 10 000 kg HCl/vuosi • Fluorin ja sen epäorgaanisten yhdisteiden päästöt ilmoitetaan fluorivetyinä (HF) 5 000 kg HF/vuosi
Päästötiedon tuottaminen	HCl- ja HF-päästöt voidaan kloori- ja fluoripitoista polttoainetta käyttävillä laitoksilla mitata ns. kuplitusmenetelmällä tai on-line-mittauksella. Jos polttoaineanalyysin mukaan polttoaine ei sisällä klooria tai fluoria, päästöjä ei ole. Päästötiedon tuottamisessa voidaan käyttää myös päästökertomia (ks. päästökerrontaulukot viereisellä sivulla)

Polttoaine	HCl-päästökertoimet			
	Ei rajoitus- tekniikkaa	Sykloni, sähkösuodin, kuitusuodin	Pesuri tai rikinpoisto	Yksikkö
Nesteet ja kaasut	0	0	0	mg/MJ
Kivihiili	40	38	6	mg/MJ
Turve	10	9	1.4	mg/MJ
Puu	3	2.6	0.3	mg/MJ

HUOM. Seospoltossa kertoimet lasketaan polttoaineiden suhteessa.

Kertoimien lähtötiedot:

- Ei rajoitustekniikkaa: perustuu polttoaineiden klooripitoisuuteen ja kloorin osakonversioon HCl:ksi (turve 0.36 p-% Cl, puu/kuori 0.03 p-% Cl)
- Vapon ja Finergyn tiedotteet erotinlaitteiden erotustehokkuuksien osalta
- Mittaustietoa puun ja turpeen poltosta leijukerrosoltossa (Vapo/VTI 2004, seminaarijulkaisu)
- Unipede 1997 / Emissions of trace species by coal-fired power plants in Europe, Feb 1997. Ref 02003Ren9772. (Hiili)

Polttoaine	HF-päästökertoimet			
	Ei rajoitus- tekniikkaa	Sykloni, sähkösuodin, kuitusuodin	Pesuri tai rikinpoisto	Yksikkö
Nesteet ja kaasut	0	0	0	mg/MJ
Kivihiili	4	3	0.4	mg/MJ
Turve	3.2	2.7	0.3	mg/MJ
Puu	2.1	1.8	0.2	mg/MJ

HUOM. Seospoltossa kertoimet lasketaan polttoaineiden suhteessa.

Kertoimien lähtötiedot:

- Ei rajoitustekniikkaa: Perustuu polttoaineen fluoripitoisuuteen/Unipede 1997 (hiili), Vapo/Lehtovaara (turve), Phyllis, database for biomass and waste, Energy Research Centre of Netherlands, <http://www.enc.fi/phyllis> (puu, untreated wood)
- Erotustehokkuuksiksi arvioitu sykloni, sähkösuodin, kuitusuodin 15% ja pesuri tai rikinpoisto 90%
- Kivihiili: USEPA 2003, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1. Stationary Point and Area Sources, Fifth Edition, AP-42, Vol. I, <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/>

Metaani, CH₄

Yleistä	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 pienehkö ja sen epävarmuustaso suuri. Yksi tonni metaania vastaa 23-62 tonnia CO₂-ekv.³⁴ kasvihuonekaasuvaikutuksiltaan. Tällä hetkellä kasvihuonekaasu-inventaariossa käytetään vielä ilmastopöytäkirjan mukaista vastaavuutta eli 1 t CH₄ = 21 t CO₂-ekv³⁵. Metaani on potentiaalisesti päästökaupan piiriin tuleva kasvihuonekaasu.
Päästölähteet energiantuotannossa	Metaania voi syntyä polttoaineen epätäydellisessä palamisessa, liian alhaisen ilmaylimäärän, huonon sekoittumisen tai liian lyhyen viipymääjan seurauksena. CO-pitoisuuden kasvaessa savukaasut voivat sisältää myös metaania. Metaanipäästöihin voi vaikuttaa kattilan kuormataso (täys-/osakuorma). Energiantuotannon metaanipäästöistä suurin osa muodostuu nykytiedon mukaan biopolttoaineiden (puu, lietteet, puuperäiset jätteet) poltossa. Biopolttoaineiden varastoinnissa voimalaitoksilla voi syntyä metaania polttoa enemmän varastointiajan pidentyessä (anaerobinen hajoaminen).
Raportointikynnys	EPER- raportointikynnys metaanipäästöille ilmaan on • 100 000 kg CH₄/vuosi
Päästötiedon tuottaminen	CH₄-päästötiedon tuottamisessa mittausmenetelmänä on esim. FTIR-analysointilaitteet. Mittausten puuttuessa käytetään päästökertoimia (ks. päästökertoimivaikuttavuus viereisellä sivulla). Metaanin päästökertoimien luotettavuutta tulee parantaa.

³⁴ IPCC –2001, Climate Change, Table 6.7, Direct Global Warming Potentials relative to carbon monoxide

³⁵ IPCC-1995

Polttoaine	Polttotekniikka	CH ₄ -päästökerroin ³⁶ kattilan kokoluokan mukaan			Viite
		15 - <50 MW	50 - <150 MW	>150 MW	
		mg/MJ	mg/MJ	mg/MJ	
Hiili >80 %	Arina	4	4	4	1
	Kiertopeti, CFB	1	1	1	3
	Kupliva peti, BFB	1	1	1	3
	Pölypoltto	1	1	1	2, 3
Hiili 50-80%/sekapoltto	Polypoltto/sekatekn.	1	1	1	2
	Arina	4	4	4	1
	Kupliva peti, BFB	1	1	1	3
	Kiertopeti, CFB	1	1	1	3
Öljy >80 %	Poltin	1	1	1	2
Öljy 50-80 %/sekapoltto	Poltin /sekatekniikat	1	1	1	
Maakaasu >80%	Poltin	1	1	1	4 ⁽³⁷⁾
Maakaasu 50-80 % /sekapoltto	Poltinpoltto	1	1	1	
Turve >80 %	Pölypoltto		2	2	1
	Kupliva peti, BFB	3	2	2	2
	Kiertopeti, CFB	5	1	1	1, 2
	Arina	2	2	2	1
Turve 50-80 %/sekapoltto	Kupliva peti, BFB	15	2	2	1,2
	Kiertopeti, CFB	15	2	2	1,2
	Arina, muut	15	2	2	1
Puu >80 % ⁽³⁸⁾	Kupliva peti, BFB	50	30	30	1, 2, 3
	Kiertopeti, CFB	50	30	30	1, 2, 3
	Arina, muut	50	30	30	3
Puu 50-80 %/sekapoltto	Kupliva peti, BFB	35	4	4	1
	Kiertopeti, CFB	35	4	4	1
	Arina, muut	35	20	20	1
Sekapoltto – mitään polttoainetta ei yli 50 %	Poltin	3	2	2	yhd.
	CFB, BFB	15	4	4	yhd.
	Arina, sekatekniikat	15	10	10	1
Kaasuturbiini/öljy		8	8	8	1
Kaasuturbiini/maakaasu		3	3	3	5
Dieselmoottori/ kaasumoottori		2	2	2	1

Viitteet: 1. Boström Sture, Greenhouse Gas Inventory Finland 1990, 1 Energy, 2 Industrial Processes, Turku 31.5.1994, Ins.tsto Prosessikemia Ky.; 2. Korhonen S., Fabritius M., Hoffren H., Methane and nitrous oxide emissions in the Finnish energy production, Fortum Power and Heat Oy, Technology, 5/2001, p. 36; 3. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC oletuskertoimet) <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.htm>; 4. USEPA 2003, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1. Stationary Point and Area Sources, Fifth Edition, AP-42, Vol. I, CH 1.4: Natural Gas Combustion, 1.2.2000; <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/>; 5. USEPA 2003, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1. Stationary Point and Area Sources, Fifth Edition, AP-42, Vol. I, CH 3.1 Stationary Gas Turbines for Electricity Generation, <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/>; Yhd.= mukaeltu eri polttoaineiden kertoimista (seospoltto)

³⁶ Kivihiilen, öljyn, maakaasun ja turpeen CH₄-kertoimet eroavat osittain Tilastokeskuksen kasvihuonekaasu-inventaariossa käyttämistä arvoista, ennakoitiin niiden muutosta v. 2005

³⁷ Maakaasukattiloiden ja kaasuturbiinien metaanipäästöjä pitäisi mitata

³⁸ Puun, turpeen ja seospolton CFB ja BFB polton metaanipäästöjä tulisi vielä mitata päästökertoimien luotettavuuden lisäämiseksi, varsinkin osakuorma/täyskuorman ero voi olla suuri

Rikin oksidit, SO_x

Yleistä	Rikkidioksidi (SO₂) on merkittävin maaperän happamoitumista aiheuttava yhdiste. Alkuainerikin palaessa syntyy rikkidioksidia, joka on pistävänhajuinen kaasu. Rikkitrioksidi (SO₃) on pitemmälle hapettunut rikinoksidikaasu. Veteen liuetessaan nämä kaasut muodostavat rikkihapoketta ja rikkihappoa.
Päästölähteet energiantuotannossa	Rikkidioksidia syntyy erityisesti energiantuotannossa rikkipitoisten polttoaineiden (kuten hiili, turve, öljy) poltosta rikin hapettumisen seurauksena. Rikkidioksidi-päästöjä pyritään vähentämään rikinpoistotekniikoilla. Savukaasun rikkidioksidipitoisuutta vähennetään tulipesään tehtävällä kalkki-injektiolla ja/tai kattilan jälkeen ns. puolikuivilla tai märillä rikinpoistomenetelmillä. SO₂-päästöjä voidaan vähentää myös polttoainevalinnalla (vähärikkiset polttoaineet ja sekapoltto monipolttoainekattiloissa). Energiantuotannossa rikin oksidien päästöt ovat suurimmaksi osaksi rikkidioksidia. Yleensä alle 1-2 % rikkipäästöstä vapautuu rikkitrioksidina (SO₃).
Raportointikynnys	EPER-raportointikynnys ilmaan on • 150 000 kg SO₂/vuosi (rikin oksidit ilmoitettuna rikkidioksidina)
Päästötiedon tuottaminen	Päästötieto perustuu suurilla voimalaitoksilla yleisesti kiinteisiin SO₂-mittalaitteisiin (mm. UV-pulssifluoresenssi tai IR-analysaattorit), ja alle 100 MW laitoksilla kertaluonteisiin päästömittauksiin tai taselaskentaan. Päästöihin vaikuttaa myös käytetyt rajoitustekniikat. Maakaasulaitoksissa SO₂-päästöjä ei synny, koska polttoaine ei sisällä rikkiä. Taselaskennassa sisään menevästä polttoaineen rikistä (kg S/vuosi) vähennetään rikinpoistotuotteissa ja tuhkissa (pohjatuhka, lentotuhka) poistuneet rikkimäärät (kg S/vuosi). Savukaasun mukana ilmaan vapautuva SO₂-päästö saadaan kertomalla kaavan erotus kahdella, koska SO₂/S molekyylipainojen suhde on 2. Taselaskennasta on lisää kohdassa 3.2.2.2. Taselaskennassa eri ainevirtojen määrät ja rikkipitoisuudet on tiedettävä luotettavasti, muuten päästötietoihin voi tulla suuria virheitä. Esimerkki: Rikkidioksidipäästöt ilmaan kg SO₂/vuosi = 2*((polttoaineen rikkisisältö kg S/v) - (poistetun pohjatuhkan rikkisisältö kg S/v + lentotuhkan rikkisisältö kg S/v + rikinpoistotuotteen rikkisisältö kg S/vuosi)).

Syaanivety, sinihappo, HCN

Yleistä	Syaanivety (sinihappo) on matalassa lämpötilassa (26 °C) kiehuva, väritön neste. Stabiilimattomana se haihtuu erittäin helposti, liukenee veteen ja alkoholiin sekä hajoaa vapaana varsin nopeasti. Sinihappo tuoksuu karvasmantelille ja on ilmaa kevyempää. Sinihappo on myrkyllinen kaasu.
Päästöt energiantuotannossa	Syaanivetyypäästöjä ei synny energiantuotannossa kynnysarvon ylittäviä määriä. Periaatteessa polttoaineeseen sitoutuneiden typpiyhdisteiden palamisen kemian välituotteina voi kattilassa muodostua syaanivetyä, joka kuitenkin hapettuu nopeasti NO:ksi tai pelkistyy N₂:ksi jo tulipesässä.
Raportointikynnys	EPER-raportointikynnys HCN-päästöille ilmaan on • 200 kg HCN/vuosi.
Päästötiedon tuottaminen	Ei muodostu energiantuotannossa.

Typen oksidit, NO_x

Yleistä	Typen oksidit (NO_x = NO ja NO₂) ovat maaperän happamoitumista edistäviä komponentteja, joista muodostuu ilmakehässä edelleen typpihappoa, HNO₃. Lisäksi typen oksidit osallistuvat yhdessä hiilivetyradikaalien (NMVOC) kanssa haitallisen maanpintaotsonin (O₃) muodostukseen. Typenoksideja syntyy erityisesti liikenteessä ja typpipitoisten polttoaineiden poltosta energiantuotannossa.
Päästölähteet energiantuotannossa	Typenoksideja syntyy palamisessa pääasiassa polttoaineesta (polttoaine-NO_x) ja polttoilmasta (terminen NO_x). Termisen NO_x:n synnyssä korkea polttolämpötila on keskeisessä asemassa. Poltossa muodostuu pääasiassa typpimonoksidia (NO), joka ilmakehässä hapettuu edelleen typpidioksidiksi (NO₂). Typen oksidit ovat rikkidioksidin ohella perinteisesti kontrolloituja ilmapäästökomponentteja. NO_x-päästöjä voidaan rajoittaa poltto-tekniesten vähennyskeinojen (mm. ilman jako, savukaasun kierrätys, polttolämpötilan kontrollointi) sekä sekundääristen vähennyskeinojen avulla (NH₃/urean syöttö SNCR, katalyyttinen NO_x – poisto SCR).
Raportointikynnys	EPER- raportointikynnys typen oksideille ilmoitettuna NO₂:na • 100 000 kg NO₂/vuosi
Päästötiedon tuottaminen	Päästötieto perustuu suurilla voimalaitoksilla yleisesti kiinteisiin NO_x-mittalaitteisiin (mm. IR-analysaattorit), ja alle 100 MW laitoksilla kertaluonteisiin päästömittauksiin. Päästöihin vaikuttavat myös käytetyt rajoitustekniikat. Pienemmillä kattiloilla (<50 MW), jotka kuuluvat EPER-raportoinnin piirissä oleviin laitosteknisiin, voidaan päästötiedon tuottamisessa käyttää päästökerrointaulukoita. (ks. päästökerrointaulukko 15-50 MW:n kattiloille viereisellä sivulla). NO_x = NO + NO₂, ilmoitetaan typpidioksidina NO₂

15-50 MW:n laitokset EPER-laitoskokonaisuuksissa: Käytä kertoimia vain, jos NO_x-päästöjä ei ole mitattu; kertoimet ilman NO_x-vähennystekniikoita			
	NO_x-päästökertoimet 15-50 MW		
Polttoaine	Polttotekniikka	mg/MJ	Viite
Kivihiili, >80%	Kaikki	170	1
Kivihiili, seospoltto 50-80 %	Kaikki	170	1
Turve, >80%	Arina	200	1
	BFB	160	1
	CFB	120	1
	Kaasutus	220	1
Turve, 50-80% seospoltto	Arina	200	1
	BFB	160	1
	CFB	120	1
	Kaasutus	220	1
Puu (hake, puru, kuori) >80%	Arina	140	1
	BFB	120	1
	CFB	100	1
	Kaasutus	170	1
Puu, 50-80% seospoltto	Arina	140	1
	BFB	120	1
	CFB	100	1
	Kaasutus	170	1
Seospoltto, kun mitään polttoainetta ei 50 %	Arina	200	Yhd.
	BFB	160	Yhd.
	CFB	120	Yhd.
	Kaasutus	220	Yhd.
Maakaasu	Poltinpoltto	70	1
Raskasöljy	Poltinpoltto	180	1
Kevytöljy	Poltinpoltto	100	1
Kaasuturbiinit, maakaasu		150	1
Kaasumoottori (SG)/ kaksois-polttoaine (DF)		160	1
Kaasudieselmoottori (GD), kaasu		1500	1
Öljydieselmoottori (CI)		2000	1

Viite:

1. Jalovaara, J., Aho J., Hietamäki E., Hyytiä V., Paras käytettävissä oleva tekniikka (BAT) 5-50 MW:n polttolaitoksissa Suomessa, Suomen Ympäristö 649, Suomen ympäristökeskus, Hki 2003 - Taulukot s. 16-19, Tyypilliset ominaispäästökertoimet pienissä polttolaitoksissa

Yhd. Yhdistetty arvio eri polttoaineiden kertoimista (turpeen mukaan)

KLOORATUT ORGAANISET YHDISTEET

Polyklooratut dioksiinit ja furaanit, PCDD/PCDF

Yleistä	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). PCDD- ja PCDF-yhdisteistä käytetään myös nimitystä supermyrkyt, koska niiden joukossa on myrkyllisimpiä yhdisteitä, mitä ihmisen tiedetään tuottaneen. Myrkyllisin tunnettu PCDD/F-yhdiste on 2,3,7,8-TCDD. Muiden isomeerien myrkyllisyys suhteutetaan kyseiseen isomeeriin nähden (I-Teq). Ne ovat rasvaliukoisia ravintoketjuun kertyviä keskushermostomyrkkijä.
Päästölähteet energiantuotannossa	PCDD/F-yhdisteitä syntyy mm. klooria ja fluoria sisältävien polttoaineiden poltossa (mm. jätteet) alhaisessa lämpötilassa, sementtiuneissa, metallien valmistuksessa sekä metsä- ja kaatopaikkapaloissa. Energiantuotannossa PCDD/F-päästöjä voi syntyä epätäydellisen palamisen seurauksena alhaisessa lämpötilassa (< 800 °C), kun klooria ja orgaanista ainesta on läsnä. Osa voi muodostua hiukasten pinnalle metallien katalysoimana (esim. Cu, Fe, Al) myös alhaisemmissa lämpötiloissa (n. 270-370 °C) savukaasukanavan myöhemmissä osissa, kun happea, hiiltä, klorideja sekä vettä on läsnä. PCDD/F-päästöt voivat olla joko sitoutuneena pienhiukksiin tai kaasufaasissa. Jätteenpoltossa (rinnakkaispoltossa) näitä yhdisteitä voi syntyä yli EPER-kynnysarvon. Perinteisten polttoaineiden PCDD/F-päästöjä ei ole paljonkaan tutkittu Suomessa.
Raportointikynnys	EPER-raportointikynnys PCDD/F-päästöille ilmaan toksisuus-ekvivalenteina [kg I-Teq/vuosi]³⁹ ilmoitettuna on • 0.001 kg I-Teq/vuosi (1 g Teq/vuosi)

³⁹ International Toxicity Equivalent (I-Teq): 17 PCDD/PCDF-isomeerin päästöjen summa suhteessa 2,3,7,8-CDD:hen

Päästiedon tuottaminen	Jätteenpolton osalta päästötiedon on perustuttava mittauksiin jätteenpolttoasetuksen mukaisesti. Perinteisten polttoaineiden poltossa ko. päästöjä ei todennäköisesti synny yli EPER-kynnysarvon, jos polttolämpötila on yli 800 °C, lentotuhkan jäännöshiili on olematon ja savukaasussa ei esiinny suolahappoa. PCDD/F päästömittauksia on perinteisille polttoaineille tehty erittäin vähän. Päästökertoimien luotettavuuden lisäämiseksi tulisi klooria sisältävien polttoaineiden poltossa tällaisia mittauksia lisätä täys-/osakuorman osalta eri polttotekniikat huomioiden. Mittaustiedon puuttuessa voidaan käyttää päästökertoimia (ks. PCDD/F päästökerrointaulukko).
------------------------	---

<i>Yli 50 MW:n laitokset</i>		
Polttoaine	PCDD/F-päästökertoimet	
	mg I-TEQ/TJ	Viite
Kivihiili	0.004	1*
Raskas polttoöljy	0.0004	1*
Kevyt polttoöljy	0.0005	1*
Puu	0.021	2*
Turve	0.0175	3
Maakaasu	0.0005	4

Viitteet:

1. Asiantuntija-arvio; lähde UNEP: Dioxin and furan inventories. National and regional emissions of PCDD/PCDF, May 1999 (Saksan osuus: Investigation of emissions)
2. Asiantuntija-arvio, lähde: Locating and Estimating Air Emissions from Sources of Dioxins and Furans, USEPA, may 1997. Office of Air Quality Planning And Standards
3. Mittaukset; Dioksiineja vähentävät ympäristönsuojelukeinot 1990-luvulla ja uudet mahdollisuudet, Juhani Ruuskanen, Ympäristö- ja terveystieteitä 3:2000.
4. UNEP/POPS/INC.7/INF/14: Standardized Toolkit for Identification and quantification of Dioxin and Furan Releases, 1st edition, May 2003, www.pops.int; Perustuvat mittauksiin Belgiassa, Saksassa ja Sveitsissä.

* Näiden kertoimien osalta on ilmestynyt uudempi UNEP-Toolkit 2003 (viite 4), jossa Saksan, Belgian ja Sveitsin mittaustuloksiin perustuvat uudet kertoimet ovat nykyisiin käytettyihin kertoimiin nähden suuremmat. Kertoimia päivitetään vasta, kun kotimaisia mittaustietoja on käytettävissä.

Dikloorietaani-1,2 (DCE)
Dikloorimetaani (DMC)
Heksaklooribentseeni (HCB)
Heksakloorisykloheksaani (HCH)
Pentakloorifenoli (PCP)

Tetrakloorietyleeni (PER)
Tetrakloorimetaani (TCM)
Tetraklooribentseenit (TCB)
Trikloorietaani-1,1,1 (TCE)
Trikloorietyleeni (TRI)
Trikloorimetaani

Yleistä	Lueteltuja kloorattuja orgaanisia yhdisteitä käytetään esimerkiksi liuottimina mm. maali- ja muoviteollisuudessa ja muilla kemian-, tekstiili- ja metalliteollisuuden aloilla.
Päästölähteet energiantuotannossa	Energiantuotannossa ko. yhdisteiden päästöjä ei muodostu.
Raportointikynnys	EPER- raportointikynnykset ilmaan ovat: • DCE 1000 kg /vuosi • MCE 1000 kg/vuosi • HCB 10 kg/vuosi • HCH 10 kg/vuosi • PCP 10 kg/vuosi • PER 2000 kg/vuosi • TCM 100 kg/vuosi • TCB 10 kg/vuosi • TCE 100 kg/vuosi • TRI 2000 kg/vuosi • Trikloorimetaani 500 kg/vuosi
Päästötiedon tuottaminen	Ei muodostu energiantuotannossa.

MUUT ORGAANISET YHDISTEET

Bentseeni, C₆H₆

Yleistä	Bentseeni on liuotin ja syöpävaarallinen kemikaali. Bentseeniä tuotetaan teollisesti Suomessa raakaöljystä. Valtaosa bentseenistä käytetään etyylibentseenin, styreenin, kumeenin, sykloheksaamin, nitrobentseenin ja monien muiden tärkeiden kemikaalien valmistukseen. Näitä kemianteollisuus käyttää sitten muun muassa muovien, keinokumien, voitelu-, väri-, lääke-, pesu- ja torjunta-aineiden tuotannossa. Bentseeniä on kivihiilitervassa ja moottoribensiinissä. Moottoribensiinissä saa olla bentseeniä enintään 1 tilavuusprosenttia valtioneuvoston päätöksen 1271/2000 mukaan. Puun pienpoltossa on todettu muodostuvan bentseenipäästöjä epätäydellisen palamisen seurauksena alhaisessa lämpötilassa. Bentseeni osallistuu PAH-yhdisteiden muodostumiseen.
Päästölähteet energiantuotannossa	Suoranaisia bentseenipäästöjä ei energiantuotannossa oleteta muodostuvan merkittäviä määriä mm. korkean palamislämpötilan takia. Epätäydellisessä palamisessa bentseeni osallistuu PAH-yhdisteiden muodostumiseen.
EPER raportointikynnys	EPER-raportointikynnys bentseenipäästöille ilmaan on • 1 000 kg C₆H₆/vuosi.
Päästötiedon tuottaminen	Ei muodostu merkittävästi energiantuotantolaitoksissa.

Polysykliset aromaattiset hiilivedyt, PAH

Yleistä	Polysykliset aromaattisissa yhdisteissä on enemmän kuin yksi aromaattinen rengas. Monet PAH-yhdisteet ovat karsinogeeneja. 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 kuuluvat pysyviin orgaanisiin yhdisteisiin (persistent organic pollutants, POP). Monet PAH-yhdisteet on luokiteltu karsinogeeniksi (=syöpää aiheuttaviksi).
Päästölähteet energiantuotannossa	PAH-yhdisteet muodostuvat poltossa epätäydellisen palamisen seurauksena. Ne ovat polttoaineen sisältämien hiilivetyjen pyrolyysituotteita, viimeisiä välituotteita ennen noen muodostumista. PAH-yhdisteet sitoutuvat pienhiukkasiin ja niiden päästöihin vaikuttaa polttotavan, palamisen tehokkuuden ja ajomallin lisäksi mm. hiukkaserotintilaitteiden erotustehokkuus. Tyypillisiä PAH -yhdisteiden muodostumistilanteita ovat osakuorma- ja muutostilanteet sekä ylös- ja alasajot.
Raportointikynnys	EPER-raportointikynnys PAH-yhdisteiden päästöille ilmaan (ilmoitetaan ns. Borneoff-6-PAH-summana *: bentso(a)pyreeni, bentso(ghi)peryleeni, bentso(k)fluoranteeni, fluoranteeni, indeeni(1,2,3-cd)pyreeni ja bentso(b)fluoranteeni) on: • 50 kg/vuosi
Päästötiedon tuottaminen	Tällä hetkellä ei ole varmaa tietoa energiantuotannon PAH-päästöistä. Jos kattilan CO-päästöt ovat alhaiset ja noen muodostuminen on vähäistä, ei myöskään PAH-yhdisteitä savukaasussa esiintyne yli EPER-raportointikynnyksen. Energiantuotannon PAH-yhdisteiden päästöistä tulisi saada lisää analyysitietoa täys-/osakuorma-ajon osalta, jotta päästökertoimien luotettavuutta voitaisiin parantaa eri polttoaineille ja kattilatyypeille. Mittaustiedon puuttuessa voidaan käyttää päästökertoimia (ks. päästökerrointaulukko viereisellä sivulla).

	* HUOM: EPER-raportoinnissa PAH-päästöllä tarkoitetaan kuuden PAH-yhdisteen summaa (ns. Borneoff-6-PAH). PAH-yhdisteiden päästöt raportoidaan EPER-rekisterin lisäksi YK:n kaukokulkeutumisopimukselle 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.
--	--

Yli 50 MW laitokset		PAH-4-päästökerroin (bentso(a)pyreeni, bentso(b)fluoranteeni, bentso(k)fluoranteeni ja indeeni(1,2,3-cd)pyreeni)	
Polttoaine	g/t	g/TJ	Viite
Kivihiili	0.0003	0.012	1
Raskas polttoöljy	0.12	2.8	2
Kevyt polttoöljy	0.12	2.8	2
Puu	0.03	2.7	3
Turve		1	4

Viitteet:

1. Asiantuntija-arvio; lähde: PAH, Emission Inventory Guidebook
2. Asiantuntija-arvio; lähde: Investigation of emissions and abatement measures for persistent organic pollutants in the FRG, Research Report 295 44 365, UBA-*FB 98-115/e, 75/98
3. Asiantuntija-arvio; lähde: TNO-Report TNO-MEP - 95/247: Technical paper to the OSPARCOM-HELCOM-UNECE emission Inventory of Heavy Metals and POP
4. Asiantuntija-arvio; lähde: Energiatuotannon kokonaispäästöt Suomessa. KTM, Energiaosasto, D:162.1988.

RASKASMETALLIT

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

Yleistä	Useimmat raskasmetallit ovat pieninä määrinä hyödyllisiä ns. hivenaineita, mutta muuttuvat myrkyllisiksi suurissa pitoisuuksissa. Raskasmetallit muodostavat komplekseja orgaanisen aineksen, humuksen, kanssa. Raskasmetalleja pääsee ympäristöön mm. teollisuuden prosesseista (valimot, metallien valmistus), energiantuotannosta, liikenteestä ja jätteiden käsittelystä.
Päästölähteet energiantuotannossa	Energiantuotannossa raskasmetallit ovat peräisin polttoaineesta. Mainitut raskasmetallit sitoutuvat palamisprosessissa pääasiassa lentotuhkaan ja vain osittain pohjatuhkaan. Lentotuhkan pienhiukkaset sisältävät suhteessa enemmän raskasmetalleja kuin isommat hiukkaset. Hiukkaserotuslaitteiden erotustehokkuus eri hiukkaskokoluokissa vaikuttaa raskasmetallipäästöihin. Hiilen poltossa voi syntyä EPER-kynnysarvon ylittäviä päästöjä mm. sinkin (Zn) ja arseenin (As) osalta. Turpeen poltossa voi syntyä mm. arseenin (As) ja nikkelin (Ni) päästöjä.
Raportointikynnys	EPER-raportointikynnykset raskasmetallien päästöille ilmaan ovat: • 20 kg As/vuosi • 10 kg Cd/vuosi • 100 kg Cr/vuosi • 100 kg Cu/vuosi • 50 kg Ni/vuosi • 200 kg Pb/vuosi • 200 kg Zn/vuosi Raskasmetallien päästöt (epäorgaaninen ja orgaaninen) ilmoitetaan alkuaine-raskasmetallina (esim. alkuaine-As:na)

Päästötiedon tuottaminen	Päästötiedon tuottamisessa voidaan käyttää hiukkaspäästön mittausta ja hiukkasten raskasmetallianalyysia. Raskasmetallipäästöjä voidaan periaatteessa laskea myös taselaskennan kautta, jos polttoaineen, pohja- ja lentotuhkan määrät ja raskasmetallikoostumukset sekä hiukkaserottimen erotustehokkuus on tarkkaan tiedossa. Mittausten puuttuessa voidaan käyttää päästökerrointaulukoita (ks. päästökerrointaulukot seuraavalla sivulla) tai joissain tapauksissa myös analyysijä ja taselaskentaa.
--------------------------	--

Elohopea, Hg

Yleistä	Elohopea on myrkyllinen raskasmetalli. Elohopea voi muodostaa sidoksen hiilen kanssa (monometyylielohopea, CH_3Hg^+), joka on ihmisiin ja eläimiin kertyvä keskushermostomyrky. Epäorgaaniset elohopeayhdisteet ja metallinen elohopea ovat vähemmän toksisia kuin orgaaniset elohopeayhdisteet. Elohopean haitallisuus perustuu sen muuttumiseen (biotransformaatio) metyylielohopeaksi. Metyylielohopea on ihmisiin ja eläimiin kertyvä keskushermostomyrky. Epäorgaaniset elohopeayhdisteet ja metallinen elohopea ovat vähemmän toksisia kuin orgaaniset elohopeayhdisteet. Elohopeapäästöjä voi syntyä mm. jätteiden ja hiilen poltosta ja ei-rautametallien valmistuksessa.
Päästölähteet energiantuotannossa	Polttoaineen sisältämä elohopea höyrystyy palamisprosessissa. Elohopeapäästö voi olla kaasufaasissa tai sitoutuneena hiukkasiin joko alkuaine-elohopeana tai hapettuneessa muodossa, kuten HgCl_2 (g, s), Hg_2Cl_2 (s), HgS (s, g), HgO (s, g) and HgSO_4 (s, g). Sekä kaasu- että hiukkasfraktiot on analysoitava luotettavan päästötiedon tuottamiseksi. Alkuaine-elohopea voi muodostaa orgaanista metyylielohopeaa (CH_3Hg), joka rikastuu ravintoketjuun. Osa höyrystyneestä elohopeasta voi sitoutua mm. letkusuotimien pölykerrokseen. Rikinto kalkkikivellä sitoo myös savukaasun elohopeaa. Polttoaineen Cl/Hg suhde voi vaikuttaa elohopeapäästön muotoon (hiukkas-/kaasufaasi).
Raportointikynnys	EPER -raportointikynnys elohopeapäästöille ilmaan on: • 10 kg Hg/vuosi (epäorgaaninen ja orgaaninen elohopeapäästö ilmoitetaan alkuaine-elohopeana)

Päästötiedon tuottaminen	Mitattaessa elohopeapäästöjä sekä kaasumainen että hiukkasiin sitoutunut elohopea on määritettävä. Mittaustiedon puuttuessa voidaan käyttää päästökerrointaulukkoja (ks. päästökerrointaulukko alla) tai joissain tapauksissa myös analyysistä ja taselas-kentaa. Jos polttoaine ei sisällä elohopeaa, ei Hg-päästöjä synny.
--------------------------	--

Raskasmetallien päästökertoimet

Arseeni (As)
Elohopea (Hg)
Kadmium (Cd)
Kromi (Cr)

Kupari (Cu)
Nikkeli (Ni)
Lyijy (Pb)
Sinkki (Zn)

Polttoaine	Arseenin päästökertoimet [µg/MJ]				
	ei puhd.	sykloni	pesuri	sähkösuodin	sähkösuodin + rikinpoisto
POR	2	1	-	-	
Turve	81	33	11	0.5	
Kivihiili	130	26	17	7.8	1.0
Puu	1	0.3	0.13	0.1	

Polttoaine	Elohopean päästökertoimet [µg/MJ]				
	ei puhd.	sykloni	pesuri	sähkösuodin	sähkösuodin + rikinpoisto
POR	0.03	0.03	-	-	
Turve	2.6	2.6	2.3	1.3	
Kivihiili	3.7	3.7	3.3	1.4	0.95
Puu	0.5	0.5	0.45	0.5	

Polttoaine	Kadmiumin päästökertoimet [µg/MJ]				
	ei puhd.	sykloni	pesuri	sähkösuodin	sähkösuodin + rikinpoisto
POR	0.3	0.2	-	-	
Turve	2.8	1.1	0.4	0.02	
Kivihiili	18	3.6	2.3	0.2	0.09
Puu	5	2	0.65	0.5	

Polttoaine	Kromin päästökertoimet [µg/MJ]				
	ei puhd.	sykloni	pesuri	sähkösuodin	sähkösuodin + rikinpoisto
POR	1	0.5	-	-	
Turve	140	56	18	0.8	
Kivihiili	1000	200	130	5	1.5
Puu	35	9	4.5	2	

Päästötietojen tuottamismenetelmät – Energiantuotanto

Polttoaine	Kuparin päästökertoimet [µg/MJ]				
	ei puhd.	sykloni	pesuri	sähkösuodin	sähkösuodin + rikinpoisto
POR	2.5	1	-	-	
Turve	220	89	29	1.3	
Kivihiili	350	70	45	4	1.8
Puu	51	-	-	5	

Polttoaine	Nikkelin päästökertoimet [µg/MJ]				
	ei puhd.	sykloni	pesuri	sähkösuodin	sähkösuodin + rikinpoisto
POR	300	150	-	-	
Turve	140	58	19	0.8	
Kivihiili	800	160	100	4	1
Puu	30	8.5	3.9	2	

Polttoaine	Lyijyn päästökertoimet [µg/MJ]				
	ei puhd.	sykloni	pesuri	sähkösuodin	sähkösuodin + rikinpoisto
POR	25	10	-	-	
Turve	170	68	22	1	
Kivihiili	790	160	100	3.9	1.2
Puu	45	12	6	3.4	

Polttoaine	Sinkin päästökertoimet [µg/MJ]				
	ei puhd.	sykloni	pesuri	sähkösuodin	sähkösuodin + rikinpoisto
POR	12	6	-	-	
Turve	330	130	43	8	
Kivihiili ⁽¹⁾	1500	300	195	84	12
Puu	700	-	-	54	

⁽¹⁾ Eri laitosten välillä suurta vaihtelua mittaustuloksiin perustuvissa kertoimissa (ss, ss+rikinpoisto); kivihiilen Zn-pitoisuus voi vaihdella voimakkaasti

Polttoaine	Vanadiinin päästökertoimet [µg/MJ]				
	ei puhd.	sykloni	pesuri	sähkösuodin	sähkösuodin + rikinpoisto
POR	1000	450	-	-	
Turve	180	74	24	1.1	
Kivihiili	1400	270	180	6.9	3.1
Puu	100	25	13	9	

HUOM. Vanadiini ei sisälly EPER-aineluetteloon, mutta sen päästöjä on seurattu perinteisesti Suomessa.

HUOM. Seospoltossa raskasmetallikertoimet lasketaan polttoaineiden suhteessa.

Kertoimien lähdetiedot:

- Ei puhdistusta - perustuu polttoaineiden raskasmetallipitoisuuksiin ja karkeaan jakoon pohjatuhkan / lentotuhkan välille.
- Hupa M. et al., Total emissions from energy production in Finland Hki 1988, Ins.tsto Prosessikemia Ky, Ministry of Trade and Industry, Energy Department, Research Reports D:162.
- Melanen et al., Raskasmetallien päästöt ilmaan Suomessa 1990-luvulla Suomen ympäristö 329, Suomen ympäristökeskus 1999, p. 86 //Kivihiili: Taulukko 3. Liite 5. (s. 69).Turve: Taulukko 4. Liite 6. (s. 72) /
- Kouvo Petri. Formation and control of trace metal emissions in co-firing of biomass, peat and wastes in fluidized bed combustors, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Academic Dissertation, 148, 2003.
- Optimal utilisation of coal in modern power plants with respect to mass flows and emissions of VOC/PAHs and mercury. OMPAC, VTT 31.12.2000, p. 238, Workpackage PIV.1 Field measurement campaign in Helsinki Energy (T. Harju/VTT, J. Munthe/IVL)
- Kivihiilen kertoimet sähkösuotimen ja rikinpoiston jälkeen perustuvat suomalaisilta laitoksilta saatuihin mittaus-/ominaispäästötietoihin (Helsingin Energia, Fortum, 2003)

3.4.2 Esimerkki monipolttoainekattilan EPER ilmapäästöjen laskennasta perustuen päästökertoimiin

Alla on esimerkki monipolttoainekattilan (leijupeti (BFB) 65 MW + sähkösuodin) ilmapäästöjen laskennasta kansallisia päästökertoimia käyttäen. Laskennassa ei ole SO₂, NO₂ ja PM₁₀ –päästöjä, koska ne perustuvat laitoksilla tehtäviin mittauksiin. Kokonaispölymittauksista määritetään PM₁₀-päästö esimerkiksi PM₁₀-kertoimien avulla.

Polttoaineiden kulutus määritetään samalla laitospohjaisella hyväksytetyllä menetelmällä kuin päästökaupan yhteydessä laitoksen CO₂-päästöjä määritettäessä.

Päästöjen ilmoittamista EPER-raportoinnissa on käsitelty luvussa 2.2.

Polttoaine- ja prosessitiedot

Polttolaitteisto		MW			käyttöaika h
		65			8000
Polttolaitteisto		as received			
	1000m ³ /a	GJ/1000m ³	TJ/a	kosteus-%	% osuus energiantuotannosta
Jyrsinturve	127636	8.8	1123.2	50.7	60 %
	t/a	GJ/t	TJ/a	kosteus-%	
Puu	82721	9.04	747.8	46.8	40 %
Yhteensä			1871.0		

Kasvihuonekaasut, halonit, NMVOC- ja POP-yhdisteet

Jyrsinturve	CO ₂ foss	N ₂ O	CH ₄	CO	HCl	HF	NMVOC	PCDD/F	PAH-4
	t/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	Mg I-TEQ/TJ	g/TJ
Päästökerroin	106.0	2	2	30	10	2.7	30	0.0175	1
Hapettumiskerroin	0.99								
kg/a	117868608	2246	2246	33696	11232	3033	33696	0.0000197	1.123
Puu	CO ₂ foss	N ₂ O	CH ₄	CO	HCl	HF	NMVOC	PCDD/F	PAH-4
	t/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	mg I-TEQ/TJ	g/TJ
Päästökerroin	0	2	2	30	2.6	1.8	30	0.021	2.7
kg/a	0	1496	1496	22434	1944	1346	22434	0.0000157	2.019

Päästöt		CO2foss	N2O	CH4	CO	HCl	HF	NMVOC	PCDD/F	PAH-4
Jyrsinturve	kg/a	117868608	2246	2246	33696	11232	3033	33696	0.0000197	1.123
Puu	kg/a	0	1496	1496	22434	1944	1346	22434	0.0000157	2.019
Yhteensä	kg/a	117868608	3742	3742	56130	13176	4379	56130	0.0000354	3.142
Yhteensä (pyöristys)	kg/a	118000000	3740	3740	56100	13200	4380	56100	0.000035	3.14
EPER-kynnys	kg/a	100000000	10000	100000	500000	10000	5000	100000	0.001	50
10 % EPER-kynnyksestä	kg/a	100000000	1000	10000	50000	1000	500	10000	0.0001	5
Laitoksen – ilmoitus VAHTIIN	kg/a	118000000	3740	0	56100	13200	4380	56100	0	0
EPER-rekisteriin lähtävä ilmoitus	kg/a	118000000	0	0	0	13200	0	0	0	0

Raskasmetallit

Jyrsinturve		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Päästökerroin	g/TJ	0.5	0.02	0.8	1.3	1.3	0.8	1	8
Päästö	kg/a	0.562	0.022	0.899	1.460	1.460	0.899	1.123	8.986
Puu		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Päästökerroin	g/TJ	0.1	0.5	2	5	0.5	2	3.4	54
Päästö	kg/a	0.075	0.374	1.496	3.739	0.374	1.496	2.543	40.381
Päästöt		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Jyrsinturve	kg/a	0.5616	0.0225	0.8986	1.4602	1.4602	0.8986	1.1232	8.9856
Puu	kg/a	0.0748	0.3739	1.4956	3.7390	0.3739	1.4956	2.5425	40.3811
Yhteensä	kg/a	0.6364	0.39636	2.3942	5.1992	1.8341	2.3942	3.6657	49.367
Yhteensä (pyöristys)	kg/a	0.636	0.396	2.39	5.20	1.83	2.39	3.67	49.4
EPER-kynnys	kg/a	20	10	100	100	10	50	200	200
10 % EPER-kynnyksestä	kg/a	2	1	10	10	1	5	20	20
Laitoksen ilmoitus VAHTIIN	kg/a	0	0	0	0	1.83	0	0	49.4
EPER-rekisteriin lähtävä ilmoitus	kg/a	0	0	0	0	0	0	0	0

3.4.3 Jätevedet

EPER-ainelistalla on jätevesipäästöjen osalta yhteensä 26 ainetta tai yhdistettä. Komission EPER-ohjeessa on arvioitu, että energiantuotannossa voi muodostua raportointikynnyksen ylittäviä määriä näistä noin 14 aineesta tai yhdisteestä. Mikäli muiden aineiden yhdisteiden päästöt ylittävät raportointikynnyksen, on myös niiden päästöt ilmoitettava. Seuraavassa on käyty läpi nämä aineet Suomen energiantuotantoprosessien kannalta.

Jätevesipäästöjen EPER-aineet ja yhdisteet on tässä esitetty seuraavassa järjestyksessä:

<u>Ravinteet</u>	<u>Klooratut orgaaniset yhdisteet</u>	<u>Muut EPER-yhdisteet vesistöön</u>
Kokonaisfosfori, kok-P	DCE, DMC, C10-13, HCB,	Kloridit, Cl ⁻
Kokonaistyyppi, kok.-N	HCBd, HCH, Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX)	Fluoridit, F ⁻
<u>Raskasmetallit</u>	<u>Muut orgaaniset yhdisteet</u>	Syanidit, CN ⁻
Arseeni ja sen yhdisteet	Bentseeni, tolueeni, etyyli-	
Kadmium ja sen yhdisteet	bentseeni, ksyleeni, BTEX	
Kromi ja sen yhdisteet	Bromattu difenyylietteri	
Kupari ja sen yhdisteet	Fenolit	
Nikkeli ja sen yhdisteet	Orgaanisen hiilen määrä (TOC)	
Lyijy ja sen yhdisteet	Orgaaniset tinayhdisteet	
Sinkki ja sen yhdisteet	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt, PAH	
Elohopea ja sen yhdisteet		

RAVINTEET

Typpi (kokonaistyyppi)

Yleistä:	Typpi on vesistöä rehevöittävä ravinne. Typpi on usein minimitekiä jätevesien rehevöittämissä järvissä. Jäteveden pH:sta riippuen typpi esiintyy vedessä joko ammonium-, nitraatti-, nitriitti- tai ammoniakkimuodossa.
Päästöt energiantuotannon jätevesistä	Typenpoistoon liittyvien laitteistojen ja säiliöiden (SCR; SNCR) pesuvesien mukana jätevesiin voi joutua ammoniakkia / ammoniakkivettä ja ureaa. Jos typenpoiston jälkeen savukaasu puhdistetaan märkämenetelmällä rikinpoistopesurissa, voi jäte-veteen joutua ammoniakkia (<i>ammonia slip</i> savukaasussa). Kattilaveden lisäaineena voidaan myös käyttää ammoniakkia.
EPER raportointikynnys:	EPER-raportointikynnys kokonaistypelle vesistöön (typpiyhdisteiden kokonaismäärä ilmoitetaan typpenä, N). • 50 000 kg N / vuosi
Päästötiedon tuottaminen:	Jäteveden (ja erotinlaitteiden pesuvesien) kokonaistyyppipitoisuus analysoidaan ja tehdään virtausmittaus.

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.
Päästöt energiantuotannon jätevesistä	Fosforia esiintyy pieniä määriä polttoaineissa. Poltossa fosfori hapettuu fosfaateiksi sitoutuen kiintoaineeseen. Rikinpoistopesurissa osa fosfaateista voi liueta jäteveten tai poistua jäteveden kiintoaineen mukana vesistöön. Kattilaveden lisäaineet voivat myös sisältää fosfaatteja. Fosfaattien liukoisuus on pH-riippuvainen (korkein liukoisuus pH 5-7, H_2PO_4^-). Energiantuotannon jätevesissä fosfori ei kuitenkaan tavallisesti ole merkittävä päästökomponentti.
EPER raportointikynnys:	EPER- raportointikynnys kokonaisfosforipäästölle vesistöön (fosforiyhdisteiden kokonaismäärä ilmoitetaan fosforina, P) • 5 000 kg P / vuosi
Päästötiedon tuottaminen:	Jäteveden kokonaisfosforipitoisuus analysoidaan ja tehdään virtausmittaus.

RASKASMETALLIT

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

Yleistä	Esiintyessään korkeissa pitoisuuksissa vesiekosysteemeissä raskasmetallit voivat olla toksisia eläville organismeille. Osa raskasmetalleista, esim. sinkki ja kupari, ovat elämälle tärkeitä hivenaineita pienissä pitoisuuksissa, kun taas mm. kadmiumin melko alhaisetkin pitoisuudet voivat olla myrkyllisiä vesieliöille. Raskasmetallit muodostavat komplekseja orgaanisen aineksen, humuksen, kanssa.
Päästöt energiantuotannon jätevesistä	Polttoaineen sisältämät raskasmetallit sitoutuvat palamisprosessissa yleensä pienhiukkasiin. Jätevesiin raskasmetalleja voi joutua mm. rikinpoistopesurissa savukaasun pienhiukkasten mukana sekä kalkkikiven epäpuhtautena.
EPER raportointikynnys	EPER- raportointikynnys raskasmetalleille vesistöön • 5 kg As/vuosi • 5 kg Cd/vuosi • 50 kg Cr/vuosi • 50 kg Cu/vuosi • 20 kg Ni/vuosi • 20 kg Pb/vuosi • 100 kg Zn/vuosi Raskasmetallien päästöt (epäorgaaninen ja orgaaninen) ilmoitetaan kokonaispäästönä (esim. alkuaine-As).
Päästötiedon tuottaminen	Jäteveden sisältämän kiintoaineen määrä ja laatu analysoidaan (raskasmetallien pitoisuudet esim. ICP-MS-tekniikalla) sekä tehdään virtausmittaus.

Elohopea (Hg)

Yleistä	Elohopea on myrkyllinen raskasmetalli. Elohopea voi muodostaa sidoksen hiilen kanssa (monometyylielohopea, CH_3Hg^+), joka on ihmisiin ja eläimiin kertyvä keskushermostomyrkky. Epäorgaaniset elohopeayhdisteet ja metallinen elohopea ovat vähemmän toksisia kuin orgaaniset elohopeayhdisteet. Vesiekosysteemissä elohopea esiintyy yleisimmin muodossa Hg^{2+}. Elohopea reagoi helposti mm. rikin ja kloridin kanssa muodostaen vedessä HgS, HgCl_2. Elohopeapäästöjä voi syntyä mm. jätteiden ja hiilen poltosta ja ei- rautametallien valmistuksessa.
Päästöt energiantuotannon jätevesistä	Polttoaineen sisältämä elohopea höyrystyy palamisprosessissa. Osa elohopeasta voi sitoutua mm. letkusuotimissa pölykerrokseen. Rikinkoisto kalkkikivellä sitoo myös savukaasun elohopeaa. Jätevesiin elohopeaa voi joutua mm. rikinkoistopesurin jätevesien mukana.
EPER raportointikynnys	EPER- raportointikynnys elohopeapäästöille (kokonaismäärä epäorg. ja org. Hg:lle ilmoitetaan alkuaine-elohopeana) vesistöön • 1 kg Hg / vuosi
Päästötiedon tuottaminen	Jäteveden elohopeapitoisuus analysoidaan sekä tehdään virtausmittaus.

KLOORATUT ORGAANISET YHDISTEET

Dikloorietaani-1,2 (DCE)
Dikloorimetaani (DMC)
Kloorialkaanit C10-13
Heksaklooribentseeni (HCB)

Heksaklooributadieeni (HCBd)
Heksakloorisykloheksaani (HCH)
Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX)

Yleistä	Yllä lueteltuja kloorattuja orgaanisia yhdisteitä käytetään liuottimina mm. maali-, muovi- ja muissa kemian- ja tekstiiliteollisuuden aloilla.
Päästöt energiantuotannon jätevesistä	Näiden kloorattujen orgaanisten yhdisteitä ei muodostune energiantuotannon jätevesissä.
EPER raportointikynnys	EPER- raportointikynnykset vesistöön ovat: • DCE 10 kg /vuosi • MCE 10 kg/vuosi • Kloorialkaanit (10-13) 1kg/vuosi • HCB 1 kg/vuosi • HCBd 1 kg/vuosi • HCH 1 kg/vuosi • Halogenoidut orgaaniset yhdisteet 1 000 kg AOX/vuosi
Päästötiedon tuottaminen:	Energiantuotannon jätevesissä ei ko. orgaanisia klooriyhdisteitä ole.

MUUT ORGAANISET YHDISTEET

Bentseeni, tolueeni, etyylibentseeni, ksyleeni

Yleistä	BTEX-yhdisteet ovat orgaanisia liuottimia, joita esiintyy mm. öljyssä. Öljyllä saastuneessa maaperässä on yleensä BTEX-yhdisteitä.
Päästöt energiantuotannon jätevesistä	Raskasöljykattiloilla BTEX-yhdisteitä voi päästä jätevesiin mm. säiliöiden pesujen yhteydessä. Öljynerotuskaivot vähentävät yhdisteiden päästyä viemäriin ja vesistöön.
EPER raportointikynnys	EPER-raportointikynnys BTEX-päästölle (ilmoitetaan BTEX-yksikkönä = bentseenin, tolueenin, etyylibentseenin ja ksyleenin summaparametri eli lasketaan aineet suoraan sellaisenaan yhteen) • 200 kg BTEX / vuosi
Päästötiedon tuottaminen	Jos öljyä on päässyt jätevesiin, analysoidaan jätevesi kaasukromatografilla (BTEX-yhdisteet) ja tehdään virtausmittaus.

Bromatut difenyylietterit

Yleistä	Bromattuja difenyyliettereitä käytetään palonestokemikaaleina muoveissa, kumeissa, kuiduissa, kankaissa, huonekaluissa ja elektroniikkalaitteissa.
Päästöt energiantuotannon jätevesistä	Ei muodostu energiantuotannon jätevesissä.
EPER raportointikynnys	EPER-raportointikynnys bromatuille difenyyliettereille (ilmoitetaan bromina, Br) vesistöön • 1 kg Br/ vuosi
Päästötiedon tuottaminen	Ei energiantuotannon jätevesipäästöissä.

Orgaaniset tinayhdisteet

Yleistä	Orgaanisia tinayhdisteitä käytetään mm. laivojen ja veneiden alustan myrkkymaaleissa ja muovien kovettimissa.
Päästöt energiantuotannon jätevesistä	Ei muodostu energiantuotannon jätevesissä.
EPER raportointikynnys	EPER-raportointikynnys orgaanisille tinayhdisteille (ilmoitetaan tinana, Sn) vesistöön • 50 kg Sn / vuosi
Päästötiedon tuottaminen	Ei energiantuotannon jätevesipäästöissä.

Polyaromaattiset hiilivedyt, PAH

Yleistä	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt ovat yhdisteitä, joissa on enemmän kuin yksi aromaattinen rengas. Monet PAH-yhdisteet ovat karsinogeeneja. PAH-yhdisteitä syntyy hiilen epätäydellisen palamisen yhteydessä kaikissa polttoprosesseissa (teollisuus, energiantuotanto, metsäpalot). PAH-yhdisteet ovat niukkaliukoisia veteen. Vedessä ne sitoutuvat orgaaniseen ainekseen.
Päästöt energiantuotannon jätevesistä	Palamisprosessissa voi muodostua PAH-yhdisteitä epätäydellisen palamisen seurauksena (mm. noki). Osa PAH-yhdisteistä jää hiukkaserottimeen, mutta rikinpoiston jätevesien kiintoaineessa ja kattiloiden pesuvesien mukana PAH-yhdisteitä voi joutua jätevesiin.
EPER raportointikynnys	EPER- raportointikynnys PAH-päästölle vesistöön (ilmoitetaan Borneff-6-PAH-yhdisteen summa: bentso(a)-pyreeni, bentso(ghi)-peryleeni, bentso(k)fluoranteeni, fluoranteeni, indeeni(1,2,3-cd)pyreeni ja bentso(b)fluoranteeni) • 5 kg PAH/ vuosi
Päästötiedon tuottaminen	Energiantuotannon jätevesien (mm. pesuvesien) PAH-yhdisteiden pitoisuuksia ei ole tutkittu. Päästötiedon tuottamiseksi PAH-yhdisteiden pitoisuus jätevedessä tulisi analysoida ja suorittaa jäteveden virtausmittaus.

Orgaaninen kokonaishiili ,TOC

Yleistä	Jätevesien sisältämien orgaanisten yhdisteiden määrä voidaan määrittää yksinkertaisesti tekemällä hehkutushäviö (=haihdutusjäätymisen ja hehkutusjäätymisen erotus). Orgaanisen aineksen määrä voidaan määrittää myös määrittämällä kokonaishiilipitoisuus (TOC). Epäsuorasti voidaan orgaanisen hiilen määrä laskea kemiallisena hapenkulutuksen avulla, jolloin $TOC = COD_{Cr}/3$.
Päästöt energiantuotannon jätevesistä	Orgaanisia hiiliyhdisteitä voi joutua jätevesiin rikinpoistopesurissa savukaasun kiintoaineen palamattoman hiilen jäänteinä (palamaton polttoaine, palamisprosessissa muodostuneet pysyvät orgaaniset yhdisteet mm. PAH). Myös kattilan pesuvesien mukana jätevesiin voi joutua orgaanisia hiiliyhdisteitä. Polttoainekuivurien lauhdevesi sisältää TOC-yhdisteitä (n. 140-1800 mg/l ⁴⁰)
EPER raportointikynnys	EPER- raportointikynnys TOC-päästölle vesistöön • 50 000 kg C tai COD/3 / vuosi
Päästötiedon tuottaminen	Orgaanisen hiilen määrä analysoidaan jätevedestä ja tehdään virtausmittaus. TOC/COD-määritys kuuluu yleensä jätevedenpuhdistamojen normaaliin tarkkailusuunnitelmaan. Jos vain kemiallinen hapenkulutus (COD) on määritetty, saadaan orgaanisen hiilen osuus jakamalla tulos kolmella. Orgaanisen hiilen kokonaismäärä TOC ilmoitetaan hiilenä (C) tai $COD_{Cr}/3$

⁴⁰ Fagnäs Leena. Puupolttoaineiden muutokset ja päästöt kuivauksessa ja varastoinnissa. Puuenergian teknologiaohjelman päätösseminaari. 17.-18.3.2004. Jyväskylä

Fenolit

Yleistä	Fenolit ovat aromaattisia alkoholeja, joista monet ovat myrkyllisiä. Fenoleja käytetään teollisuudessa synteeseissä ja joissakin tapauksissa desinfiointiaineina. Fenoleja voi esiintyä autojen pakokaasuissa, hiilikaivosten valumavesissä, petrokemian teollisuuden jätevesissä ja fenolipohjaisia liimoja tuottavan ja käyttävän teollisuuden jätevesissä. Yleisimmät fenolit ovat fenoli, katekoli, hydrokinoni, kresolit, dimetyylifenoli ja 1-naftoli.
Päästöt energiantuotannon jätevesistä	Ei muodostu energiantuotannon jätevesissä.
EPER raportointikynnys	EPER-raportointikynnys fenolipäästölle vesistöön (ilmoitetaan hiilenä, C). • 20 kg C / vuosi
Päästötiedon tuottaminen	Ei muodostu energiantuotannon jätevesipäästöissä.

MUUT EPER-AINELISTAN YHDISTEET VESISTÖÖN (Cl⁻, F⁻, CN⁻)

Kloridit, Cl⁻

Yleistä	Kloridit ovat kloorin ja metallien, epämetallien tai orgaanisten radikaalien muodostamia yhdisteitä. Useimmat epäorgaaniset kloridiyhdisteet liukenevat veteen. NaCl, natriumkloridi eli ruokasuola on tuttu kloridiyhdiste.
Päästöt energiantuotannon jätevesistä	Energiantuotannossa kloori on peräisin polttoaineesta. Osa kloorista joutuu polttoprosessissa kaasufaasiin (HCl), osa voi reagoida hiilen kanssa muodostaen pysyviä orgaanisia klooriyhdisteitä. Savukaasusta HCl voidaan pestä pois pesurissa, jolloin kloridi siirtyy jätevesiin. Jätevesiin kloridia voi joutua myös rikinpoistopesurissa kiintoaineeseen sitoutuneiden kloridiyhdisteiden (esim. HgCl ₂ , KCl, NaCl) liuetessa
EPER raportointikynnys	EPER- raportointikynnys kloridipäästölle vesistöön (kloridien kokonaismäärä ilmoitetaan kloorina, Cl). 2 000 000 kg Cl/ vuosi
Päästötiedon tuottaminen	Jäteveden kloridipitoisuus analysoidaan ja tehdään virtausmittaus. Taustatason vähentäminen on muistettava kloridipäästöä määritettäessä.

Fluoridit, F⁻

Yleistä	Fluorideja käytetään sementti- lasi ja keramiikkateollisuudessa, metallien peittauksessa ja ruosteenestokemikaaleissa.
Päästöt energiantuotannon jätevesistä	Energiantuotannossa fluori on peräisin polttoaineesta. Osa fluorista joutuu polttoprosessissa kaasufaasiin (HF), osa voi reagoida hiilen kanssa muodostaen pysyviä orgaanisia kloorifluoridihdisteitä. Savukaasusta HF voidaan pestä pois pesurissa, jolloin fluoridi siirtyy jätevesiin. Jätevesiin fluoridia voi joutua myös rikinpoistopesurissa kiintoaineen mukana kalkkikiveen sitoutuneena.
EPER raportointikynnys	EPER- raportointikynnys fluoridipäästölle (ilmoitetaan fluorina, F) vesistöön on: 2 000 kg F/ vuosi
Päästötiedon tuottaminen	Jäteveden fluoridipitoisuus analysoidaan ja tehdään virtausmittaus.

Syanidit, CN

Yleistä:	Syanidit ovat erittäin myrkyllisiä mm. vesiliöille. NaCN on yleinen ja vesiliukoinen syanidi. Metallisyanidit ja metallikompleksi-yhdisteet ovat vähemmän vesiliukoisia. Syanideja käytetään metalliteollisuudessa, mm. metallien valmistuksessa, teräksen karkaisussa, galvaanisissa kylvyissä, sekä kullan uutossa. Syanideja käytetään myös väriaine-teollisuudessa.
Päästöt energiantuotannon jätevesistä	Ei muodostu energiantuotannon jätevesissä.
EPER raportointikynnys:	EPER- raportointikynnys syanideille (ilmoitetaan syanidina, CN) vesistöön • 50 kg CN / vuosi
Päästötiedon tuottaminen:	Ei energiantuotannon jätevesipäästöissä.

4 Viitteet

Alakangas, E (2000). Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia, VTT Tiedotteita 2045. Espoo. 172 s. + liitteet

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 - 3rd edition. Technical report No 30. 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 (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). European Commission, Directorate-General for Environment. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Reference document on best available techniques in Waste Incineration. Second draft. URL: <http://jrc.eippcb.es>.

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 (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 (2002). European Commission, Directorate-General for Environment. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Reference Document on the General Principles of Monitoring. November 2002. 111 p.

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

EC (2002). Commission of the European Communities. Commission Decision 2000/479/EC on the implementation of an European Pollutant Emission Register (EPER).

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

Finergy (2003) Uusien säädösten vaikutus savukaasupäästöjen mittauksiin, Electrowatt-Ekono. Finergy 2003, 82 s.

Finergy (2001) Kloorin, fluorin ja niiden epäorgaanisten yhdisteiden laskentaperusteita hiilen, turpeen ja puun kuoren poltossa. (kirjeenvaihto).

Finnish Expert Report in BAT in LCP. The Finnish Environment 458....

Harju, T. and Munthe, J. (2000). Optimal utilisation of coal in modern power plants with respect to mass flows and emissions of VOC/PAHs and mercury. OMPAC, VTT 31.12.2000, p. 238, Workpackage PIV.1 Field measurement campaign in Helsinki Energy .

Helsingin Energia ja Fortum (2003). Kivihiilen kertoimet sähkösuotimen ja rikinpoiston jälkeen perustuvat suomalaisilta laitoksilta saatuihin mittaus-/ominaispäästötietoihin.

Hupa M. et al. (1998). Total emissions from energy production in Finland Hki 1988, Ins.tsto Prosessikemia Ky, Ministry of Trade and Industry, Energy Department, Research Reports D:162.

Ilmansuojeluyhdistys ry. (2004). Päästömittauskäsikirja. VTT Kemiantekniikka

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.

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)

Jalovaara, J., Aho J., Hietamäki E., Hyytiä V. (2003). Paras käytettävissä oleva tekniikka (BAT) 5-50 MW:n polttolaitoksissa Suomessa, Suomen Ympäristö 649. Suomen ympäristökeskus, Helsinki

Korhonen S, Fabritius M and Hoffren H (2001) Methane and nitrous oxide emissions in the Finnish energy production. Fortum publication Tech-4615. 36 pages.

Kouvo, P. (2003). Formation and control of trace metal emissions in co-firing of biomass, peat and wastes in fluidized bed combustors, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Academic Dissertation, 148, 2003.

KTM (1998). Energiatuotannon kokonaispäästöt Suomessa. KTM, Energiaosasto, D:162.1988.

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

Melanen et al. (1999). Raskasmetallien päästöt ilmaan Suomessa 1990-luvulla Suomen ympäristö 329, Suomen ympäristökeskus 1999, 86 s.

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

Ruuskanen, J. (2000). Mittaukset; Dioksiineja vähentävät ympäristönsuojelukeinot 1990-luvulla ja uudet mahdollisuudet. Ympäristö- ja terveystieteitä 3:2000.

TNO (1995). TNO-Report TNO-MEP - 95/247: Technical paper to the OSPARCOM-HELCOM-UNECE emission Inventory of Heavy Metals and POP.

UBA (1998). Investigation of emissions and abatement measures for persistent organic pollutants in the FRG, Research Report 295 44 365, UBA-*FB 98-115/e, 75/98

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

UNECE (2003). Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomissio. Luonnos: Tiedon saannista, kansalaisten osallistumisoikeudesta sekä muutoksenhaku- ja vireillepano-oikeudesta ympäristöasioissa tehtyyn Århusin yleissopimukseen liittyvä pöytäkirja epäpuhtauksien päästöjä ja siirtoja koskevista rekistereistä. Toukokuu 2003. MP.PP//2003/1. 34 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/

UNEP (1999). Dioxin and furan inventories. National and regional emissions of PCDD/PCDF.

UNEP (2003) Standardized Toolkit for Identification and quantification of Dioxin and Furan Releases. UNEP/POPS/INC.7/INF/14:1st edition, May 2003, www.pops.int;

UNPEDE (1997). Emissions of trace species by coal fired power plants in Europe. Thermal generation study committee. 20.03. Thernox. February 1997. UNPEDE Eurelectric documentation, Bryssel. 31 s.

USEPA (2003). Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1. Stationary Point and Area Sources, Fifth Edition, AP-42, Vol. I, <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/>

USEPA (1997). Locating and Estimating Air Emissions from Sources of Dioxins and Furans. Office of Air Quality Planning And Standards.

Vapo ja VTT Energia (2001). Arviot turpeen kloori- ja fluoripäästöistä (kirjeenvaihto).

Ympäristöministeriö (2003). Greenhouse Gas Emissions in Finland 1990-2002, National Inventory Report to the European Commission, 17.12.2003, Annex 2. Emission factors implied in the energy sector.

Liite 1 Euroopan päästörekisteriin ilmoitettavien päästöjen raportointikynnykset

Energiantuotantolaitokset ovat raportointivelvollisia IPPC-direktiivin liitteen 1 mukaisina laitoksina: kohta 1.1 Polttolaitokset, joiden lämmöntuotto on enemmän kuin 50 MW

Raportointikynnys: Combustion installations > 50 MW_{th}
Combustion processes in power plants and industry; Electricity, steam and hot water supply in public and industrial facilities in various sectors.

Päästöt ilmaan

Yhdiste	Kemiallinen lyhenne	Raportointikynnys [kg/a]
Ammoniakki	NH ₃	10 000
Dityppioksidi	N ₂ O	10 000
Fluorihiihivedyt (HFC23, HFC32, HFC41, HFC4310mee, HFC125, HFC134, HFC134a, HFC152a, HFC143, HFC143a, HFC227ea, HFC236fa, HFC245ca)	HFC	100
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	NMVOC	100 000
Hiilidioksidi	CO ₂	100 000 000
Hiilimonoksidi	CO	500 000
Metaani	CH ₄	100 000
Perfluorihiihivedyt (CF ₄ , C ₂ F ₆ , C ₃ F ₈ , C ₄ F ₁₀ , c-C ₄ F ₈ , C ₅ F ₁₂ , C ₆ F ₁₄)	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 ₂ :na	SO _x	150 000
Rikkiheksafluoridi	SF ₆	50
Typen oksidit NO ₂ :na	NO _x	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
Sinihapo	HCN	200
Hiukkaset, kokoluokka PM ₁₀	PM ₁₀	50 000

Päästöt veteen

Yhdiste	Kemiallinen lyhenne	Raportointikynnys
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	1
Kadmium ja sen yhdisteet	Cd	5
Kromi ja sen yhdisteet	Cr	50
Kupari ja sen yhdisteet	Cu	50
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, tolueeni, etyylibentseeni, ksyleenit [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 ilmakeuhmentimiin;
- 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/m³(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 määrittämis menetelmillä, 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 nestemäiset 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 jätelaisia (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) korkijäte;
- f) radioaktiivinen jäte;
- g) eläinten ruhot, joita poltetaan siten kuin niiden käsitlemisestä 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_x), 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 (SO₂);

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 ennakoituissa 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 ylitä ja fluorivedyn päästöistä tehdään muutoin määräaikaisten 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 (SO₂) 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 määräaikaista mittauksia 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 1c mukaisesti energiantuotanto on PRTR-rekisteriin raportoitavaa toimintaa:

Lämpövoimalaitokset ja muut polttolaitokset, joiden lämpöteho on 50 MW

HUOM: Oheinen ainelista on vapaa suomennos; alkuperäinen englanninkielinen luettelo löytyy PRTR-pöytäkirjan liitteestä III ympäristöhallinnon verkkosivulta www.ymparisto.fi > yritys ja yhteisöt > päästöt > päästörekisterit > 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 ₄)	100 000	-	-	-	*
2	630-08-0	Hiilimonoksidi (CO)	500 000	-	-	-	*
3	124-38-9	Hiilidioksidi (CO ₂)	100 million	-	-	-	*
4		HFC-yhdisteet	100	-	-	-	*
5	10024-97-2	Typpioksiduuli (N ₂ O)	10 000	-	-	-	*
6	7664-41-7	Ammoniakki (NH ₃)	10 000	-	-	-	10 000
7		NMOC-yhdisteet	100 000	-	-	-	*
8		Typenoksidit (NO _x /NO ₂)	100 000	-	-	-	*
9		Perfluorihilivedyt (PFCs)	100	-	-	-	*
10	2551-62-4	Rikkiheksafluoridi (SF ₆)	50	-	-	-	*
11		Rikin oksidit (SO _x /SO ₂)	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
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

Päästötietojen tuottamismenetelmät – Energiantuotanto

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		
26	309-00-2	Aldriini	1	1	1	1	1
27	1912-24-9	Atratsiini	-	1	1	5	10 000
28	57-74-9	Klordaani	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 ₁₀ -C ₁₃	-	1	1	10	10 000
32	2921-88-2	Klooripyrifossi	-	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	Dieldriini	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 (HCBd)	-	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	12002-48-1	Triklooribentseeni (TCBs)	10	-	-	1 000	10 000
55	71-55-6	1,1,1-trikloorietaani	100	-	-	1 000	10 000
56	79-34-5	1,1,1,2-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	Vinyylikloridi	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) ^{a/}	200 (as BTEX) ^{a/}	2 000 (as BTEX) ^{a/}	10 000
63		Bromatut difenyyli- eetterit (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) ^{a/}	200 (as BTEX) ^{a/}	2 000 (as BTEX) ^{a/}	10 000
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

Päästötietojen tuottamismenetelmät – Energiantuotanto

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		
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) ^{b/}	50	5	5	50	50
73	108-88-3	Tolueeni	-	200 (BTEX) ^{a/}	200 (BTEX) ^{a/}	2 000 (BTEX) ^{a/}	10 000
74		Tributyylitina ja sen yhdisteet	-	1	1	5	10 000
75		Trifenyylitina ja sen yhdisteet	-	1	1	5	10 000
76		Kokonaisorgaaninen hiili (TOC) (kokonais- C tai COD/3)	-	50 000	-	-	**
77	1582-09-8	Trifluraliini	-	1	1	5	10 000
78	1330-20-7	Ksyleenit	-	200 (BTEX) ^{a/}	200 (BTEX) ^{a/}	2 000 (BTEX) ^{a/}	10 000
79		Kloridit (kokonais- Cl)	-	2 milj.	2 milj.	2 milj.	10 000 ^{c/}
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 ^{c/}
84		Fluori ja sen epäorgaaniset yhdisteet (HF:nä)	5 000	-	-	-	10 000
85	74-90-8	Sinihappo (HCN)	200	-	-	-	10 000
86		Hiukkaset (PM ₁₀)	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 raportointikynnyksen sijaan.

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

Alaviitteet:

^{a/} Yksittäiset yhdisteet raportoidaan jos raja-arvo BTEXinä ilmaistuna ylittyy (bentseenin, tolueenin, etyyli-bentseenin ja ksyleenin summaparametri)

^{b/} Polysykliset aromaattisen hiilivedyt (PAH) mitataan bentso(a)pyreeninä (50-32-8), bentso(b)fluoranteenina (205-99-2), bentso(k)fluoranteenina (207-08-9), indeno(1,2,3-cd)pyreeninä (193-39-5) (kuten kaukokulkeutumisopimuksen POP-pöytäkirjassa).

^{c/} 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. organofosforyyhdisteet;
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 metallidit 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 luetteloon 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 silikonyhdisteet 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 liitteessä X mainitut prioriteettiaineet.

Prioriteettiaineen järjestysnumero	Prioriteettiaineen nimi	Yksilöity vaaralliseksi prioriteettiaineeksi	Indikatiiviset parametrit	Alku-perä
1	alakloori			TA
2	antraseeni	(X) (***)		TE
3	atratsiini	(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	tributyyliitinayhdisteet	X	tributyyliitina-kationi	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 indikatiivisina 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 indikatiivisia 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 pentabromidifenyylieetteri.

(*****) 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

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

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. kaukokulkeutumisopin 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 implementation).

Päästöjen määritysmenetelmä

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**

KOMISSION PÄÄTÖS (tehty 29/01/2004) Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2003/87/EY mukaisten ohjeiden vahvistamisesta kasvihuonekaasupäästöjen tarkkailua ja raportointia varten (104 sivua) on saatavilla ympäristöhallinnon verkkosivuilta osoitteesta www.ymparisto.fi > [yritys ja yhteisöt](#) > [päästöt](#) > [päästörekisterit](#) > [päästötiedon tuottaminen](#)