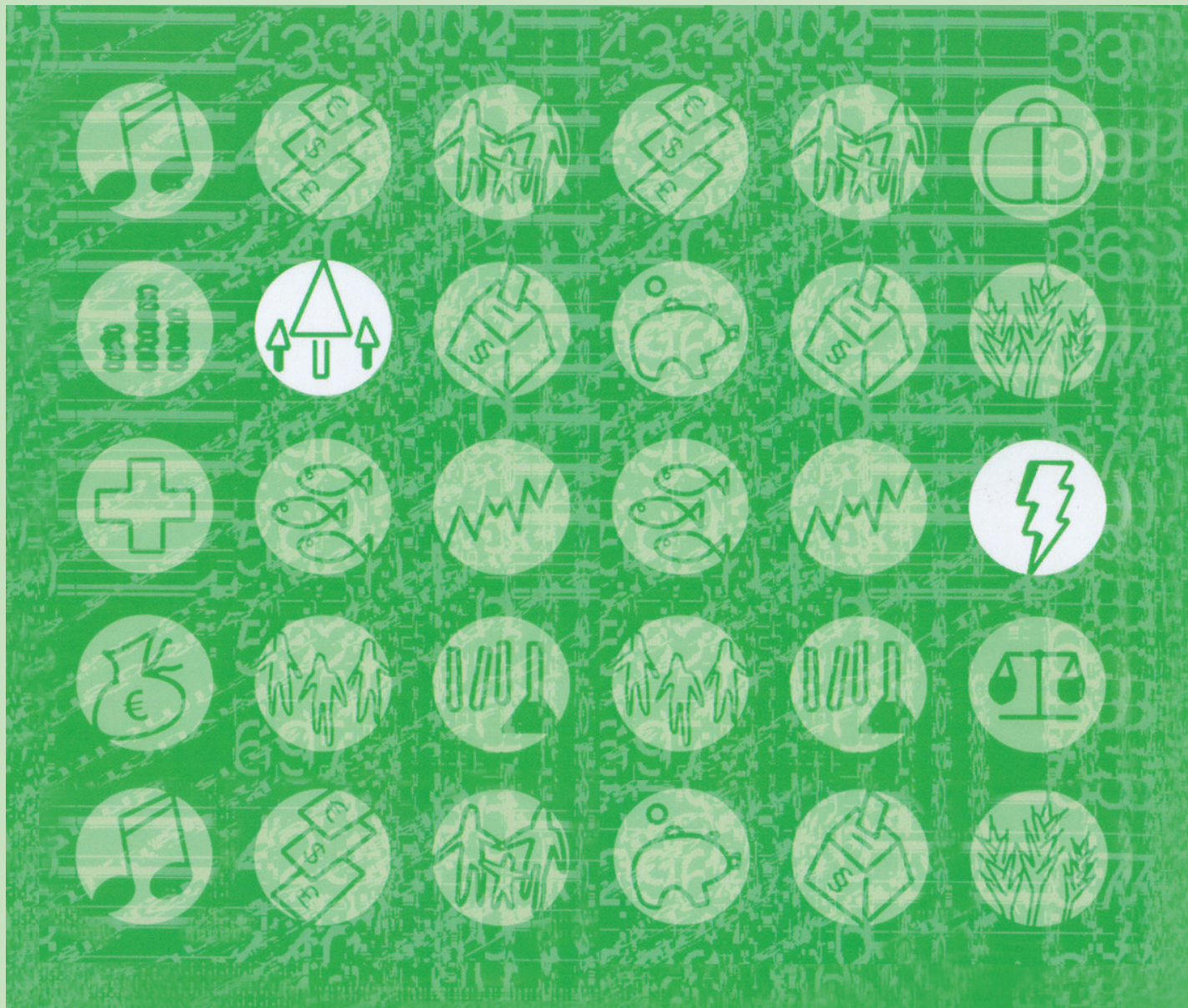


# Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2009





# *Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2009*

*Tiedustelut – Förfrågningar – Inquiries:*

*Riitta Pipatti  
(09) 17 341*

*kasvihuonekaasut@tilastokeskus.fi  
<http://www.tilastokeskus.fi/kasvihuonekaasut>*

*Kansikuva – Pärmbild – Cover photograph: Rurik Mahlberg*

*© 2011 Tilastokeskus – Statistikcentralen – Statistics Finland*

*Tietoja lainattaessa lähteenä on mainittava Tilastokeskus.  
Uppgifterna får lånas med uppgivande av Statistikcentralen som källa.  
Quoting is encouraged provided Statistics Finland is acknowledged as the source.*

*ISSN 1797-6103  
= Katsauksia  
ISBN 978-952-244-306-9*

*Helsinki 2011*

## *Esipuhe*

Tilastokeskus, Suomen kansallisena kasvihuonekaasujen inventaarioyksikkönä, raportoi vuosittain ihmisen toiminnasta aiheutuvat Suomen kasvihuonekaasupäästöt YK:n ilmastosopimukselle ja Euroopan yhteisöjen komissiolle. Vuodesta 2010 lähtien inventaariolähetykset ovat kattaneet myös Kioton pöytäkirjan edellyttämät lisätiedot. Raportointi on teknistä ja kattavaa, ja se tehdään ainoastaan englanninkielellä.

Palvellakseen myös muita asiakkaitaan Tilastokeskus laatii vuosittain suomenkielisen yhteenvedon kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä Suomessa ja muissa teollistuneissa maissa.

Yhteenvedon pääasiallinen tietolähde on Suomen vuoden 2011 virallinen kasvihuonekaasu-

jen inventaariolähetys, joka sisältää tiedot Suomen kasvihuonekaasupäästöistä vuosilta 1990–2009. Inventaariolähetyksen tietoja on täydennetty työ- ja elinkeinoministeriön kokoamalla arvioilla päästöjen tulevasta kehittämisestä Suomessa sekä muilla ajankohtaisilla tiedoilla. Muiden maiden päästötiedot on kerätty ilmastosopimuksen Internet-sivuilta, OECD:n tilastoista ja maiden omista inventaariolähetyksistä. Raportissa esitetään myös lyhyt katsaus EU:n ilmasto- ja energiapaketin mukanaan tuomiin haasteisiin, toimialakohtaisiin kasvihuonekaasupäästöihin sekä arvioidaan Kioton pöytäkirjan velvoitteen saavuttamista.

# Sisällys

Esipuhe .....	3
<b>1 Johdanto.....</b>	<b>5</b>
1.1 Ilmastonmuutos.....	5
1.2 Kansainväliset sopimukset.....	6
1.3 Kasvihuonekaasujen inventaario .....	6
<b>2 Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa .....</b>	<b>10</b>
2.1 Päästökehitys vuosina 1990–2009 .....	12
<b>3 Kasvihuonekaasupäästöt päästöluokittain.....</b>	<b>15</b>
3.1 Energia .....	15
3.2 Teollisuusprosessit .....	23
3.3 Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö.....	27
3.4 Maatalous .....	28
3.5 Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous.....	31
3.6 Jäte .....	38
<b>4 Kioton veloitteen seuranta .....</b>	<b>42</b>
4.1 Veloittekauden päästöt .....	42
<b>5 Arviot tulevasta päästökehityksestä .....</b>	<b>45</b>
5.1 EU:n Ilmasto ja energiapaketti.....	45
5.2 Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia .....	46
5.3 Tulevaisuusselonteko .....	47
<b>6 Päästöt ilmaan toimialoittain ympäristötilinpidossa – ilmapäästötilinpito.....</b>	<b>48</b>
<b>7 Kasvihuonekaasupäästöt muissa maissa .....</b>	<b>51</b>
7.1 Teollisuusmaiden päästöt.....	51
7.2 Kehittyvien maiden päästöt .....	53
7.3 Uusi ilmastopimus – Kansainvälisten neuvotteluiden tilanne .....	53
<b>Lähteet .....</b>	<b>55</b>
<b>LIITE: PÄÄSTÖTAULUKOT .....</b>	<b>56</b>

# 1 Johdanto

## 1.1 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutosta pidetään yhtenä vakavimmista maailmanlaajuisista ympäristöuhista. Hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>), metaanin (CH<sub>4</sub>), dityppioksidin (N<sub>2</sub>O) ja eräiden fluorattujen kasvihuonekaasujen (nk. F-kaasut<sup>1</sup>) pitoisuudet ilmakehässä ovat kasvaneet viimeisen sadan vuoden aikana poikkeuksellisen nopeasti pääasiassa ihmisen toiminnan seurauksena. Nämä kasvihuonekaasut estävät auringon lämpösäteilyn pääsyä takaisin avaruuteen ja lämmittävät ilmastoa. Lämpenemisellä on vakavia seurausvaikutuksia kuten merenpinnan tason vaihtelut, kuivuus sekä erilaisten sään ääri-ilmiöiden yleistyminen (myrskyt, tulvat, helleaallot).

Hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin, IPCC:n neljäs arviointiraportti valmistui vuonna 2007. Arviointiraportin ilmastomuutoksen tieteellistä perustaa koskevan osan pääviestit ovat (IPCC, 2007; Ilmatieteenlaitos, 2007):

- Havainnot ja mittaukset kertovat, että ilmasto on **todella muuttumassa**: maapallo lämpee ja merenpinta nousee yhä, sekä jäätiköt ja mannerjäät sulavat aikaisempaa nopeammin.
- Sadan viimeisen vuoden aikana **maapallon lämpötila on noussut** keskimäärin noin 0,74 °C. Ajalta, jolta lämpötilamittauksia on saatavilla, 15 lämpimintä vuotta on kaikki eletty viimeisten 20 vuoden aikana. Näistä 11 ajoittuu vuoden 1995 jälkeiseen aikaan. Euroopan keskilämpötila on noussut sadan viimeisen vuoden aikana lähes yhdellä asteella eli maailmanlaajuisista keskiarvoa nopeammin.
- Tutkijat ovat nyt vakuuttuneita, että ne keskimääräiset nettovaikutukset, joita ilmastoon on kohdistunut vuodesta 1750 lähtien **ihmisen toiminnan** vuoksi, ovat olleet luonteeltaan lämpötilaa nostavia. Lämpeneminen johtuu ensisijaisesti fossiilisten polttoaineiden käytöstä, maataloudesta ja maankäytön muutoksista aiheutuvista kasvihuonekaasujen päästöistä.
- **Kasvihuonekaasujen tämänhetkiset pitoisuudet** ilmakehässä ylittävät selvästi kaikki arvot viimeisten 650 000 vuoden ajalta.
- **Alueelliset ilmastot ovat muuttumassa**: on havaittu monia pitkän aikavälin muutoksia esim. arktisissa lämpötiloissa ja jääpeitteessä, sademäärissä, merten suolaisuudessa ja tuulioloissa.

- **Monet sään ääri-ilmiöt** ovat muuttuneet: helleaallot, kuivuusjaksot ja rankkasateet ovat yleistyneet ja trooppiset myrskyt voimistuneet.
- Ellei **kasvihuonekaasupäästöjä** leikata, maapallon ilmasto lämpee todennäköisesti n. 0.2 °C vuosikymmenessä seuraavien 30 vuoden ajan.
- Vaikka kasvihuonekaasupitoisuudet vakiinutettaisiin vuoteen 2100 mennessä, ilmasto muuttuisi **vielä tämän jälkeenkin**, ja erityisesti merenpinnan nousu jatkuisi.
- **Edistystä ilmastonmuutoksen mallintamisessa**: neljättä arviointiraporttia työstettäessä käytettiin useampia ilmastomalleja kuin kolmannen arviointiraportin aikana. Mallien monimutkaisuus ja realismi on myös kasvanut.
- **Lämpenemistä koskevat ennusteet**: neljännessä arviointiraportissa käytetyistä skenaarioista alhaisimman päästökehityksen skenaarion todennäköisin arvio lämpenemiselle vuoteen 2100 mennessä on 1,8 °C (vaihteluväli 1,1–2,9 °C). Todennäköisin arvio lämpenemiselle korkeimman päästökehityksen skenaariorille on 4,0 °C (vaihteluväli 2,4–6,4 °C). Esitetty vaihteluväli on samansuuntainen kuin kolmannen arviointiraportin ennusteissa esitetty vaihteluväli (1,4–5,8 °C). Vaihteluvälin muutos ja aiempaa suuremmat arviot lämpenemiselle kolmanteen arviointiraporttiin verrattuna selittyvät pääasiassa sillä, että nyt mallinnuksen käytössä oli uutta tietoa esim. hiilen kiertokulun takaisinkytkennöistä.
- **Merenpinnan nousu**: mallit ennustavat alhaisen päästöskenaarion mukaisissa laskelmissa merenpinnan nousevan vuoteen 2100 mennessä 18–38 cm; korkeimman päästöskenaarion mukaisissa 26–59 cm. Viimeisin ennuste on matalampi kuin kolmannessa arviointiraportissa esitetty ennuste (9–88 cm), koska arviot siitä, kuinka paljon valtameret sitovat lämpöä, ovat tarkentuneet. Mallinnukseen liittyviä epävarmuuksia on myös otettu eri tavalla huomioon. Ilmastomalleilla ei kyetä selittämään viimeaikaista havaintoja jäämassojen virtauksen nopeasta kiihtymisestä napa-alueilla. Nämä havainnot ja paleoklimatologiset tulokset viittaavat siihen, että merenpinta saattaa nousta enemmän kuin nykyisten mallien mukaisten ennusteiden pohjalta voidaan odottaa.

<sup>1</sup> HFC-yhdisteet, PFC-yhdisteet ja rikkiheksafluoridi

IPCC:n viides arviointiraportti valmistuu vuoden 2014 loppuun mennessä.

Ilmastonmuutoksen seuraukset tulevat näkymään laajasti useilla yhteiskunnan eri sektoreilla. Suomessa ilmastonmuutoksella on ennakoitu olevan haitallisia vaikutuksia muun muassa pohjoisen ekosysteemin sietokyvyille, talviturismille ja maanviljelykselle sekä metsänhoidolle mahdollisten uusien eläin- ja kasvituholaisten muodossa. Mahdollisiin edullisiin vaikutuksiin on luettu esimerkiksi vähentyvä lämmitystarve ja kasvukauden piteneminen (Sopeutumisstrategia, MMM 2005).

## 1.2 Kansainväliset sopimukset

### **YK:n ilmastopimus ja Kioton pöytäkirja**

Ilmastonmuutoksen torjuminen edellyttää kansainvälistä yhteistyötä. Suomi on osapuolena sekä vuonna 1992 solmitussa YK:n ilmastopimuksessa, että sitä täydentävässä Kioton pöytäkirjassa. Ilmastopimus astui voimaan vuonna 1994 ja Kioton pöytäkirja helmikuussa 2005.

Ilmastopimus velvoittaa osapuolimaista seuraamaan ja raportoimaan kasvihuonekaasupäästöjään ilmakehään. Ilmastopimuksen alla teollisuusmaat raportoivat ihmistoiminnasta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt vuosittaisissa inventaarioissa hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>), dityppioksidin (N<sub>2</sub>O), metaanin (CH<sub>4</sub>) sekä fluorattujen kasvihuonekaasujen (F-kaasut) osalta. Myös kehitysmailla on velvoite raportoida säännöllisesti päästöt ns. kutsutuissa maaraaportteissa. Toistaiseksi kehitysmailla ei edellytetä vuosittaisia päästölaskelmia. Tällä hetkellä ilmastopimuksen on allekirjoittanut 195 osapuolimaata. Ilmastopimus ei sisällä sitovia päästörajoituksia osapuolimaille.

Ilmastopimusta täydentävässä Kioton pöytäkirjassa teollisuusmaat sitoutuivat määrällisiin päästövähennyksiin. Teollisuusmaiden tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä keskimäärin 5,2 prosenttia vuoden 1990 päästötasosta ensimmäisen sitoumuskauden aikana vuosina 2008–2012. Tämä yhteistavoite on jaettu maa-kohtaisiksi velvoitteiksi. EU-15 maat ovat lisäksi jakaneet EU:lle tulleen 8 prosentin vähennysvelvoitteen edelleen 15 jäsenmaan kesken. *Suomen maakohtainen velvoite osana EU-maiden yhteistä taakanjakoa on rajoittaa kasvihuonekaasupäästöt keskimäärin vuoden 1990 päästötasolle vuosien 2008–2012 aikana.* Kioton pöytäkirjan on toistaiseksi ratifioinut yhteensä 193 osapuolta joista 42 on teollisuusmaata. Yhdysvallat ei ole toistaiseksi

ratifioinut Kioton pöytäkirjaa. Kioton pöytäkirjan piirissä on vajaat 64 prosenttia teollisuusmaiden päästöistä.

### **EU:n kasvihuonekaasujen seurantajärjestelmä**

EU-maat ovat velvollisia raportoimaan kasvihuonekaasupäästönsä vuosittain myös EY:n komissiolle. Päästöjen kehitystä seurataan ns. kasvihuonekaasupäästöjen seurantajärjestelmän alla (Monitoring Mechanism, päätös 280/2004). EU:lla on velvollisuus YK:n ilmastopimuksen ja Kioton pöytäkirjan osapuolena raportoida kasvihuonekaasupäästönsä vuosittain. EU:n inventaario perustuu jäsenmaiden inventaariotietoihin.

## 1.3 Kasvihuonekaasujen inventaario

### **Kansallinen kasvihuonekaasujen seurantajärjestelmä Suomessa**

Kioton pöytäkirja edellyttää, että osapuolimailla on kansallinen arviointijärjestelmä kasvihuonekaasupäästöjen ja -nielujen laskemista, raportointia ja arkistointia varten. Suomi oli ensimmäisiä maita, jotka perustivat kansallisen arviointijärjestelmän vuoden 2005 alussa. Suomessa kansallisen järjestelmän vastuuyksikkönä toimii Tilastokeskus. Tilastokeskus vastaa itsenäisesti Suomen kasvihuonekaasuinventaarion kokoamisesta ja toimittamisesta ilmastopimuksen sihteeristölle ja EY:n komissiolle. Tilastokeskus osallistuu vahvasti myös päästötietojen laskentaan, sillä se tuottaa energiasektorin ja teollisuusprosessien päästötiedot.

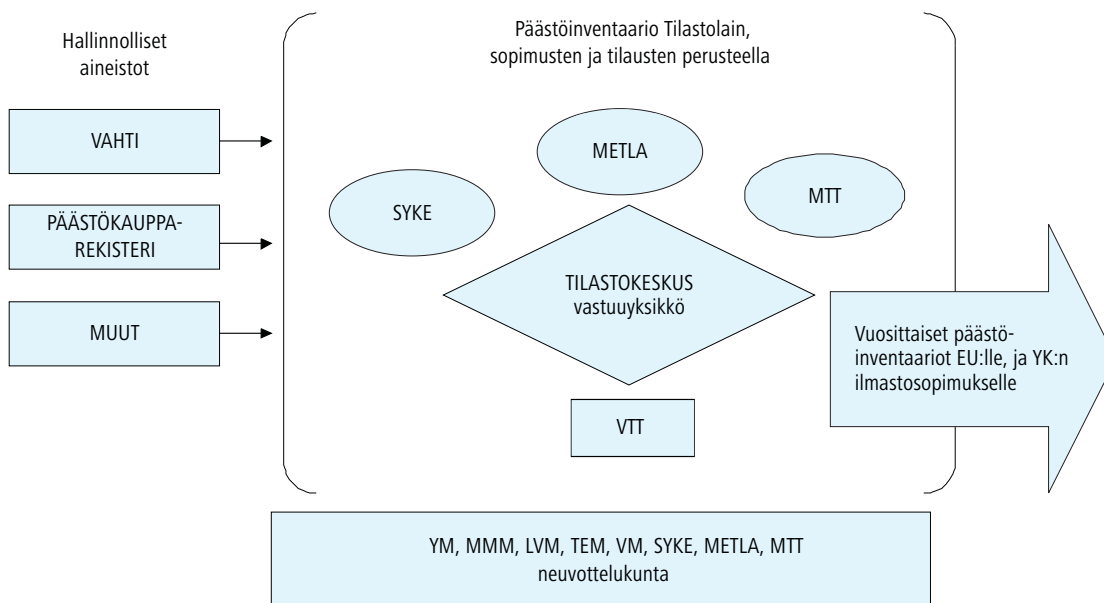
Kansalliseen järjestelmään kuuluvat olennaisesti myös muut asiantuntijalaitokset, jotka vastaavat tiettyjen raportointisektoreiden osalta päästötietojen tuottamisesta inventaarioon (Kuva 1). Metsäntutkimuslaitos (Metla) vastaa pääosin maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektorin laskennasta, Suomen ympäristökeskus (SYKE) tuottaa F-kaasuja ja jätesektoria koskevat tiedot ja Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT) maataloussektorin sekä maankäyttösektorille maatalousmaita koskevat tiedot. Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT) ja Finavia ovat tuottaneet tietoja liikenteen päästöjen laskentaan.

Ministeriöiden (YM, MMM, TEM, LVM ja VM) rooli kansallisessa järjestelmässä on huolehtia tulosohjauksella hallinnonalaansa kuuluvien asiantuntijalaitosten riittävästä resursoinnista inventaariolaskennan ja kehittämisen tarpeisiin. Lisäksi ministeriöt tuottavat oman hallintoalansa



**Kuva 1.**

Suomen kansallinen kasvihuonekaasujen inventaariojärjestelmä



osalta tarvittavat tiedot ilmastopolitiikan sisällöstä, toimeenpanosta ja vaikutuksista erilaisiin kansainvälisiin raportointeihin.

### **Raportointi YK:n ilmastopimukselle**

YK:n ilmastopimuksen velvoittamana Suomi raportoi joka vuosi päästönsä sekä EY:n komissiolle että ilmastopimuksen sihteeristölle. EU:lle päästöt raportoidaan 15.1. ja 15.3. Komissio kokoaa jäsenmaiden inventaariosta EU:n yhteisen päästöinventaarion. EU:n seurantajärjestelmä seuraa tavoitteen toteutumista ja koordinoi EU:n ilmastopolitiikkaa ja päästövähennysten toimeenpanoa. Varsinainen ilmastopimukselle tehtävä raportointi tapahtuu kuukautta myöhemmin, 15.4, jolloin sekä EU että Suomi toimittavat ilmastopimukselle viralliset päästöinventaarionsa.

Kasvihuonekaasupäästöt ja nieltä ilmastopimukselle lasketaan ja raportoidaan käyttäen yhteisesti sovittuja ohjeita, menetelmiä ja laatuvaatimuksia. Tämä on tärkeää, jotta eri maiden toimittamat tiedot ovat keskenään vertailukelpoisia ja päästöjen vähentämistavoitteen toteutumista voidaan seurata. Ilmastopimuksen ohjeet määrittävät yleisen raportointikehikon ja raportoinnin kattavuuden. Päästöt raportoidaan seitsemässä sektorissa, jotka ovat IPCC:n luokituksen mukaisia (Taulukko 1).

Raportointi koostuu kansallisesta inventaarioraportista (NIR<sup>2</sup>) ja määrämuotoisista taulukoista (CRF<sup>3</sup>-taulut ja SEF<sup>4</sup>-taulut). Kansallinen inventaarioraportti sisältää kuvaukset mm. päästökehityksestä vuodesta 1990 alkaen, laskennassa käytetyistä menetelmistä ja oletuksista, uudelleen laskennoista, laskennan epävarmuuksista ja inventaarion laadunhallinnasta. CRF-tauluihin kootaan varsinaiset päästötiedot sektoreittain, lähteittäin ja kaasuittain sekä laskennassa käytettyjä taustatietoja. SEF-taulut sisältävät tietoja päästörekkisterissä olevista päästö- ja päästövähennysyksiköistä ja niiden siirroista eri maiden rekisterien välillä. Noin neljän vuoden välein toimitetaan ilmastopimukselle ns. maaraportti (National Communication), jossa kuvataan laajemmin kansallisia olosuhteita, kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä sekä politiikkatoimia päästöjen vähentämiseksi. Suomen viides maaraportti toimitettiin ilmastopimukselle 23.12.2009.

Suomen kansallinen inventaarioraportti sekä maaraportit löytyvät Tilastokeskuksen internetisivuilta (<http://www.tilastokeskus.fi/kasvihuonekaasut>).

Varsinaiset menetelmät ja ohjeet päästöarvioiden laskemiseksi löytyvät Hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin (IPCC) ohjeistuksesta (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/public.htm>).

<sup>2</sup> National Inventory Report

<sup>3</sup> Common Reporting Framework

<sup>4</sup> Standard Electronic Format

## Taulukko 1.

Suomen kasvihuonekaasupäästöjen raportointisektorit Hallitustenvälisen ilmastomuutos-paneelin (IPCC) luokittelun mukaisesti

Sektorit	CRF-luokka <sup>1</sup>	Päästölähteet
1. Energia	1	Polttoaineiden energia- ja raaka-ainekäyttö, polttoaineiden tuotantoon, jakeluun ja kulutukseen liittyvät haihtuma- ja karkauspäästöt sekä typenoksideista syntyvät epäsuorat dityppioksidipäästöt
2. Teollisuusprosessit	2	Teollisuusprosesseista vapautuvat, raaka-aineiden käytöstä aiheutuvat päästöt ja F-kaasut sekä NMVOC <sup>2</sup> -päästöistä syntyvät epäsuorat hiilidioksidipäästöt
3. Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö	3	Dityppioksidin käyttö teollisissa ja lääketieteellisissä sovelluksissa ja NMVOC-päästöistä syntyvät epäsuorat hiilidioksidipäästöt
4. Maatalous	4	Kotieläinten ruoansulatukseen, lannankäsittelyyn sekä peltoviljelyn päästöt (poislukien maaperän hiilidioksidi) kasvintähteiden poltto
5. Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous	5	Päästöt ja nielut maankäyttöluokista metsämaa, maatalousmaa, ruohikkoalueet, kosteikot, rakennettu maa, muu maa sekä metsäpalojen ja kalkituksen päästöt
6. Jäte	6	Kaatopaikat, kompostointi ja jätevesien käsittely
7. Muu	7	Ei raportoitavaa

<sup>1</sup> Sektorien tiedot löytyvät vastaavista CRF (Common Reporting Format) -tauluista

<sup>2</sup> NMVOC=non-methane volatile organic compounds, haihtuvat orgaaniset hiilivedyt pois lukien metaani

### Kioton pöytäkirjan mukainen raportointi

Kioton pöytäkirjassa Suomelle on määritelty ns. sallittu päästömäärä, jota ei saa ylittää ensimmäisellä velvoitekaudella 2008–2012. Tämä päästömäärä ensimmäiselle velvoitekaudelle on viisi kertaa perusvuoden<sup>5</sup> päästöt, yhteensä 355 017 545 hiilidioksidiekvivalenttitonnia. Velvoitteiden täyttämiseksi on mahdollista hyödyntää kotimaisten toimien lisäksi ns. *joustomekanismeja*, eli päästökauppaa, yhteistoteutusta tai puhtaan kehityksen mekanismeja.

Kioton pöytäkirjan päästövähennysvelvoitteissa otetaan huomioon päästöt sektoreilta *energia, teollisuusprosessit, liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö, maatalous ja jäte. Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous* eli ns. nielusektori<sup>6</sup> jää suurelta osin Kioto-velvoitteen ulkopuolelle. Ainoastaan Kioton pöytäkirjan artiklan 3.3 ja 3.4 mukaiset nielutoimet otetaan mukaan. Nielusektori raportoidaan kokonaisuudessaan kuitenkin ilmastopöytäkirjalle. Nielusektorin raportointia käsitellään tarkemmin luvussa 3.5.

Kioton pöytäkirjan päästövähennysvelvoitteiden täyttämistä seurataan kansallisten inventaario-raportointien avulla. Pöytäkirjan artiklan 7, kohdan

1 mukaan, osapuolen on liitettävä inventaario-raportointiin määrättyjä lisätietoja velvoitteen seurantaan varten. Lisävelvoitteet koskevat

- kansallisen inventaariojärjestelmän ja kansallisen päästökisterin toimintojen ja niissä tapahtuvien muutosten kuvaamista
- tietoja päästökisterissä olevista päästö- ja päästövähennysyksiköistä ja niiden siirroista eri maiden rekisterien edellisen kalenterivuoden aikana (ko. tiedot toimitetaan nk. SEF-tauluissa)
- artiklan 3, kohtien 3 ja 4 mukaisten päästöjen ja poistumien raportointia
- tietoa miten osapuoli on pyrkinyt vähentämään ilmastomuutoksen hillintätoimien haitallisia vaikutuksia muissa maissa, ja erityisesti kehitysmaissa (artiklan 3, kohdan 14 mukainen raportointi).

Ilmastopöytäkirjan ja Kioton pöytäkirjan mukaisen kasvihuonekaasupäästöjen raportoinnin täytyy täyttää sille asetetut vaatimukset ja läpäistä kansainväliset tutkinnat. Tämä on edellytys sille, että Suomi voi käyttää Kioton mekanismeja, kuten osallistua päästökauppaan.

<sup>5</sup> Perusvuodeksi kutsutaan vuotta, johon velvoitekauden päästömäärää verrataan pöytäkirjan velvoitteiden täyttymistä arvioidaessa. Perusvuosi Kioton pöytäkirjan alla on vuosi 1990. F-kaasuille osapuoli voi valita myös vuoden 1995 ja Suomi on valinnut tämän.

<sup>6</sup> Nieluilla tarkoitetaan yleensä hiilidioksidin nielua eli sen sitoutumista ilmakehästä hiilivarastoihin esim. kasvien biomassaan tai maaperään.

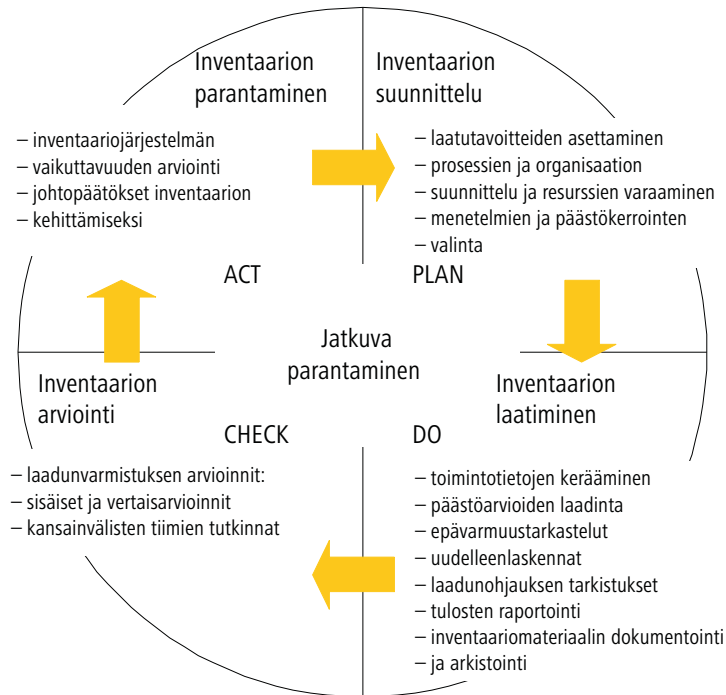
### **Inventaarion laadunhallinta**

Kasvihuonekaasuinventaarion laadunhallinnalle on asetettu laatukriteereitä, joiden mukaan inventaarion tulee olla läpinäkyvä, johdonmukainen, vertailtava, kattava, tarkka ja oikea-aikainen. Laadunhallinnan perustana ovat kansainväliset ohjeistot (IPCC, YK:n ilmastopimus). Järjestelmää suunniteltaessa on käytetty mallina ISO

9001:2000 standardia. YK:n ilmastopimuksen sihteeristön koordinoimat tutkijatiimit suorittavat säännöllisiä tarkastuksia inventaariotiedoille ja toteuttavat tällä tavoin inventaarioiden laadunvalvontaa. Kuvassa 2 on esitetty inventaarion vuosittainen laadintaprosessi ja siihen liittyvät laadunhallinnan menettelyt.

**Kuva 2.**

Kasvihuonekaasuinventaarion vuotuinen laadintaprosessi ja siihen liittyvät laadunhallinnan menettelyt



## 2 Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2009 olivat yhteensä 66,3 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina. Päästöt olivat noin 7 prosenttia (4,7 milj. tonnia) alle kiinnitetyn perusvuoden<sup>7</sup> päästötason (71,0 milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.), johon Suomen pitäisi vähentää päästönsä Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella vuosina 2008–2012 (Kuva 3). Vuoden 2009 päästöt pienivät 5 prosenttia verrattuna edelliseen vuoteen. Päästöjen kehitystä sektoreittain on kuvattu tarkemmin luvun 3 alaluvuissa.

Energiasektori on Suomen suurin kasvihuonekaasujen päästölähde. YK:n ilmastopimuksen mukaisessa raportoinnissa energiasektorilla tarkoitetaan kaikkea polttoaineiden energiakäyttöä sekä polttoaineiden tuotantoon, jakeluun ja kulutukseen liittyviä haihtuma- ja karkauspäästöjä. Vuonna 2009 energiasektorin osuus oli noin 80 prosenttia Suomen kaikista kasvihuonekaasupäästöistä (Kuva 4). Toiseksi suurin päästölähde vuonna 2009 oli maatalous noin 9 prosentin päästöosuudella. Teollisuuden prosessipäästöt vuonna 2009 olivat hieman maatalouden päästöjä pienemmät, noin 8 prosenttia Suomen kokonais-

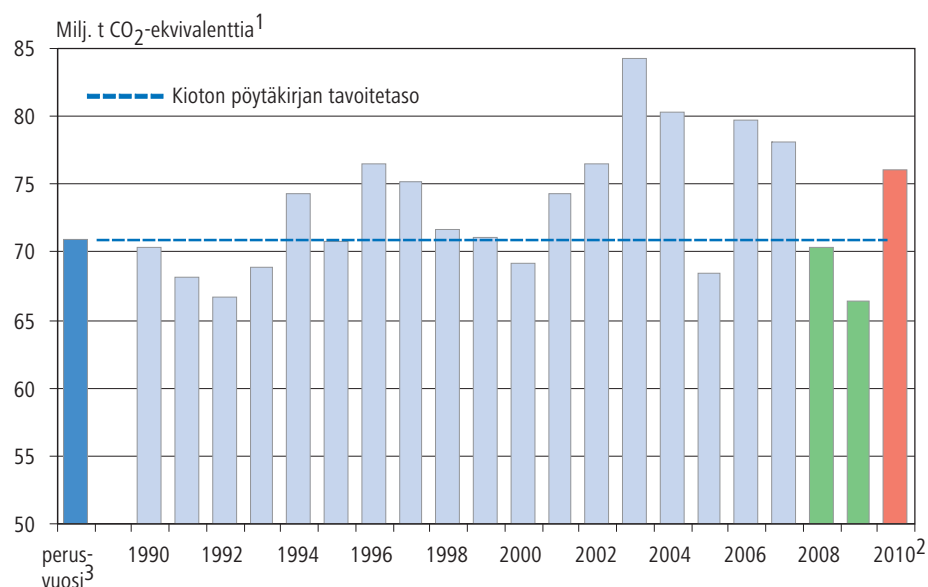
päästöistä. Jätesektorin päästöjen osuus oli reilut 3 prosenttia.

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektori (LULUCF<sup>8</sup>-sektori) on Suomessa nettonielu, eli sen sitoma kasvihuonekaasupäästöjen määrä on suurempi kuin siitä vapautuva. Tätä sektoria ei lasketa mukaan kokonaispäästöihin, vaan se ilmoitetaan erikseen. Nettonielu vuonna 2009 oli -40,6 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina (Taulukko 2).

Merkittävin Suomen kasvihuonekaasuista on hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>), jonka osuus kaikista päästöistä on vaihdellut 80–85 prosentin välillä vuosina 1990–2009. Hiilidioksidipäästöt ovat vähentyneet noin prosentin vuoden 1990 päästöihin verrattuna. Sekä Metaanin (CH<sub>4</sub>) että dityppioksidin (N<sub>2</sub>O) osuudet kokonaispäästöistä ovat pysyneet alle 10 prosentin tasossa. Vuoden 2009 metaanipäästöt olivat noin 32 prosenttia pienemmät kuin vuonna 1990. Dityppioksidipäästöt ovat laskeneet noin 22 prosenttia verrattuna vuoden 1990 päästöihin. F-kaasupäästöjä kaikista kasvihuonekaasupäästöistä on noin yksi prosentti, mutta niiden osuus on kasvanut jatkuvasti. F-kaasujen

### Kuva 3.

Kioton pöytäkirjan tavoitetaso ja Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2010 (milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.), ei sisällä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektoria. Vuoden 2010 ennakkotieto perustuu energiatilaston ennakkotietoihin.



1 CO<sub>2</sub>-ekvivalentti yhteismitallistaa eri kaasujen lämmitysvaikutuksen, esim. 1 t N<sub>2</sub>O vastaa 310 t CO<sub>2</sub>

2 Vuoden 2010 päästötieto perustuu energiatilaston ennakkotietoihin

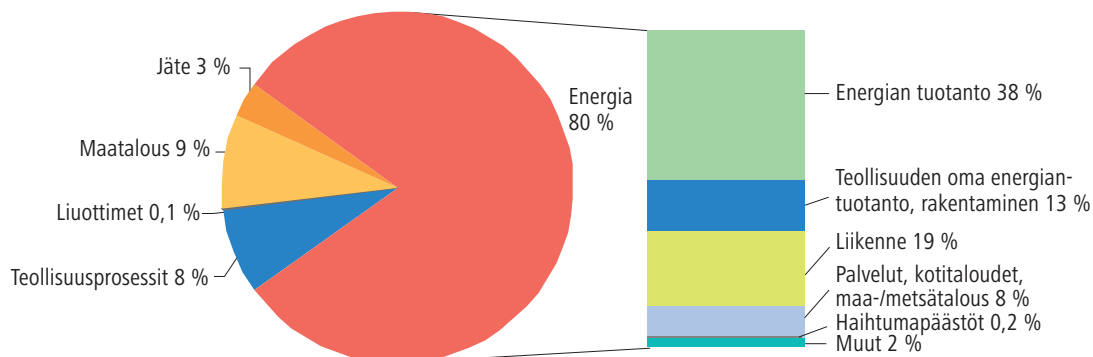
3 Suomen Kioton pöytäkirjan perusvuosi on 1990, paitsi F-kaasujen (HFC, PFC ja SF<sub>6</sub>) osalta 1995. Ilmastopimuksen vahvistama Suomen sallittu päästömäärä (=tavoitetaso) Kioton pk:n velvoitekaudelle 2008–2012 perustuu tarkastettuun sallittuun päästömäärän raportointiin

7 Suomen Kioton pöytäkirjan perusvuosi on 1990, paitsi F-kaasujen osalta 1995.

8 LULUCF=land use, land-use change and forestry

**Kuva 4.**

Kasvihuonekaasupäästöjen lähteet vuonna 2009 pois luettuna LULUCF-sektori



päästö määrä oli vuonna 2009 yli yhdeksänkertainen vuoden 1990 päästötasoon verrattuna.

Valtaosa hiilidioksidipäästöistä syntyy fossiilisten polttoaineiden ja turpeen poltosta energian tuotannossa. Turve ei varsinaisesti ole fossiilinen polttoaine, mutta elinkaaritutkimusten mukaan sen polton ilmastovaikutukset ovat fossiilisten polttoaineiden vaikutuksiin verrattavissa. IPCC:n mukaan turpeen polton CO<sub>2</sub>-päästöt tulee ottaa huomioon täysmääräisinä kasvihuonekaasujen inventaariossa (IPCC, 2006). Puun polton

CO<sub>2</sub>-päästöjä ei lasketa mukaan polttoperäisiin hiilidioksidipäästöihin, vaan ne raportoidaan erillistietona. Energiantuotannon polttoperäiset hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2009 yhteensä noin 53 miljoonaa tonnia CO<sub>2</sub>. Energian tuotanto ja käyttö aiheuttavat jonkin verran myös metaani- ja dityppioksidipäästöjä. Metaanipäästöistä suurin osa on peräisin jätesektorilta ja maataloudesta. Dityppioksidipäästöistä suurin osa tulee maataloussektorilta. F-kaasut ovat peräisin yksinomaan teollisuusprosesseista.

**Taulukko 2.**Kasvihuonekaasupäästöt (+) ja poistumat (-) sektoreittain 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)

Sektori	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Energia	54,48	53,05	52,32	54,28	59,52	56,04	61,73	60,13	56,96	56,38	54,40	59,68	62,25	69,69	65,57	53,95	65,19	63,17	55,06	53,11
Teollisuusprosessit <sup>1</sup>	4,98	4,61	4,35	4,43	4,60	4,54	4,72	4,93	4,87	4,93	4,95	4,94	4,88	5,19	5,47	5,32	5,37	5,77	6,02	4,30
F-kaasut <sup>2</sup>	0,09	0,07	0,04	0,03	0,04	0,10	0,15	0,24	0,30	0,40	0,57	0,72	0,53	0,71	0,74	0,91	0,80	0,95	1,04	0,94
Liuottimet <sup>3</sup>	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,12	0,12	0,11	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,07
Maatalous	6,66	6,27	5,86	5,94	5,97	6,05	5,96	5,97	5,85	5,76	5,85	5,78	5,83	5,84	5,77	5,78	5,79	5,80	5,93	5,72
Jäte	3,97	4,01	4,03	4,02	3,97	3,91	3,82	3,72	3,55	3,48	3,27	3,14	2,92	2,75	2,61	2,40	2,46	2,37	2,28	2,19
<b>Yhteensä</b> (ilman LULUCF <sup>5</sup> )	<b>70,36</b>	<b>68,17</b>	<b>66,75</b>	<b>68,86</b>	<b>74,24</b>	<b>70,78</b>	<b>76,51</b>	<b>75,13</b>	<b>71,67</b>	<b>71,08</b>	<b>69,16</b>	<b>74,38</b>	<b>76,52</b>	<b>84,28</b>	<b>80,27</b>	<b>68,48</b>	<b>79,71</b>	<b>78,14</b>	<b>70,42</b>	<b>66,34</b>
LULUCF 5	15,04-29,07-23,10-20,86-13,44-13,29-22,68-18,81-16,91-19,75-20,94-24,35-24,64-24,99-24,94-27,66-31,22-23,34-27,01-40,56																			

1 Ei sisällä F-kaasuja

2 F-kaasuilla tarkoitetaan fluorattuja kasvihuonekaasuja (HFC- sekä PFC-yhdisteet sekä SF<sub>6</sub>)

3 Suomessa käytännössä dityppioksidin käyttö

4 LULUCF tarkoittaa maankäyttöä, maankäytös muutos ja metsätalous -sektoria

## 2.1 Päästökehitys vuosina 1990–2009

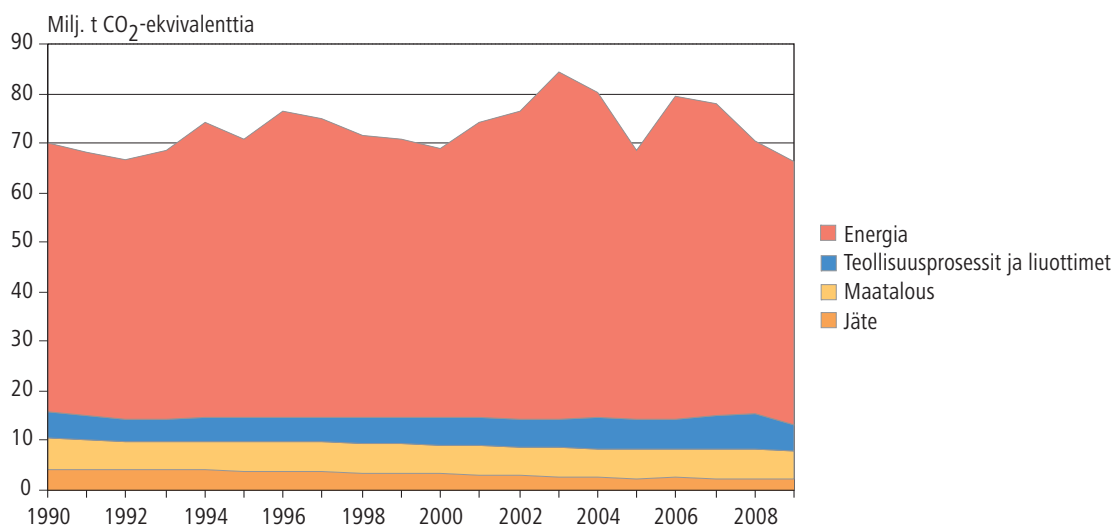
Vuonna 2009 Suomen kasvihuonekaasupäästöt olivat 66,3 milj. tonnia hiilidioksidiekvivalentteina (Taulukko 2, Kuva 5). Päästöt olivat 7 prosenttia alle Kioton pöytäkirjassa sovitun tavoitteen. Edelliseen vuoteen verrattuna päästöt vähentyivät yli 5 prosenttia. Suomen vuosittaiset päästömäärät ovat vaihdelleet huomattavasti etenkin sähkön tuonnin ja fossiilisen lauhdesähkön tuotannon mukaan, joiden määrät puolestaan riippuvat vesivoiman saatavuudesta pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla. Päästökehitykseen vaikutta-

vat lisäksi kulloisenkin vuoden taloudellinen tilanne energiaintensiivisillä teollisuuden aloilla, vuoden keskimääräiset sääolot sekä uusiutuvilla energialähteillä tuotetun energian määrät. Koska energiasektorin päästöt muodostavat suurimman osan Suomen kasvihuonekaasupäästöistä, selittävät sektorilla tapahtuvat päästövaihtelut suurelta osin kokonaispäästökehitystä.

Vuonna 2008 alkaneen maailmanlaajuisen taantumun seurauksena bruttokansantuote laski Suomessa lähes 8 prosenttia vuonna 2009 (Kuva 6).

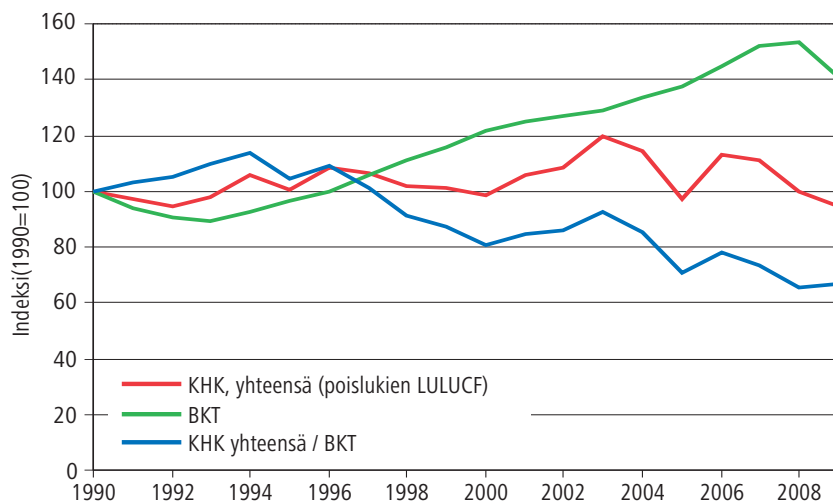
### Kuva 5.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2009 (milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.) pois luettuna maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektori (LULUCF)



### Kuva 6.

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys suhteessa bruttokansantuotteeseen (BKT) vuosina 1990–2009 (Indeksi 1990=100). Ei sisällä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektoria.



Metalliteollisuudelle vuosi 2009 oli ennätyskellisen heikko ja tuotanto laski lähes 27 prosenttia. Puu- ja paperiteollisuudessa arvonlisäys putosi 21 prosenttia ja muun tehdasteollisuuden tuotanto laski 11 prosenttia. Myös rakentamisen arvonlisäys laski noin 13 prosenttia edellisestä vuodesta (Tilastokeskus 2010a). Talouden taantuma heijastui vuoden 2009 kasvihuonekaasupäästöihin usealla sektorilla (Kuva 7).

Energiasektorilla taantuma näkyi lähinnä teollisuuden oman energiankäytön päästöissä. Erityisesti metsäteollisuuden ja metallinjalostusteollisuuden energiankäytöt vähenivät teollisuustuotannon supistuttua. Vaikka teollisuustuotannon supistuminen pienensi Energiatilaston mukaan kokonaisenergiankulutusta noin kuudella prosentilla ja energiasektorin kasvihuonekaasupäästöt pienenevät kokonaisuudessaan lähes 4 prosenttia, kasvoivat sähkön- ja kaukolämmöntuotannon päästöt. Taantuma näkyi myös liikenteen päästöjen pienemisenä. Liikenteen päästöjen laskuun vaikutti lisäksi biopoltonesteiden käyttö.

Teollisuuden prosessipäästöt vähenivät reilulla neljänneksellä vuonna 2009. Suurimpana syynä tähän oli maailmanlaajuinen talouden taantuma, joka vähensi teollisuustuotteiden kysyntää. Taantuma näkyi muun muassa teräksen, sementin ja kalkin tuotantomäärissä ja sitä kautta päästöissä. Myös tyyppihapon valmistuksen päästöt putosivat, mutta tähän vaikuttivat pääasiassa vuonna 2009 käyttöön otetut uudet päästövähennysmenetelmät.

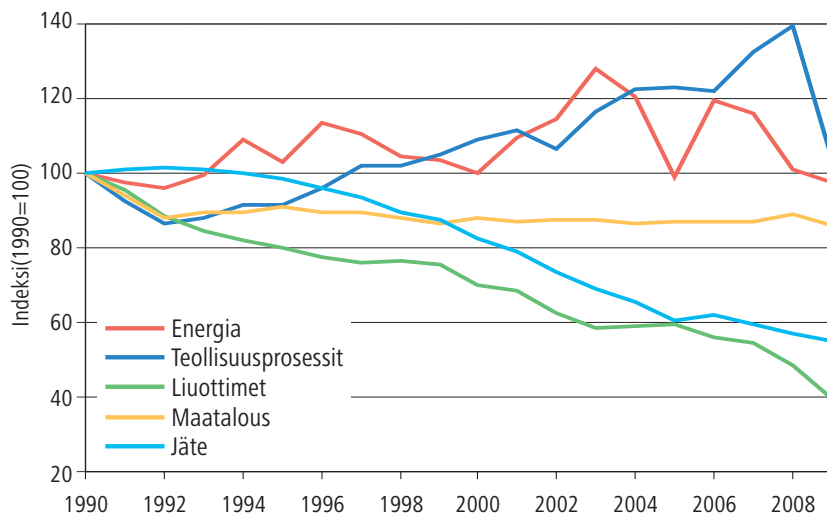
Jätektorilla taantuma vaikuttaa sekä yhdyskuntajätteen että teollisuuden tuottamiin jätemääriin. Yhdyskuntajätteen määrän kasvu taittui Jätetilaston mukaan vuonna 2009 ja jätemäärä väheni edellisvuodesta (Tilastokeskus 2010b). Teollisuustuotannon supistuminen taantumassa vaikuttaa myös suoraan teollisuustuotannon jätemääriin. Taantumasta vaikutusta jätektorin kasvihuonekaasujen päästökemitykseen on kuitenkin vaikea havaita, sillä kaatopaikkojen päästömäärien lasku vuosina 2008 ja 2009 johtui suurelta osin jätteen polton lisääntymisestä. Yhdyskuntajätteistä hyödynnettiin materiaalina tai polttamalla viime vuonna ennätyskelliset 54 prosenttia (Tilastokeskus 2010b).

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektorilla metsien nielut kasvoivat 35 prosenttia (Kuva 8). Taantuma vähensi maailmalla Suomen metsäteollisuustuotteiden kysyntää ja vuosi 2009 olikin hiljaisin puukauppavuosi 25 vuoteen (Metla 2010). Markkinahakkuut vähenivät edellisvuodesta viidenneksellä 51,7 miljoonasta kuutiosta 41,4 miljoonaan kuutioon vuonna 2009. Hakkuut vähenivät sekä metsäteollisuustuotteiden huonon markkinatilanteen että suuren valmiin puutavaran varaston vuoksi. Puukauppa elpyi loppuvuodesta, kun markkinat alkoivat vähitellen piristyä ja metsänomistajilla oli edessä puunmyynnin verohuojennusten väheneminen vuodenvaihteessa 2009/2010 (Metla 2010).

Päästökemitystä sektoreittain käsitellään tarkemmin luvussa 3.

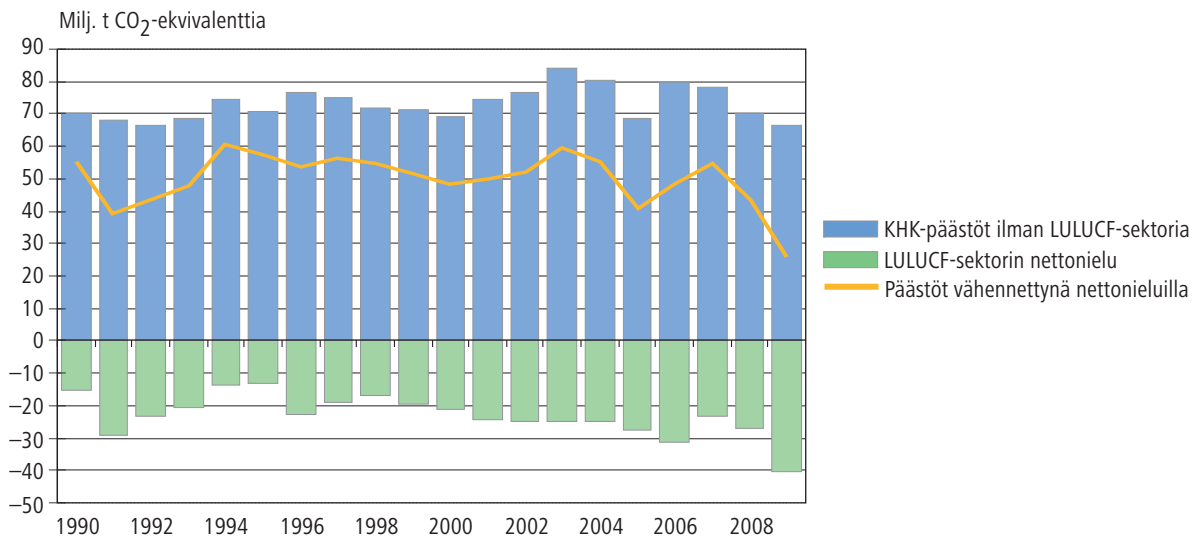
**Kuva 7.**

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuosina 1990–2009 päästösektoreittain suhteessa vuoden 1990 tasoon (1990=100)



**Kuva 8.**

Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.) ilman LULUCF-sektoria (siniset pylväät) ja LULUCF-sektori huomioituna (oranssi viiva). Vihreä pylväs kuvaa nettopoistuman eli nielun suuruutta.





## 3 Kasvihuonekaasupäästöt päästöluokittain

### 3.1 Energia

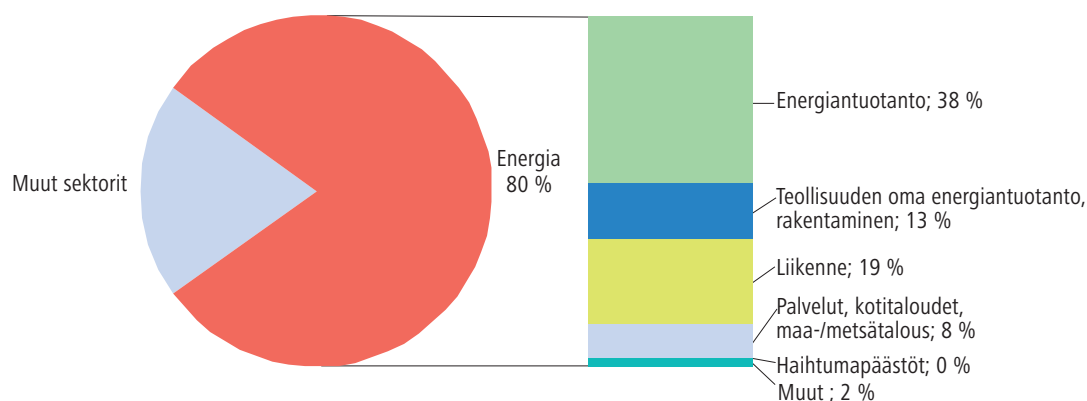
Energiasektori on selkeästi suurin kasvihuonekaasupäästöjen lähde Suomessa, kuten useimmissa muissakin teollisuusmaissa (Kuva 9). Suomessa kylmä ilmasto, pitkät välimatkat sekä energiain-  
tensiivinen teollisuus näkyvät energiasektorin korkeina päästöinä. Vuonna 2009 sektorin osuus kaikista kasvihuonekaasupäästöistä oli 80 prosenttia (53 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.) (Taulukko 3). Energiasektorin päästöt jaetaan fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuviin päästöihin sekä polttoaineiden haihtumapäästöihin. Suurin osa sektorin päästöistä tulee polttoaineen kulutuksesta. Haihtumapäästöjen osuus on vain 0,3 prosenttia koko

sektorin päästöistä. Turpeen polton päästöt raportoidaan osana energiasektorin päästöjä vastaavasti kuin fossiiliset polttoaineet. Turpeeseen liittyviä päästöjä raportoidaan myös muilla sektoreilla. Yhteenvedo kaikista turpeeseen liittyvistä kasvihuonekaasupäästöistä on esitetty alaluvussa 3.5.

Energiantuotanto, jolla tässä tarkoitetaan päätoimista sähkön- ja kaukolämmöntuotantoa (ei sisällä teollisuuden omaa sähkön- ja lämmöntuotantoa) aiheuttaa lähes puolet energiasektorin päästöistä ja noin 38 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä (Kuva 9, Kuva 10). Liikenteen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt olivat noin viidennes kaikis-

**Kuva 9.**

Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2009.



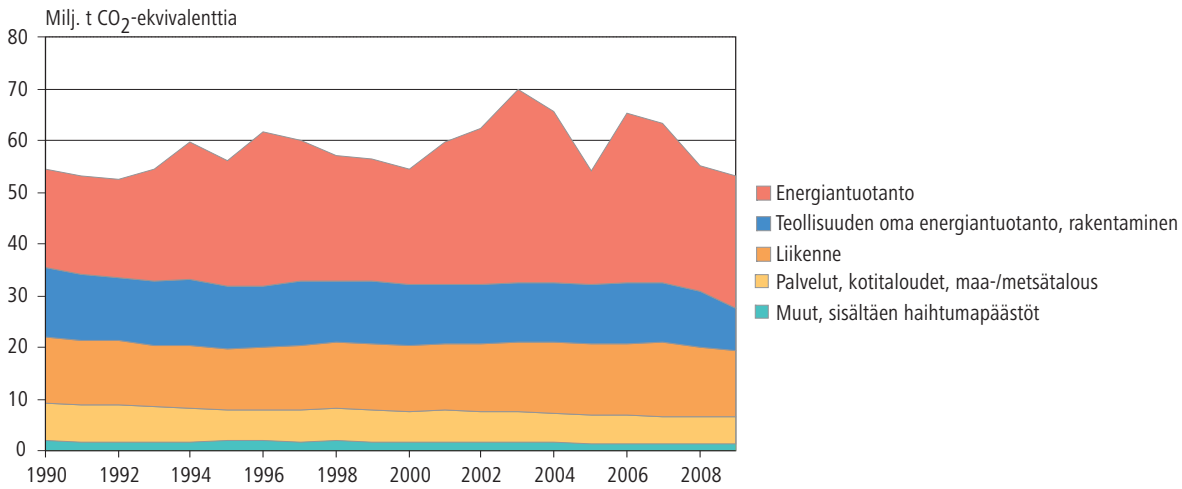
**Taulukko 3.**

Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöt 1990–2009 (milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.)

Sektori	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Energian tuotanto	19,2	19,0	18,7	21,5	26,4	24,1	29,8	27,4	24,2	23,7	22,1	27,5	30,3	37,2	33,0	21,9	32,9	30,8	24,3	25,4
Teollisuuden oma energiantuotanto, rakentaminen	13,4	12,8	12,3	12,4	12,7	12,1	12,0	12,3	11,9	11,9	11,9	11,5	11,2	11,5	11,6	11,3	11,6	11,5	10,8	8,3
Liikenne	12,8	12,4	12,3	11,9	12,2	12,0	12,0	12,6	12,7	12,9	12,8	13,0	13,2	13,3	13,7	13,7	13,9	14,3	13,6	12,9
Palvelut, kotitaloudet, maa-/metsätalous	7,3	7,2	7,3	6,8	6,4	6,0	6,1	6,1	6,2	6,1	5,7	6,0	5,9	5,9	5,7	5,5	5,3	5,2	5,0	5,2
Haihtumapäästöt	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Muut	1,6	1,4	1,4	1,4	1,6	1,6	1,6	1,5	1,7	1,6	1,6	1,6	1,5	1,6	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1
<b>Yhteensä</b>	<b>54,5</b>	<b>53,0</b>	<b>52,3</b>	<b>54,3</b>	<b>59,5</b>	<b>56,0</b>	<b>61,7</b>	<b>60,1</b>	<b>57,0</b>	<b>56,4</b>	<b>54,4</b>	<b>59,7</b>	<b>62,2</b>	<b>69,7</b>	<b>65,6</b>	<b>54,0</b>	<b>65,2</b>	<b>63,2</b>	<b>55,1</b>	<b>53,1</b>

### Kuva 10.

Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)



ta kasvihuonekaasupäästöistä. Teollisuuden oman energiantuotannon osuus kaikista kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2009 oli vajaa 13 prosenttia. Suomessa teollisuus tuottaa merkittävän osan käytämästään energiasta itse (mm. metsäteollisuus).

Polttoaineiden energiakäyttö (PJ) ja hiilidioksidipäästöt polttoaineittain on esitetty julkaisun lopussa olevissa taulukoissa (Taulukko 20, Taulukko 21).

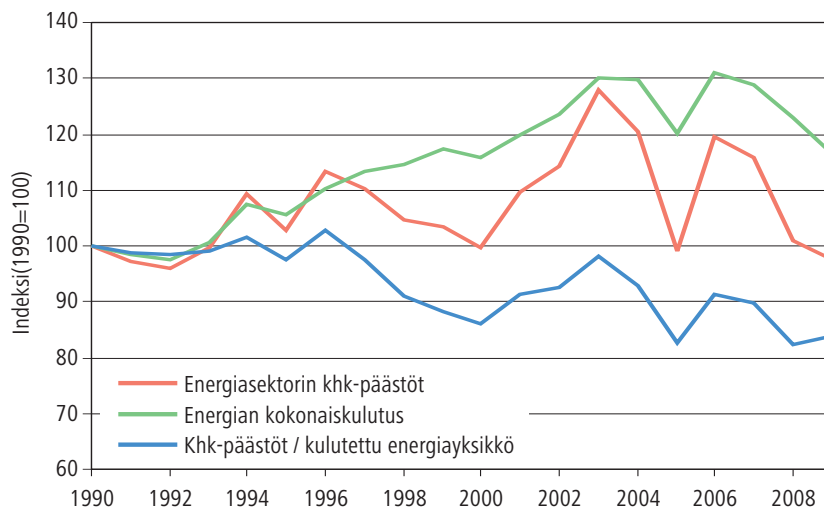
### Päästökehitys

Energiasektorin päästöt vaihtelevat vuosittain huomattavasti (Kuva 10). Tähän vaikuttaa sekä energian

kulutuksen kehitys (Kuva 11) että sähkön nettotuonnin osuuden vaihtelu. Sähkön nettotuonnin määrä riippuu vesivoimatilanteesta. Sähkön tuonnilla ja vesivoimalla korvataan kotimaista lauhdutustuotantoa, mikä vähentää erityisesti hiilen ja muiden fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähkön tuotannossa (Kuva 12). Mikäli sademäärät jäävät jonain vuonna normaalia vähäisemmiksi ja vesivoimaa on niukasti saatavilla, sähkön nettotuonti Suomeen vähenee. Tällaisina vuosina Suomi on tuottanut sekä omiin tarpeisiin että myyntiin pohjoismaisille sähkömarkkinoille korvaavaa sähköä hiili- ja turvelauhdevoimalla. Tämä heijastuu suoraan Suomen energiasektorin päästötrendeihin.

### Kuva 11.

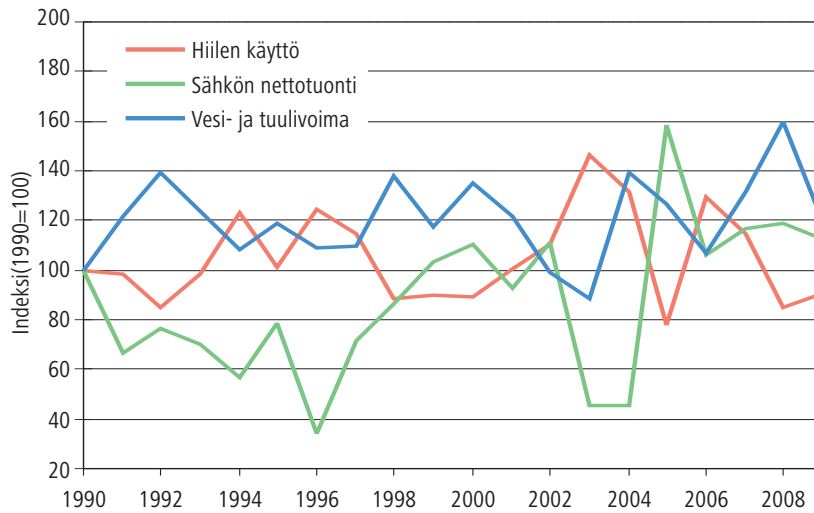
Energian kokonaiskulutuksen ja energiasektorin päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2009



Energiankulutustietojen lähde: Tilastokeskus/Energiatilasto.

**Kuva 12.**

Hiilen ja vesi- ja tuulivoiman käyttö energiankulutuksessa sekä sähkön tuonti vuosina 1990–2009 suhteessa vuoden 1990 tasoon (Indeksi 1990=100). (Hiilen käyttö sisältää kivihiilen, kocsin, masuuni- ja kocsikaasut)



Energiatietojen lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto.

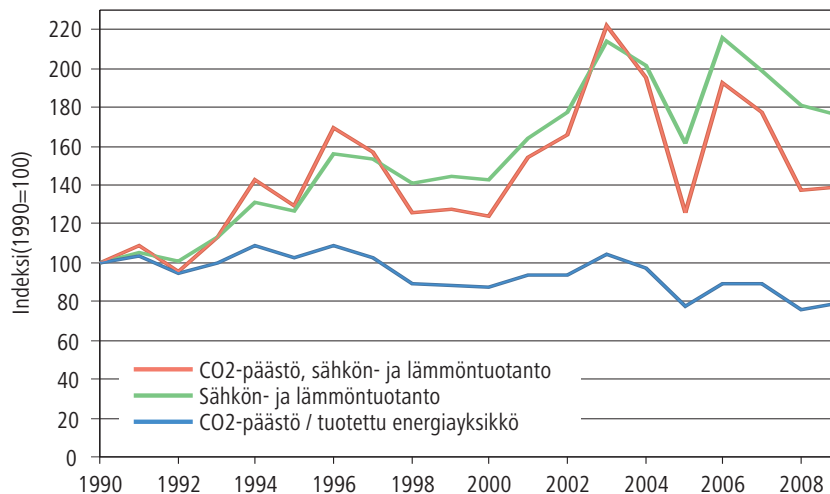
Vuonna 2009 energiasektorin päästöt pieneivät lähes 4 prosenttia edellisvuoteen verrattuna. Päästöt olivat melkein 3 prosenttia vuoden 1990 tasoa pienemmät. Energiatilaston mukaan primaarienergian kokonaiskulutus laski vuonna 2009 6 prosenttia (Kuva 11). Erityisesti metsäteollisuuden ja metallinjalostusteollisuuden energian käyttö väheni teollisuustuotannon supistuttua yli 20 prosentilla (Tilastokeskus 2011). Vaikka teollisuustuotannon supistuminen pienensi kokonaisenergiankulutusta ja sitä kautta energiasektorin kokonaispäästöjä, kasvoivat päätoimisen säh-

kön ja kaukolämmön energiantuotannon päästöt noin 5 prosenttia (Kuva 13).

Vuonna 2009 päätoimisen sähkön- ja kaukolämmön tuotannon fossiilisten polttoaineiden ja turpeen polton päästöt olivat 25,4 milj. t CO<sub>2</sub> ekv. Viiden prosentin kasvu päästöissä aiheutui pääasiassa hiilen käytön lisäämisestä sähkön erillistuotannossa, jolla korvattiin vesivoiman niukkuutta. Myös hiilidioksidin päästöoikeuden halpeneminen vaikutti hiilen käytön lisäämiseen sähkön- ja lämmöntuotannossa (Tilastokeskus 2011). Vuosi 2009 oli myös keskimääräistä kylmempi, joten

**Kuva 13.**

Sähkön- ja lämmöntuotannon (mukaan lukien teollisuuden oma sähköntuotanto) CO<sub>2</sub>-päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2009 (Indeksi 1990=100)



Energiatietojen lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto.

lämmitysenergiaa kului lähes 10 prosenttia edellisvuotta enemmän. Yleisimmin talot lämpiävät Suomessa kaukolämmöllä (Tilastokeskus 2011).

Fossiilisia polttoaineita käytettiin vuonna 2009 4 prosenttia ja turvetta 12 prosenttia vähemmän kuin edellisena vuotena. Maakaasun käyttö laski 11 prosenttia ja öljyn 5 prosenttia. Hiilen (kivihiili, koksi sekä masuuni- ja koksikaasu) kulutus sen sijaan kasvoi 7 prosenttia (Tilastokeskus 2011) (Kuva 14).

Uusiutuvan energian käyttö väheni 12 prosenttia edellisestä vuodesta (Kuva 16). Puuperäisen energian ja mustalipeän käyttö vähenivät yksittäisistä lähteistä eniten metsäteollisuuden supistumisen myötä. Heikko vesitilanne pudotti myös vesivoiman käyttöä vuoden 2008 ennätystasosta lähes 26 prosenttia (Tilastokeskus 2011). Suomessa uusiutuvan energian osuus loppukulutuksesta on noin 30 prosenttia. Sähkön nettotuonti (= tuonti - vienti) sähkön kokonaiskulutuksesta on ollut noin 15 prosenttia. Vuonna 2009 sähköä tuotiin hieman edellisvuotta vähemmän. Sähkön nettotuonnissa Viro on noussut toiseksi tärkeimmäksi tuontimaaksi Venäjän jälkeen. Vuonna

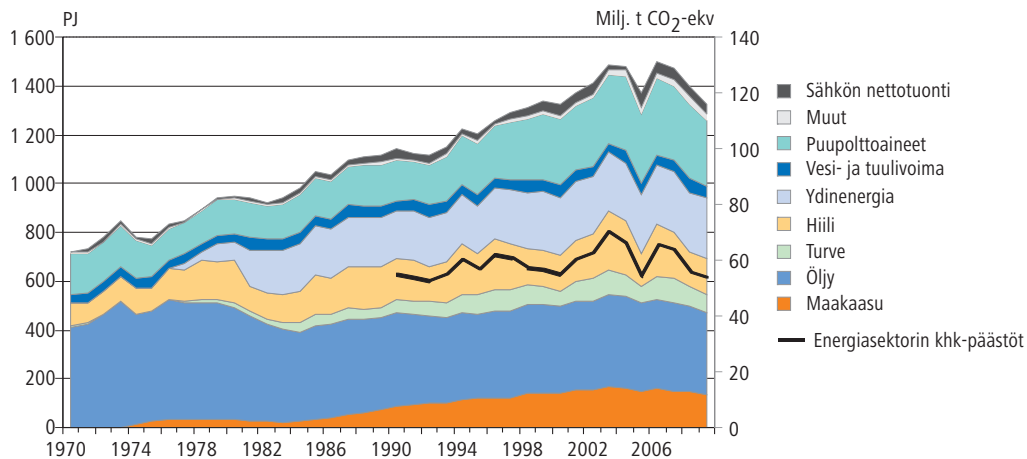
2009 Suomi oli sähkön nettoviejä Pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla huonon vesivoimatilanteen ja Ruotsin ydinvoimaloiden huoltoseisokkien vuoksi (Tilastokeskus 2011).

Päätoimisen sähkön- ja lämmöntuotannon lisäksi energiasektorin muita merkittäviä päästölähteitä ovat liikennepolttoaineet ja teollisuuden energian tuotanto lähinnä sen omiin tarpeisiin. Teollisuuden energiantuotannon päästöt olivat vuonna 2009 38 prosenttia pienemmät verrattuna vuoden 1990 päästöihin. Laskevaan päästökäytökseen on vaikuttanut etenkin metsäteollisuuden kasvanut bioperäisten polttoaineiden käyttö. Vuonna 2009 päästöt vähenivät edellisvuoteen verrattuna 23 prosenttia pääasiassa teollisuustuotannon taantumana seurauksena (Kuva 17).

Kotitalouksien ja palvelusektorin energiankulutuksen osuus kaikista Suomen päästöistä on noin 8 prosenttia. Päästöt ovat vähentyneet tilastollisesti huomattavasti vuodesta 1990 (29 prosenttia). Tämä on kuitenkin pääasiassa seurausta siirtymisestä öljylämmityksestä kaukolämpöön tai sähkölämmitykseen, jolloin päästöt allokoituvat päästölaskennassa energian tuotantolaitoksille.

#### Kuva 14.

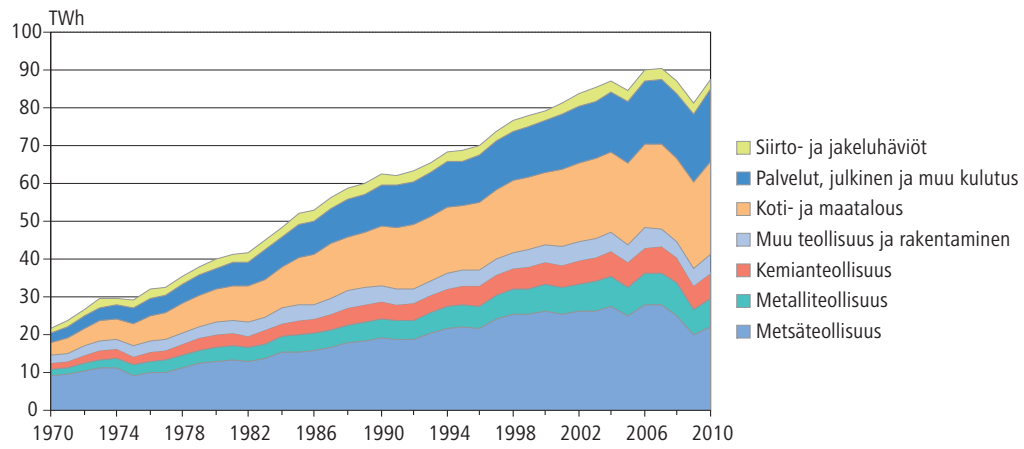
Energian kokonaiskulutus (petajoulea) Suomessa energialähteittäin vuosina 1970–2009 ja energiasektorin kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2009 (Mt CO<sub>2</sub>-ekv.). (Lähde Energiatilasto 2010)



Lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto

**Kuva 15.**

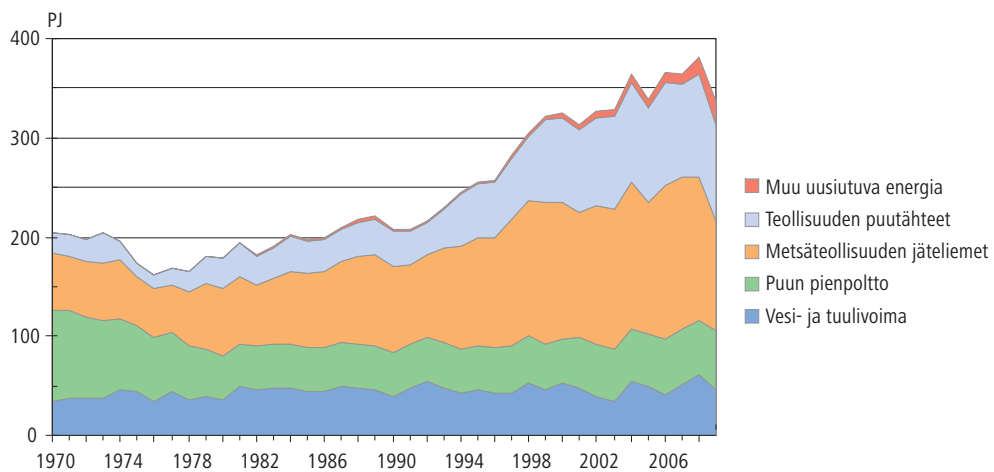
Sähkökulutus (terawattituntia) sektoreittain Suomessa vuosina 1970–2010 (vuoden 2010 tieto ennakkotieto)



Lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto.

**Kuva 16.**

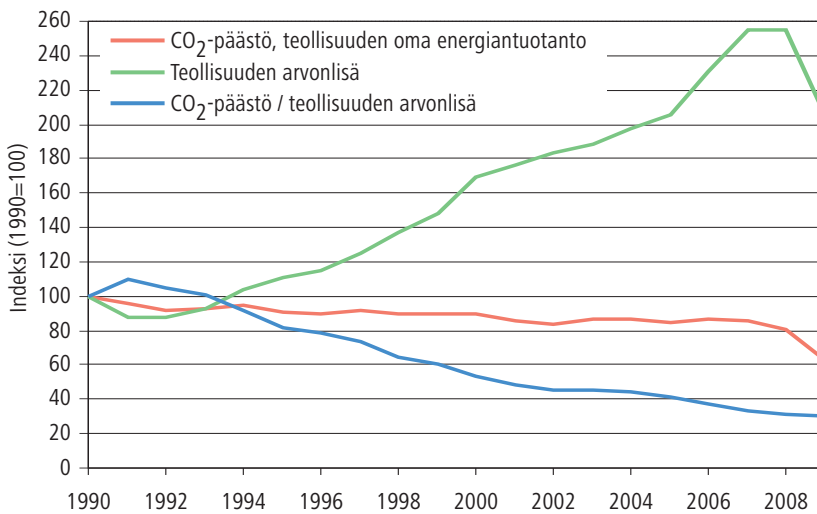
Uusiutuvien energialähteiden käyttö (petajoule) Suomessa vuosina 1970–2009



Lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto.

### Kuva 17.

Teollisuuden oman energiantuotannon hiilidioksidipäästökehitys suhteessa teollisuuden arvon-lisään vuosina 1990–2009 (Indeksi 1990=100)



### Liikenne

Vuonna 2009 liikenteen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt olivat 12,9 milj. t CO<sub>2</sub> ekvivalentteina eli noin viidennes kaikista ja neljännes energiasektorin kasvihuonekaasupäästöistä. Suurin osa liikennesektorin päästöistä tulee tieliikenteestä (Kuva 18).

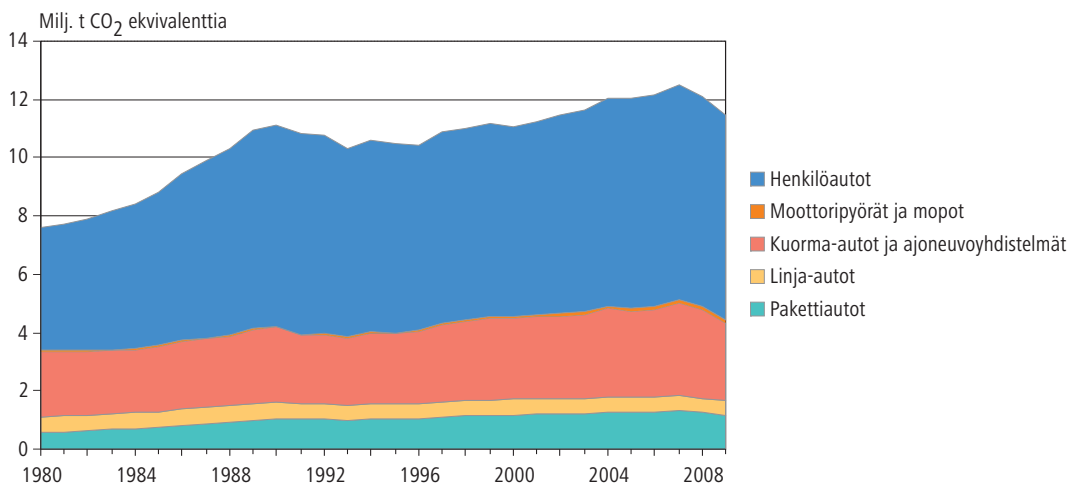
Liikenteen päästöt ja volyyymi ovat kasvaneet suhteellisen tasaisesti 90-luvun alun laman jälkeen. Viime vuosien taantuma näkyy vuosien 2008 ja 2009 liikenteen päästöjen kasvun taitumisena (Kuva 19). Vuoden 2009 päästöt tieliikenteestä olivat noin vuoden 1990 päästötasolla. Vuoteen 2007 verrattuna päästöt ovat vähentyneet melkein 10 prosenttia liikennemäärien vähentyessä. Päästöjä ovat vähentäneet viime vuosina myös autojen CO<sub>2</sub>-perusteinen verotus

sekä biopolttoaineiden lisääntynyt käyttö liikennepolttoaineissa (Laatikko 1). Suomessa päästöjen kasvu on yleisellä tasolla ollut hitaampaa kuin monessa muussa teollisuusmaassa. Toisaalta liikenteen CO<sub>2</sub>-päästöt Suomessa ovat kuitenkin EU/ETA-maista Norjan jälkeen korkeimmat henkilöä kohden mm. pitkien etäisyyksien, harvan asutuksen, teollisuuden kuljetusintensiivisyyden sekä kesämökkimatkailun johdosta.

Henkilöautoliikenteen osuus henkilöliikennesuoritteesta on jatkuvasti kasvanut ja osuus on tällä hetkellä noin 80 prosenttia. Uusien rekisteröityjen henkilöautojen energiatehokkuus parantui 1990-luvulla. Myönteinen kehitys pysähtyi 2000-luvulle tultaessa, mutta näyttäisi nyt ottavan jälleen askeleita tehokkuuden lisääntymisen ja päästöjen vähentymisen suuntaan (Kuva 20).

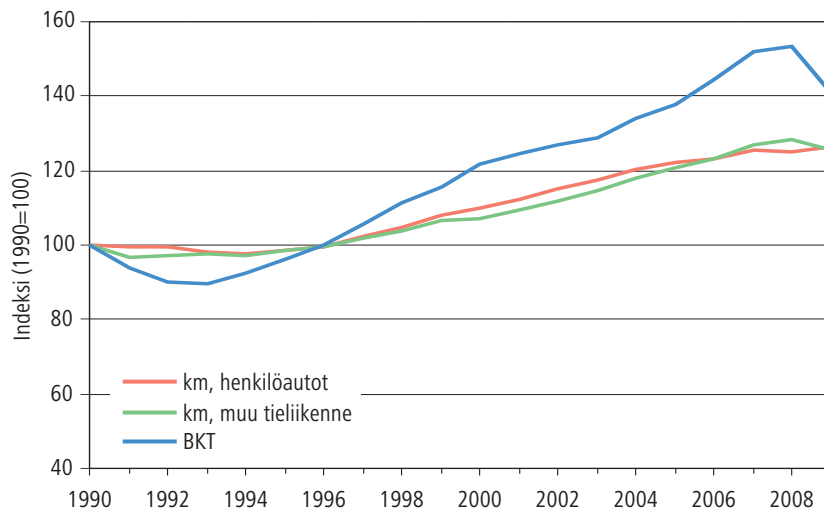
### Kuva 18.

Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ajoneuvotyypeittäin 1990–2009



**Kuva 19.**

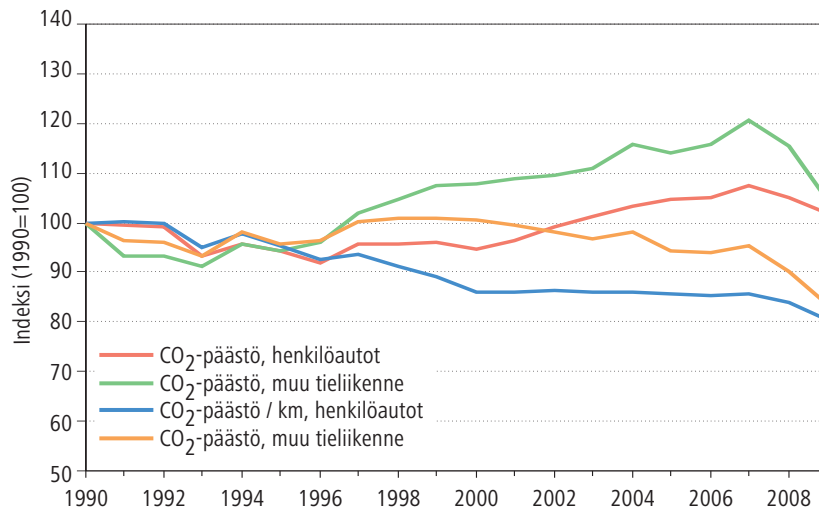
Liikenteen volyymin (henkilöautot sekä muut tieliikenneajoneuvot) ja BKT:n kehitys vuosina 1990–2009



Liikennetietojen lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö

**Kuva 20.**

Henkilöautojen ja muun tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2009 (Indeksi 1990=100)



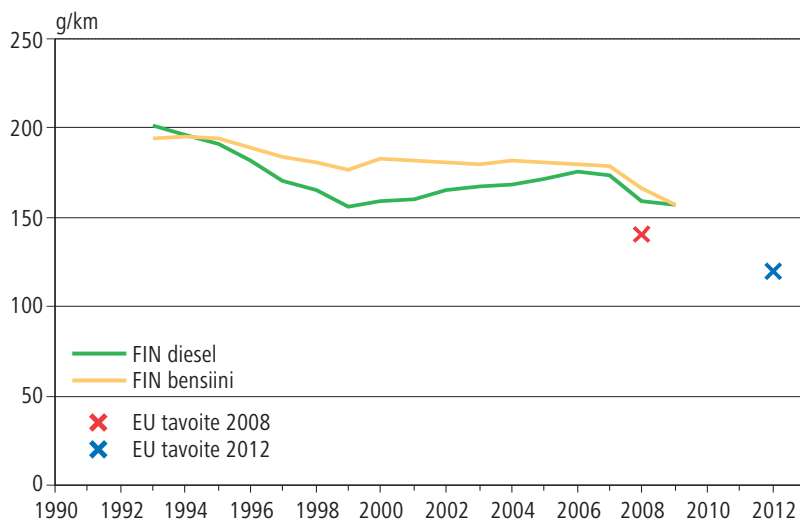
Liikennetietojen lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö

Ajanjaksolla 1990–2009 uusien rekisteröityjen henkilöautojen ajoneuvoikohtaiset CO<sub>2</sub>-päästöt ovat vähentyneet 19 prosenttia bensiinautojen osalta ja 22 prosenttia dieselautojen osalta. Diesel-

autojen energiatehokkuus heikkeni 2000-luvun alun ajan suurten autojen suosion kasvaessa. Nyt siinäkin on havaittavissa käänne tehokkuuden lisääntymiseen (Kuva 21).

#### Kuva 21.

Uusien rekisteröityjen henkilöautojen (bensiini ja diesel) hiilidioksidipäästöt (g/km) sekä EU:n tavoitteet vuosille 2008 ja 2012



Lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö.

#### Laatikko 1. Biopolttonesteiden bio-osuudet

##### Polttonesteiden bio-osuudet

Polttonesteiden bio-osuuksilla tarkoitetaan liikenteen biopolttoaineosuuksia sekä moottoripolttoöljyn ja lämmityspolttoöljyn (kevyt polttoöljy) bio-osuuksia. Kasvihuonekaasulaskennassa bio-osuudet perustuvat pääosin Tullin keräämiin tietoihin, joiden perusteella tarkkaillaan liikenteen biopolttoainevelvoitteen toteutumista. Tullin tiedoista saadaan bensiinin ja dieselöljyn sekä moottoripolttoöljyn mukana liikennepolttoaineiden jakeluun toimitettavat biopolttonestemäärät. Tämän lisäksi inventaariossa otetaan huomioon mm. ilmoitusvelvollisuusarjan alle jäänyt osuus biobensiinistä sekä lämmityspolttoöljyyn sisältyvä bio-osuus.

Vuonna 2009 käytettyjen liikennepolttoaineitten bio-osuus oli vajaat 4 prosenttia. Bensiinin bio-osuus oli 5,2 prosenttia (vuonna 2008 4,1 %) ja dieselin 2,7 (vuonna 2008 0,5 %). EU:n biopolttoainedirektiivissä tavoitteena on korvata biopolttoaineilla vuoteen 2010 mennessä 5,75 prosenttia ja vuoteen 2020 mennessä 10 prosenttia liikennekäyttöön tarkoitettua bensiinistä ja dieselistä.

Nestemäisten polttoaineiden bio-osuuksilla vähennettiin kasvihuonekaasupäästöjä vuonna 2009 arviolta 0,5 miljoonaa tonnia (Taulukko 4).

##### Taulukko 4.

Polttonesteiden biokomponentit (TJ) ja vältetty fossiilinen CO<sub>2</sub>-päästö (milj. t) (vuodet 2002–2009)

Vuosi	Biokomponenttien määrä				vältetty fossiilinen CO <sub>2</sub> päästö (milj. t)
	bensiinissä	dieselöljyssä	moottoripolttoöljyssä	lämmityspolttoöljyssä	
2002	33				0,002
2003	176				0,013
2004	186				0,014
2005	0				0,000
2006	34				0,003
2007	71	5			0,006
2008	3 090	437			0,257
2009	3 785	2 460	415	620	0,533



## 3.2 Teollisuusprosessit

Teollisuusprosessien päästöillä tarkoitetaan teollisuusprosesseista vapautuvia, raaka-aineiden käytöstä aiheutuvia päästöjä. Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2009 5,2 milj. t CO<sub>2</sub> ekv. Niiden osuus oli noin 8 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä (Kuva 22). Vuonna 2009 merkittävimmät päästölähteet prosessipäästöissä olivat raudan ja teräksen valmistuksen hiilidioksidipäästöt, dityppioksidipäästöt typpihapon valmistuksesta sekä hiilidioksidipäästöt sementin valmistuksesta.

Hiilidioksidipäästöt syntyivät teräksen, sementin, kalkin ja vedyn valmistuksesta sekä kalkkikiven ja soodan käytöstä. Typpihapon valmistus on Suomessa sektorin ainoa dityppioksidilähde. Metaanipäästöt syntyivät koksen valmistusprosesseissa. Vuonna 2009 hiilidioksidin osuus oli 67

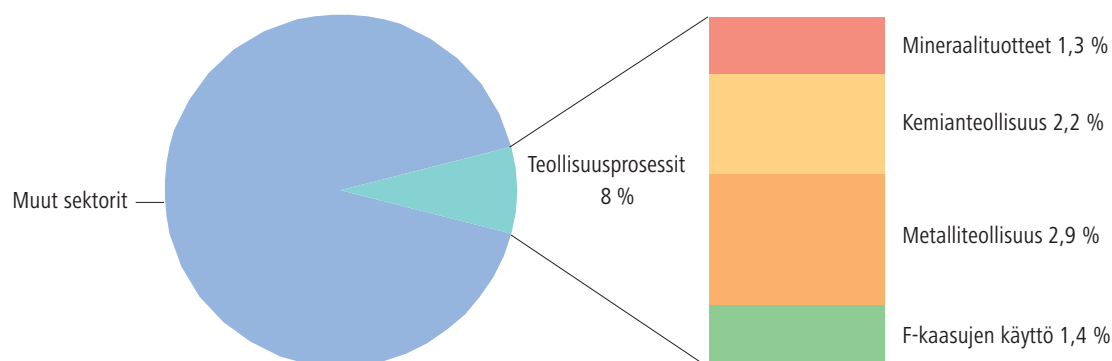
prosenttia, dityppioksidin osuus 15 prosenttia ja metaanin alle puoli prosenttia sektorin päästöistä (Taulukko 5).

Omana kasvihuonekaasuluokkana teollisuusprosessien alla ovat ns. F-kaasut<sup>9</sup>, eli fluoratut kasvihuonekaasut, joita käytetään mm. kylmä- ja ilmastointilaitteissa sekä aerosoleissa. F-kaasujen osuus oli vuonna 2009 lähes puolitoista prosenttia kokonaispäästöistä ja 18 prosenttia teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöistä.

Teollisuuden polttoaineiden käytön (ml. oman sähkön- ja lämmöntuotannon polttoaineet) sekä rakentamisen, työkalujen käytön ja teollisuuden kuljetuksiin liittyvät päästöt raportoidaan energiasektorilla. Teollisuuden jätehuoltoon liittyvät päästöt raportoidaan jätesektorilla (Kuva 23).

**Kuva 22.**

Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2009



**Taulukko 5.**

Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöt 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)

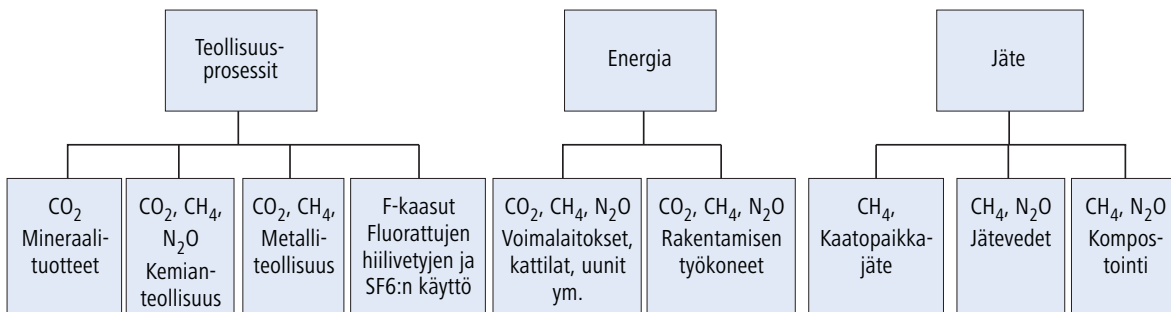
Sektorit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CO <sub>2</sub>	3,3	3,2	3,0	3,1	3,2	3,1	3,2	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,5	3,8	3,9	3,7	3,9	4,3	4,4	3,5
CH <sub>4</sub>	0,01	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
N <sub>2</sub> O	1,7	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,4	1,5	1,6	0,8
F-kaasut yhteensä <sup>1</sup>	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,5	0,7	0,7	0,9	0,8	0,9	1,0	0,9
<b>Yhteensä</b>	<b>5,1</b>	<b>4,7</b>	<b>4,4</b>	<b>4,5</b>	<b>4,6</b>	<b>4,6</b>	<b>4,9</b>	<b>5,2</b>	<b>5,1</b>	<b>5,3</b>	<b>5,5</b>	<b>5,6</b>	<b>5,4</b>	<b>5,9</b>	<b>6,2</b>	<b>6,2</b>	<b>6,2</b>	<b>6,7</b>	<b>7,0</b>	<b>5,2</b>

1 Sisältää HFC-yhdisteet, PFC-yhdisteet ja rikkiheksafluoridin

9 HFC-yhdisteet, PFC-yhdisteet ja rikkiheksafluoridi

### Kuva 23.

Teollisuudesta lähtöisin olevien päästöjen raportointi YK:n ilmastopöimöksen mukaisessa raportoinnissa



### Päästökehitys

Teollisuuden prosessipäästöjen kehitykseen vaikuttavat tuotannon muutokset eli päästöt ovat riippuvaisia raaka-aineiden käytöstä tai valmistusmääristä. Vuonna 2009 teollisuuden prosessipäästöt vähenivät vuodessa reilulla neljänneksellä (Kuva 24). Suurimpana syynä tähän oli vuonna 2008 alkanut maailmanlaajuinen talouden taantuma, jolloin teollisuustuotteiden kysyntä väheni.

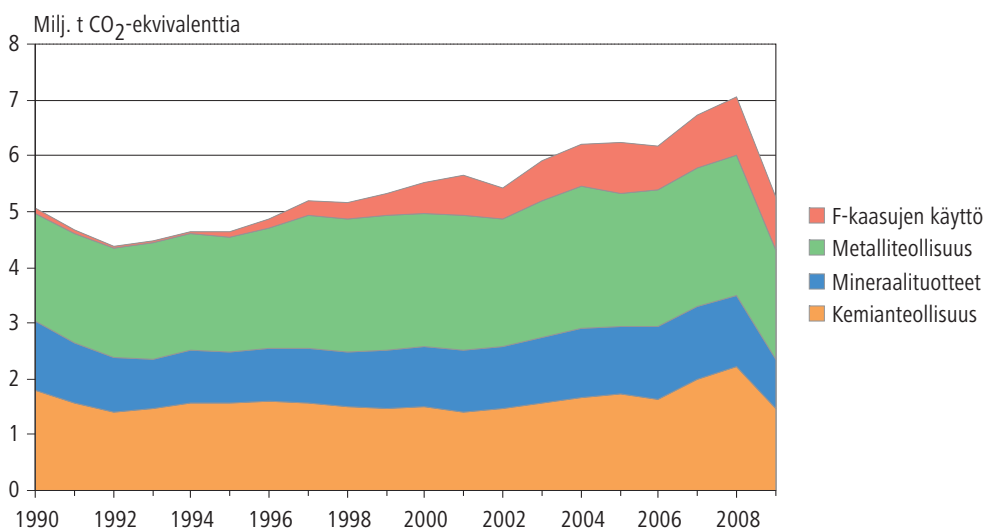
Teräksen valmistuksen aiheuttamat prosessi-eräiset päästöt alenivat 23 prosenttia (Kuva 25) sekä sementin ja kalkin valmistuksen noin 30 prosenttia (Kuva 26). Kemianteollisuudessa päästöt vähenivät noin 34 prosenttia, mutta suurin osa vä-

henemästä johtui vuonna 2009 käyttöön otetuista päästöjä alentavista toimenpiteistä (katalyyttien käyttöönotto) typpihapon valmistuksessa.

Teollisuusprosessien hiilidioksidipäästöt vähenivät huomattavasti 1990-luvun alussa muutamien tehtaan toiminnan loppuessa. Vuodesta 1996 päästöt ovat olleet kasvussa, mutta vuonna 2009 ne olivat taantumien myötä kuitenkin viidenneksen edellisvuotta pienemmät. Dityppioksidipäästöjen kehitys on ollut melko tasaista, mutta vuonna 2009 nekin putosivat peräti 50 prosenttia edellisvuoden tasosta (Kuva 27). Suurimpana syynä tähän oli edellä mainittujen katalyyttien käyttöönotto typpihapon valmistuksessa. Metaanipäästöissä kasvu on ollut jatkuvaa ja päästöt oli-

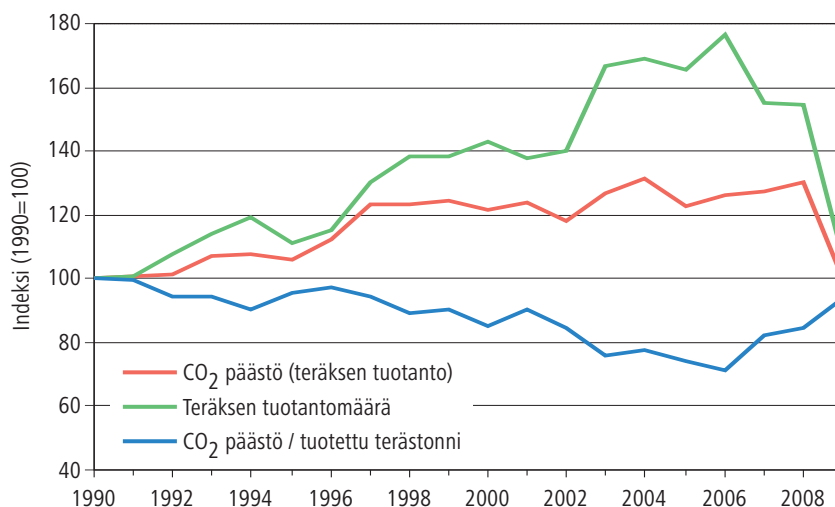
### Kuva 24.

Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)



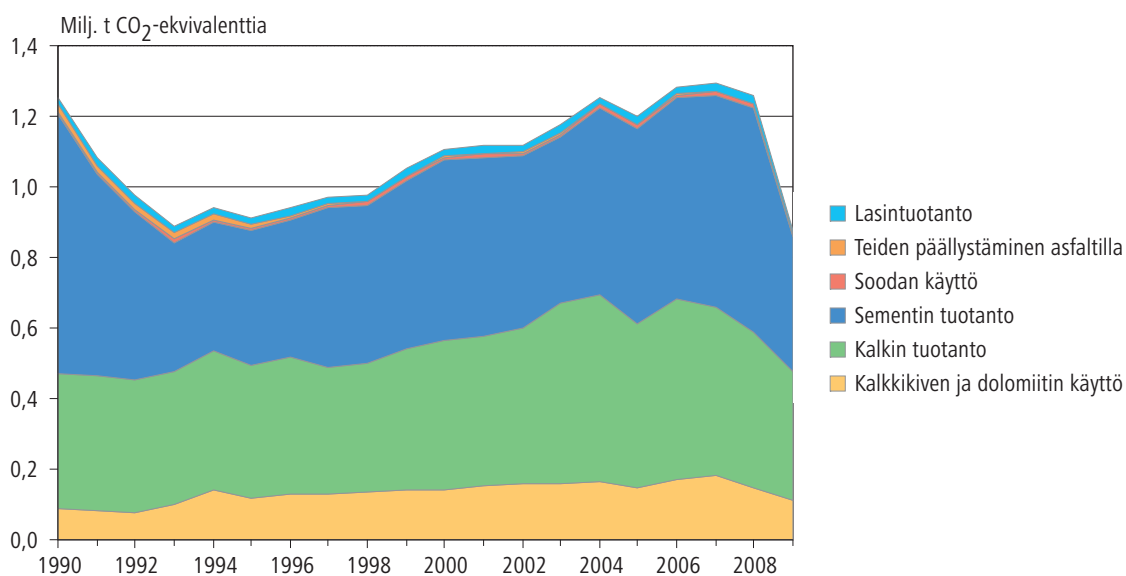
**Kuva 25.**

Teräksen tuotannon prosessiperäisten hiilidioksidipäästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2009 (Indeksi 1990=100)



**Kuva 26.**

Kasvihuonekaasupäästöt mineraalituotteista 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)



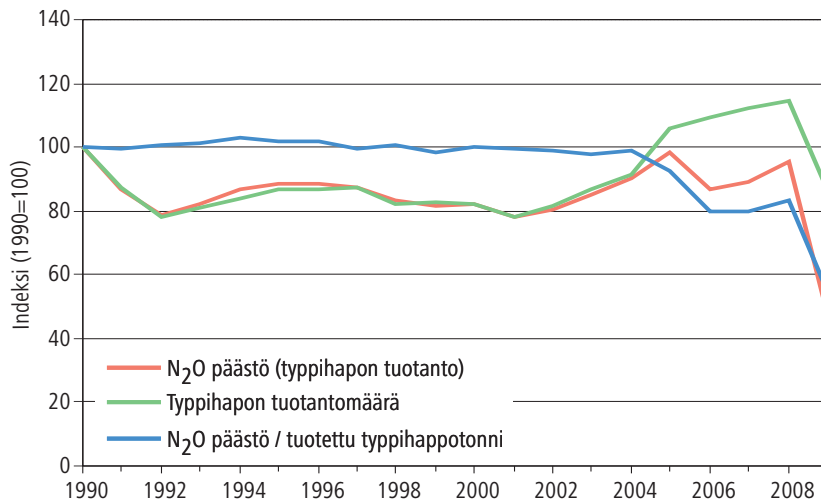
vat 60 prosenttia vuoden 1990 tason yläpuolella vuonna 2009. Niiden osuus sektorin kokonaispäästöistä on noin puolitoista prosenttia.

Suurin suhteellinen muutos on ollut F-kaasupäästöissä, joiden määrä vuonna 2009 oli yli yhdeksänkertainen vuoden 1990 päästöihin sekä

vuoteen 1995 verrattuna (Kuva 28). Vuosi 1995 on Kioton pöytäkirjan mukainen perusvuosi näille kaasuille. F-kaasuilla on korvattu otsonia tuhoavia yhdisteitä monissa kylmä- ja jäähdytyslaitteissa ja sovelluksissa, mikä on suurin syy F-kaasupäästöjen kasvuun.

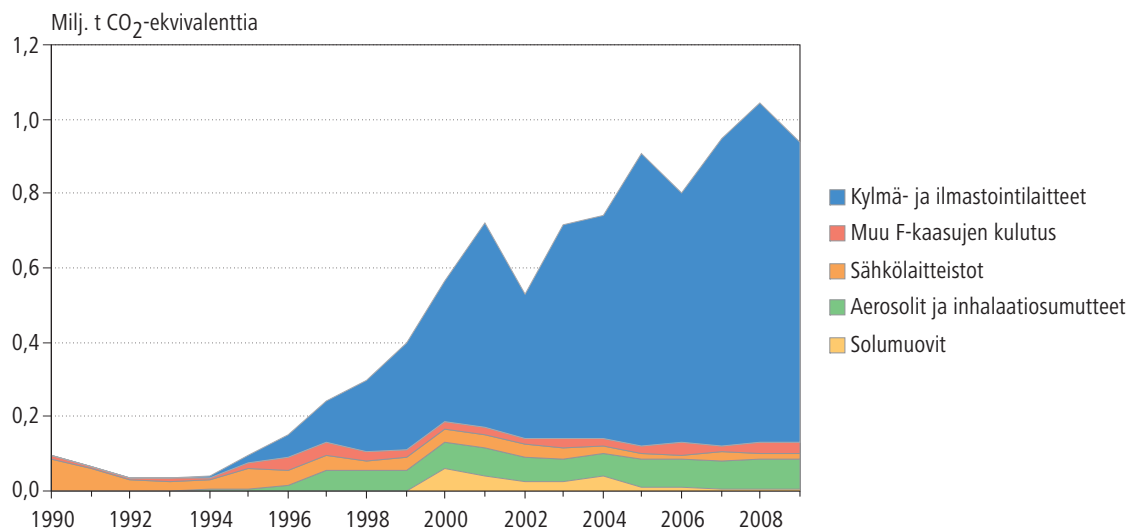
**Kuva 27.**

Typpihapon tuotannon N<sub>2</sub>O-päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2009 (Indeksi 1990=100)



**Kuva 28.**

F-kaasujen päästöjen kehittyminen 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)



### 3.3 Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö

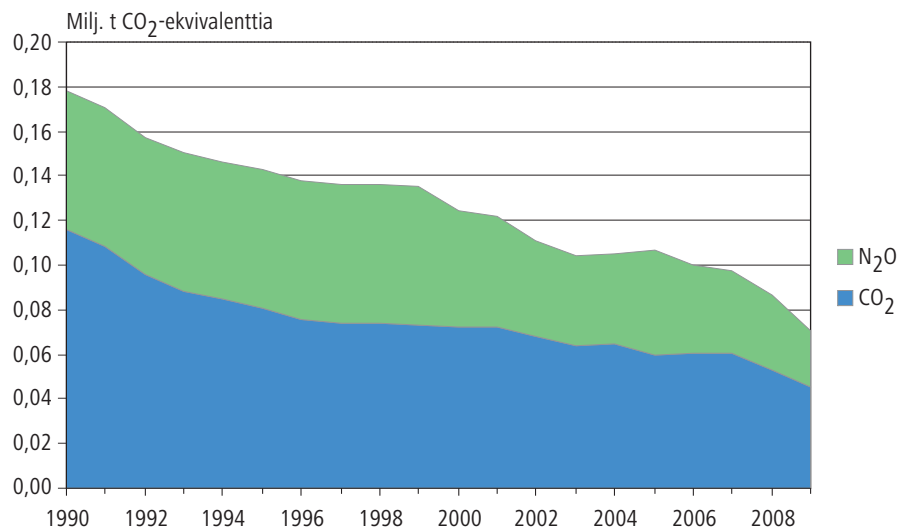
Liuottimien ja muiden tuotteiden käytön osuus kokonaispäästöistä on hyvin pieni, noin 0,1 prosenttia. Suomessa sektorin päästöt syntyvät dityppioksidin käytöstä teollisissa ja lääketieteellisissä sovelluksissa sekä epäsuorista hiilidioksidipäästöistä, jotka muodostuvat NMVOC-päästöistä (non-methane volatile organic compounds, haihtuvat orgaaniset hiilivedyt pois lukien metaani). NMVOC-päästöjä syntyy mm. maalien valmistuksessa ja käytössä, lääke-, muovi-, nahka- ja tekstiiliteollisuudessa, painoteollisuudessa, puun suojauksessa, torjunta-aineiden käytössä, lasivillan valmistuksessa, kotitalouksien liuottimien käytössä sekä rasvojen ja öljyjen uuttamisessa. Suoria NMVOC-päästöjä ei lasketa mukaan kasvihuone-

kaasupäästöihin vaan Suomen ympäristökeskus raportoi ne YK:n talouskomission alaiselle kaukokulkeutumissopimukselle (UNECE CLRTAP).

Sektorin dityppioksidipäästöt ovat laskeneet noin 60 prosenttia vuodesta 1990 vuoteen 2009 (Kuva 29). Myös epäsuorat hiilidioksidipäästöt ovat vähentyneet, koska NMVOC-päästöt ovat laskeneet. Laskua selittää korvaavien valmisteiden käyttö mm. maalituotteissa. Vuosien 1990–2009 välisenä aikana epäsuorat hiilidioksidipäästöt vähenivät 61 prosenttia (Taulukko 6). Epäsuorien hiilidioksidipäästöjen osuus oli noin 65 prosenttia ja dityppioksidin osuus 35 prosenttia sektorin päästöistä vuonna 2009.

**Kuva 29.**

Kasvihuonekaasupäästöt liuottimien ja muiden tuotteiden käytöstä 1990–2009 (milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.).



**Taulukko 6.**

Dityppioksidipäästö- ja hiilidioksidipäästöt liuottimien ja muiden tuotteiden käytöstä 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)

Sektorit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
N <sub>2</sub> O	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02
CO <sub>2</sub>	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
<b>Yhteensä</b>	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>0,16</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>0,11</b>	<b>0,10</b>	<b>0,11</b>	<b>0,11</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,09</b>	<b>0,07</b>

### 3.4 Maatalous

Maataloussektorin päästöt olivat vuonna 2009 noin 5,7 milj. tonnia CO<sub>2</sub> ekv. Maatalouden päästöihin luetaan mukaan metaanipäästöt kotieläinten ruoansulatuksesta, lannankäsittelystä ja kasvintähteiden poltosta sekä dityppioksidipäästöt lannankäsittelystä, viljelymaasta ja kasvintähteiden poltosta (Taulukko 7). Maataloussektorin osuus Suomen kokonaispäästöistä oli noin 9 prosenttia vuonna 2009 (Kuva 30). Kotieläinten ruoansulatuksen päästöt olivat 28 prosenttia, lannankäsittelyn päästöt 12 prosenttia ja maaperän dityppioksidipäästöt 60 prosenttia maatalouden kokonaispäästöistä.

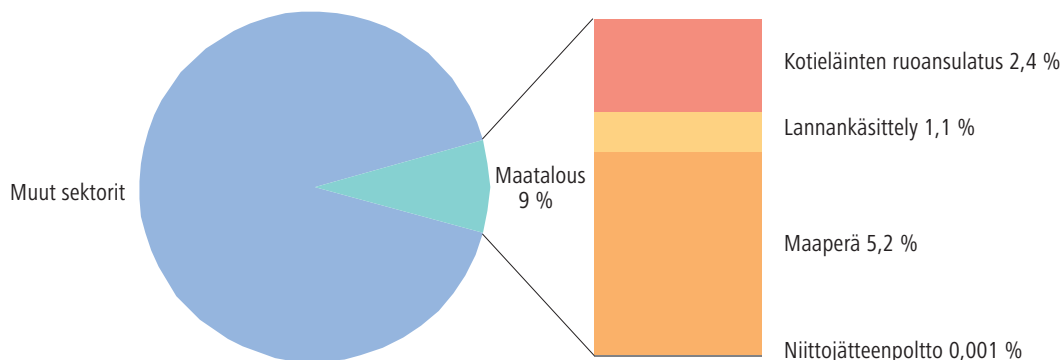
Kotieläinten ruoansulatuksen päästöistä suurin osa on peräisin nautakarjasta, mutta myös hevos-

ten, sikojen, lampaiden, vuohien, turkiseläinten sekä porojen päästöt raportoidaan. Lannankäsittelyn päästöt arvioidaan erikseen eri lannankäsittelymuodoille ja eläinryhmille. Lannankäsittelyn päästöihin vaikuttavat käsittelymenetelmän lisäksi myös lannan orgaanisen aineksen osuus ja typipisisältö sekä ilmasto-olot.

Suurin osa maataloussektorin päästöistä on peltojen viljelyn suoraa ja epäsuoraa dityppioksidipäästöjä. Suorat päästöt lasketaan maaperään erilaisista lähteistä päätyvän typen kautta olettaen tietyn osuuden tyyppistä muuntuvan dityppioksidiksi. Suuriin dityppioksidipäästöihin luetaan peltojen lannoituksen (väkilannoitteet ja lannan levitys), typen sidonnan, pelloille hajoavien kasvintähteiden sekä

**Kuva 30.**

Maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöjen osuus kokonaispäästöistä



**Taulukko 7.**

Maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)

Sektorit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Kotieläinten ruoansulatus																				
CH <sub>4</sub>	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Lannan käsittely																				
CH <sub>4</sub>	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
N <sub>2</sub> O	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Maaperä																				
N <sub>2</sub> O	4,0	3,7	3,4	3,4	3,5	3,6	3,5	3,5	3,4	3,4	3,5	3,4	3,5	3,5	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,4
Yhteensä																				
CH <sub>4</sub>	2,2	2,1	2,0	2,0	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
N <sub>2</sub> O	4,5	4,2	3,8	3,9	3,9	4,1	4,0	4,0	3,9	3,8	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	4,0	3,8
<b>Päästöt yhteensä</b>	<b>6,7</b>	<b>6,3</b>	<b>5,9</b>	<b>5,9</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>	<b>5,9</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>	<b>5,9</b>	<b>5,7</b>

1 Kasvintähteiden polton kokonaispäästöt ovat vuosittain alle 0.002 milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.

turveltojen muokkauksen kautta syntyvät päästöt. Epäsuorat dityppioksidipäästöt tarkoittavat ammoniakkilaskeuman sekä vesistöihin huuhtoutuvan typen kautta syntyviä dityppioksidipäästöjä.

Maatalouteen liittyviä kasvihuonekaasupäästöjä raportoidaan myös muilla kuin maataloussektorilla (Kuva 31). Maaperästä ilmakehään vapautuva hiilidioksidi viljelymaan osalta raportoidaan maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektorilla (ks. luku 3.5) ja maatalouskoneiden sekä muun maatalouteen liittyvän energiankulutuksen päästöt raportoidaan energiasektorilla. Maatalouden energian käytön kasvihuonekaasupäästöt olivat 1,4 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. ja maankäytön ja maankäytön muutosten aiheuttamat päästöt 6,6 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. vuonna 2009. Kaiken kaikkiaan maatalouteen liittyvät päästöt Suomessa olivat vuonna 2009 noin 14,4 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.

## Päästökehitys

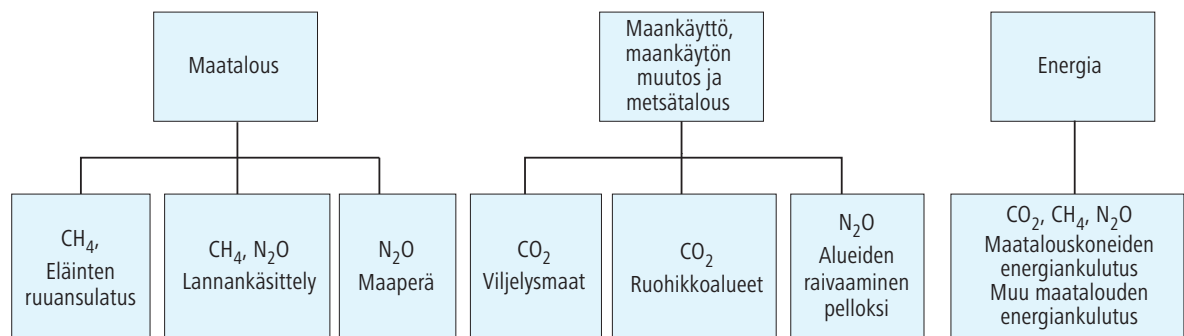
Maataloussektorin päästöt ovat laskeneet 14 prosenttia vuosien 1990–2009 välillä (Kuva 32). Vähentymisen syytä on pääasiassa maatalouden rakennemuutos, mistä on seurannut tilakoon kasvu ja muutokset kotieläinten määrissä. Esimerkiksi nautakarjan määrä Suomessa oli vuonna 2009 yli 40 prosenttia pienempi kuin vuonna 1990.

Ruuansulatuksen metaanipäästöt eivät ole kuitenkaan pienentyneet nautakarjan määrän vähentymisen suhteessa (Kuva 33). Maidon ja lihan tuotos eläintä kohti on kasvanut, ja sitä myötä päästöt eläintä kohti.

Vaikka eläinmäärät ovat pienentyneet, lannankäsittelyn metaanipäästöt ovat hieman kasvaneet. Tämä johtuu lietelantaloiden yleistymisestä. Lietelantaloiden metaanipäästöt ovat kymmen-

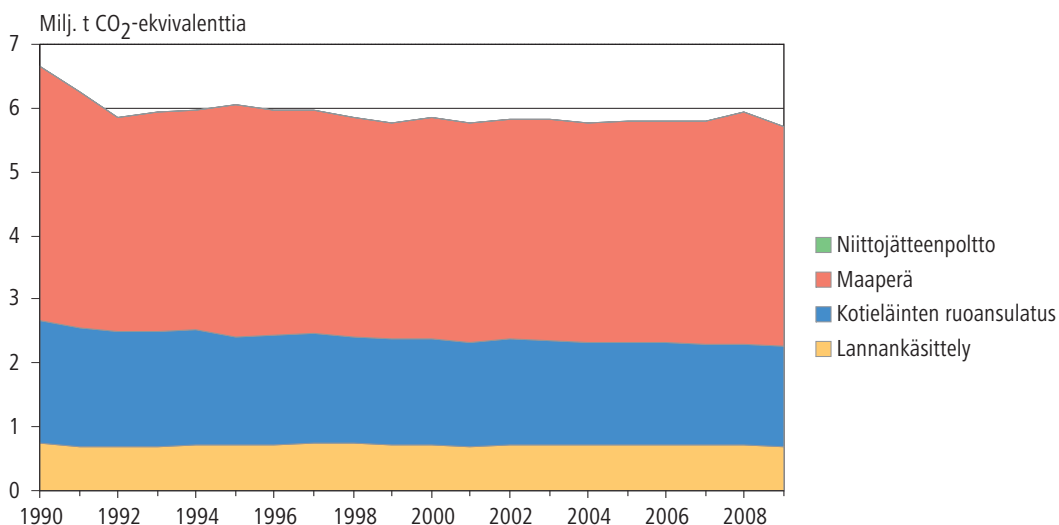
**Kuva 31.**

Maataloudesta lähtöisin olevien päästöjen raportointi YK:n ilmastopimuksen mukaisessa raportoinnissa



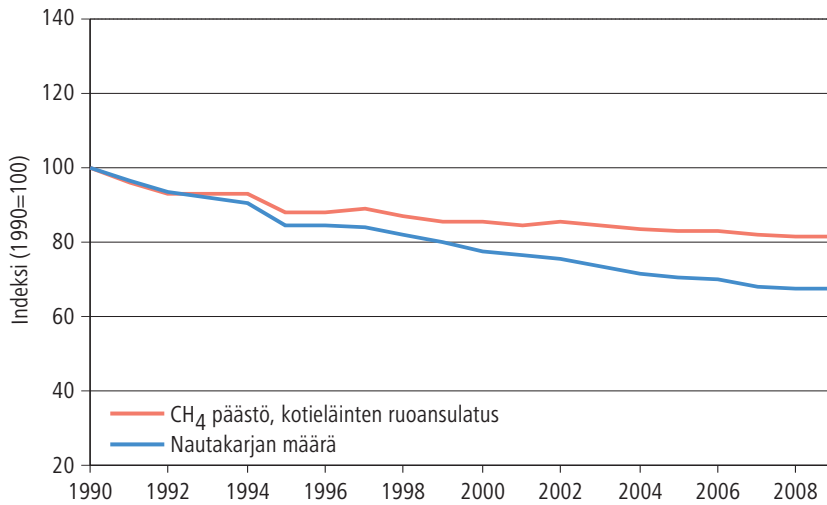
**Kuva 32.**

Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)



### Kuva 33.

Nautakarjan ruoansulatuksen metaanipäästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2009 (Indeksi 1990=100)

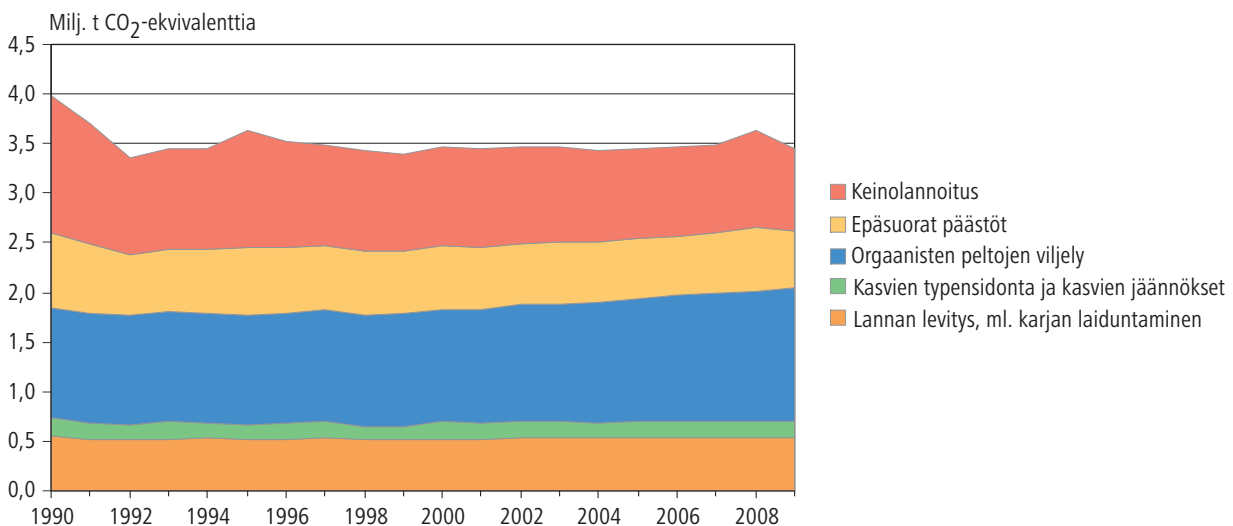


kertaiset verrattuna lannankäsittelymenetelmiin, joissa lanta käsitellään kuivana. Lannankäsittelyn dityppioksidipäästöjen kohdalla tilanne on päinvastainen, eli N<sub>2</sub>O-päästöt ovat merkittävästi pienemmät kuin lanta käsitellään lietteenä. Yhteisvaikutuksena lietalantaloiden lisääntyminen on hieman vähentänyt lannankäsittelyn päästöjä Suomessa. Nykyisessä inventaariossa ei huomioida biokaasun tuotantoa, mutta sen sisällyttämistä inventaarioon suunnitellaan. Biokaasulaitoksessa käsitellyn lannan osuus on toistaiseksi vähäinen mutta osuuden kasvaessa sillä voidaan vähentää lannankäsittelyn metaanipäästöjä. Biokaasulla voidaan myös korvata fossiilisia polttoaineita, ja tätä kautta vähentää päästöjä energiasektorilla.

Koko maataloussektorin alenevaa päästökehitystä selittää myös viljelymaan maaperän N<sub>2</sub>O-päästöjen väheneminen noin 14 prosentilla vuoden 1990 päästötasosta (Kuva 34, Kuva 35). Väheneeseen ovat vaikuttaneet mm. typpilannoitteiden käytön väheneminen ja epäsuorien päästöjen pieneneminen. Epäsuorat päästöt lasketaan Suomen maaperästä haihtuvan ammoniumin aikaansaamasta typpilaskeumasta. Ammoniumia haihtuu mm. keinolannoituksen ja lannanlevityksen seurauksena. Viljelykäytössä olevien orgaanisten peltojen pinta-ala on ollut kasvussa ja siten myös dityppioksidipäästöt ovat kasvaneet näiltä aloilta.

### Kuva 34.

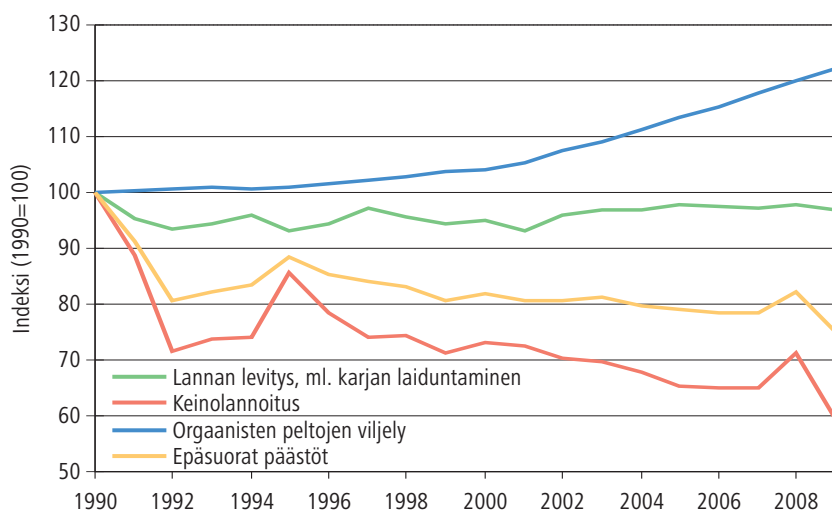
Maatalousmaiden maaperäpäästöjen kehitys vuosina 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)





**Kuva 35.**

Maatalousmaiden suurimpien maaperäpäästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2009 (In-deksi 1990=100)



### 3.5 Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous (LULUCF) -sektorilla Suomi raportoi sekä kasvihuonekaasupäästöjä että nieluja. Nieluilla tarkoitetaan yleensä hiilidioksidin sitoutumista ilmakehästä hiilivarastoihin, kuten kasvien biomassaan tai maaperään. Kun hiilidioksidia sitoutuu enemmän kuin sitä vapautuu, hiilivarastoa kutsutaan hiilen nieluksi. Kun varasto on hiilen lähde, siitä vapautuu hiilidioksidia enemmän kuin siihen sitoutuu.

Sektorilla tulee raportoida hiilivarastojen muutokset kuudesta eri maankäyttöluokasta (Taulukko 8). Raportoinnissa maankäyttöluokat jaetaan lisäksi maankäyttöluokkiin, jotka ovat pysyneet viimeiset 20 vuotta samassa maankäyttöluokassa ja luokkiin, jotka ovat muuttuneet viimeisen 20 vuoden aikana toiseen maankäyttöluokkaan. IPCC:n laskentaohjeiden<sup>10</sup> mukaan raportoinnissa tulee huomioida muutokset kaikissa hiilen varastoissa (maanpäällinen ja maanalainen biomassa, kuollut puuainekas, karike ja maaperä). Hiilivaraston muutosten lisäksi sektorilla raportoidaan kalkituksen hiilidioksidipäästöt sekä biomassan polton (metsäpalot, metsien kulutus) ja metsien typpilannoituksen päästöt.

Taulukossa 8 on esitetty Suomen raportoidut hiilivaraston muutokset ja kasvihuonekaasupäästöt maankäyttö, maankäytön muutos ja metsäta-

loussektorilla. Kaikkia päästöjä ja nieluja tältä sektorilta ei toistaiseksi raportoida, koska niistä ei ole tarpeeksi tutkimustietoa saatavilla. Ne pyritään ottamaan mukaan inventaarioon tulevaisuudessa sitä mukaa, kun saadaan uutta tietoa. Suomessa kaikki metsät ovat mukana päästölaskennassa, sillä niiden katsotaan olevan ihmistoiminnan vaikutuspiirissä. Näin ollen myös luonnonsuojelualueet ovat mukana raportoinnissa, vaikka niillä ei esimerkiksi tehdä varsinaisia metsänhoitotoimia.

#### Poistumien ja päästöjen kehitys

Suomessa suurin hiilinielu ovat metsät. Puuston kasvu sitoo hiiltä enemmän kuin mitä hakkuiden ja luonnon poistuman seurauksena vapautuu takaisin ilmakehään. Vuonna 2009 metsien puuston hiilidioksidinielu oli 49 miljoonaa tonnia hiilidioksidia (Kuva 36, Taulukko 9). Metsien kasvu on lisääntynyt Suomessa tasaisesti vuodesta 1990 lähtien. Tähän ovat vaikuttaneet muun muassa hyvä kasvuvaiheessa olevien nuorten metsien suuri osuus ja hyvä metsänhoito. Myös ojitusten vaikutus on lisännyt metsien kokonaiskasvua. Hakkuumäärät ovat vaihdelleet kulloisenkin markkinatilanteen ja kysynnän mukaan.

<sup>10</sup> IPCC (2003). Good Practice Guidance for Land use, Land use change and Forestry, <http://www.ipcc.ch>

### Taulukko 8.

Kasvihuonekaasuinventaariossa raportoidut päästöt/nielut maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektorilla

Maankäyttö-luokka	Biomassa	Kuollut orgaaninen aines <sup>1</sup>	Maaperä	Lisätietoja
Metsämaa	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	
Viljelysmaa	CO <sub>2</sub>		CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O-päästöt raportoidaan maatalussektorilla
Ruohikkoalueet			CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O-päästöt raportoidaan maatalussektorilla
Kosteikot			CO <sub>2</sub>	Turvetuotantoalueet, turpeen hajoamisen päästöt maaperästä.
Rakennettu maa				IPCC:n ohjeissa raportointi vapaaehtoinen
Muu maa				IPCC:n ohjeissa raportointi vapaaehtoinen

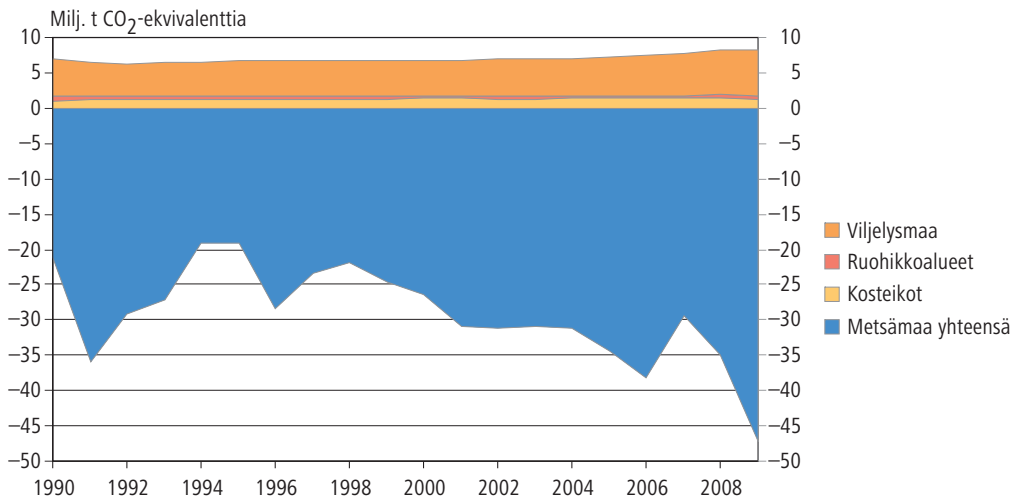
Muut raportoitavat	Kaasu	
Metsien typpilannoitus	N <sub>2</sub> O	Maatalouden typpilannoitus raportoidaan maatalussektorilla
Biomassan poltto	CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> , CO, NO <sub>x</sub> <sup>2</sup>	Metsäpalot, metsien kulutus
Turvetuotantoalueiden ei-CO <sub>2</sub> päästöt	N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub>	
Kalkitus	CO <sub>2</sub>	Maatalousmaa, ruohikkoalueet
Puutuotteet	CO <sub>2</sub>	

1 Sisältää kuolleen puuaineksen ja karikkeen.

2 CO=hiilimonoksidi, NO<sub>x</sub>=typen oksidit

### Kuva 36.

Kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorilla 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.) (päästöt positiivisia ja nielut negatiivisia lukuja)



## Taulukko 9.

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektorin päästöt (+ nettopäästö) ja poistumat (- nettonielu) maankäyttöluokittain vuosina 1990, 1995–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Maankäyttöluokat<sup>1</sup></b>																
<b>1) Metsämaa</b>	<b>-21,2</b>	<b>-19,1</b>	<b>-28,4</b>	<b>-23,5</b>	<b>-22,0</b>	<b>-24,5</b>	<b>-26,4</b>	<b>-30,9</b>	<b>-31,1</b>	<b>-31,0</b>	<b>-31,2</b>	<b>-34,6</b>	<b>-38,3</b>	<b>-29,4</b>	<b>-34,8</b>	<b>-47,2</b>
Puustobiomassa, miner.maat	-15,1	-8,7	-15,2	-9,1	-7,2	-8,9	-9,9	-13,9	-14,4	-14,7	-15,7	-19,7	-23,1	-15,7	-21,9	-33,1
Puustobiomassa, org. maat	-12,0	-13,2	-14,9	-14,4	-14,0	-14,7	-15,2	-16,0	-16,4	-16,6	-16,5	-16,7	-17,0	-15,6	-14,8	-16,1
DOM+SOM <sup>2</sup> , miner.maat	-8,1	-8,1	-9,1	-10,2	-10,3	-10,2	-10,3	-9,9	-9,1	-8,4	-7,6	-6,9	-7,1	-6,7	-6,4	-6,6
DOM+SOM <sup>2</sup> , org. maat	14,0	10,9	10,8	10,2	9,6	9,3	9,1	8,9	8,7	8,7	8,7	8,7	8,9	8,6	8,3	8,5
Metsien N lannoitus	0,027	0,006	0,008	0,013	0,013	0,010	0,010	0,011	0,012	0,011	0,012	0,011	0,018	0,017	0,035	0,025
Biomassan poltto	0,008	0,007	0,006	0,013	0,002	0,008	0,004	0,005	0,009	0,009	0,004	0,006	0,017	0,007	0,010	0,006
<b>2) Viljelysmaa</b>	<b>5,4</b>	<b>5,0</b>	<b>5,1</b>	<b>5,1</b>	<b>5,1</b>	<b>5,1</b>	<b>5,0</b>	<b>5,1</b>	<b>5,2</b>	<b>5,2</b>	<b>5,3</b>	<b>5,5</b>	<b>5,7</b>	<b>5,9</b>	<b>6,3</b>	<b>6,6</b>
Kasvibiomassa	-0,001	-0,002	-0,002	-0,002	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,004	-0,004	-0,003	-0,002	-0,003	-0,003	-0,002
DOM+SOM <sup>2</sup> , miner.maat	-0,49	-0,66	-0,67	-0,68	-0,64	-0,69	-0,67	-0,69	-0,70	-0,65	-0,58	-0,49	-0,37	-0,20	-0,02	0,17
DOM+SOM <sup>2</sup> , org. maat	5,32	5,27	5,27	5,30	5,30	5,33	5,33	5,39	5,46	5,53	5,62	5,70	5,79	5,88	5,98	6,06
Pellonraivaus <sup>4</sup>	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007	0,008	0,008	0,009	0,009	0,010
Kalkitus	0,62	0,39	0,45	0,47	0,43	0,43	0,33	0,39	0,42	0,28	0,25	0,26	0,30	0,25	0,29	0,31
<b>3) Ruohikkoalueet</b>	<b>0,57</b>	<b>0,49</b>	<b>0,47</b>	<b>0,44</b>	<b>0,42</b>	<b>0,43</b>	<b>0,40</b>	<b>0,42</b>	<b>0,42</b>	<b>0,41</b>	<b>0,42</b>	<b>0,40</b>	<b>0,42</b>	<b>0,46</b>	<b>0,51</b>	<b>0,50</b>
Kasvibiomassa	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DOM+SOM <sup>2</sup> , miner.maat	-0,41	-0,37	-0,38	-0,40	-0,40	-0,38	-0,41	-0,40	-0,39	-0,39	-0,38	-0,41	-0,40	-0,34	-0,30	-0,31
DOM+SOM <sup>2</sup> , org. maat	0,98	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,82	0,82	0,81	0,80	0,80	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
<b>4) Kosteikot</b>	<b>1,08</b>	<b>1,21</b>	<b>1,24</b>	<b>1,27</b>	<b>1,31</b>	<b>1,32</b>	<b>1,35</b>	<b>1,35</b>	<b>1,32</b>	<b>1,31</b>	<b>1,37</b>	<b>1,35</b>	<b>1,34</b>	<b>1,35</b>	<b>1,36</b>	<b>1,30</b>
Orgaaniset maat <sup>3</sup>	1,08	1,21	1,24	1,27	1,31	1,32	1,35	1,35	1,32	1,31	1,37	1,35	1,34	1,35	1,36	1,30
<b>5) Muut raportoitavat luokat</b>	<b>-0,95</b>	<b>-0,87</b>	<b>-1,05</b>	<b>-2,12</b>	<b>-1,77</b>	<b>-2,04</b>	<b>-1,27</b>	<b>-0,31</b>	<b>-0,44</b>	<b>-0,89</b>	<b>-0,83</b>	<b>-0,34</b>	<b>-0,45</b>	<b>-1,73</b>	<b>-0,31</b>	<b>-1,71</b>
Puutuotteet (HWP)	-0,95	-0,87	-1,05	-2,12	-1,77	-2,04	-1,27	-0,31	-0,44	-0,89	-0,83	-0,34	-0,45	-1,73	-0,31	-1,71
<b>Yhteensä</b>	<b>-15,0</b>	<b>-13,3</b>	<b>-22,7</b>	<b>-18,8</b>	<b>-16,9</b>	<b>-19,7</b>	<b>-20,9</b>	<b>-24,3</b>	<b>-24,6</b>	<b>-25,0</b>	<b>-24,9</b>	<b>-27,7</b>	<b>-31,2</b>	<b>-23,3</b>	<b>-27,0</b>	<b>-40,6</b>

1 IPCC:n maankäyttöluokat Suomessa. Maankäyttöluokista rakennettu maa ja muu maa (Other land) ei raportoida päästöjä.

Lisätietoja maankäyttöluokista: Maa- ja metsätalousministeriö 2005. Maankäytön seurantajärjestelmien kehittäminen. Työryhmämuistio 2005:5.

2 DOM = kuollut orgaaninen aines (kuollut puu, karike). SOM= maan orgaaninen aines.

3 Kosteikot sisältää turvetuotantoalueet, ja päästöissä mukana myös CH<sub>4</sub> ja N<sub>2</sub>O-päästöt.

4 Pellonraivauksen N<sub>2</sub>O-päästö.

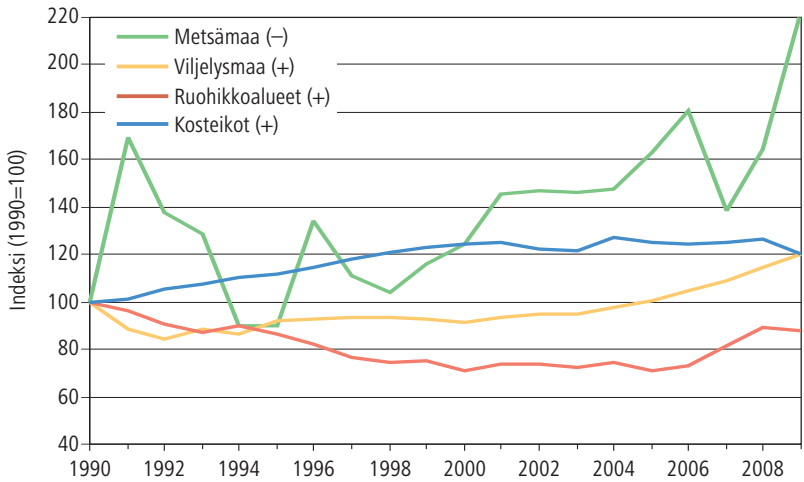
Päästö 0.000 tarkoittaa, että lukuarvo on välillä -0.0005–0.0005

Vuonna 2009 markkinahakkuut pienenevät viidenneksen edellisvuoden 51,7 miljoonasta kuutiosta 41,4 miljoonaan kuution, kun maailmanlaajuinen taantuma vähensi Suomen metsäteollisuustuotteiden kysyntää. Metsien nielu kasvoi reilulla 36 prosentilla edellisvuodesta (Kuva 37). Vuosi 2009 oli hiljaisin puukauppavuosi 25 vuoteen ja metsäteollisuuden tuotanto supistui lähes viidenneksellä (Metla 2010). Hakkuumäärät vähenivät metsäteollisuustuotteiden huonon markkinatilanteen ja suuren valmiin puutavaran varastojen takia. Puukauppa elpyi loppuvuodesta kun markkinat alkoivat vähitellen piristyä ja metsänomistajilla oli edessä puunmyynnin verohuojennusten väheneminen vuodenvaiheessa 2009/2010 (Metla 2010).

Vaikka maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektori on ollut Suomessa selkeästi hiilinielu, tulee sektorilta myös merkittäviä päästöjä (Kuva 38, Taulukko 9). Suurimmat päästöt raportoidaan ojitettujen turvemaiden maaperästä sekä metsistä että maatalousmailta (Kuva 38, Kuva 39). Lisäksi vähäisempiä päästöjä tulee turvetuotantoalueilta, metsäpaloista, metsien typpilannoituksesta sekä viljelymaiden kalkituksesta. Ruohikkoalueiden osuus poistumista ja päästöistä on vähäinen. Suomessa ruohikkoalueet koostuvat suurimmaksi osaksi hylätyistä metsittymässä olevista pelloista. Mukaan ruohikkoalueisiin luetaan myös yli 5-vuotiaat nurmet ja laitumet.

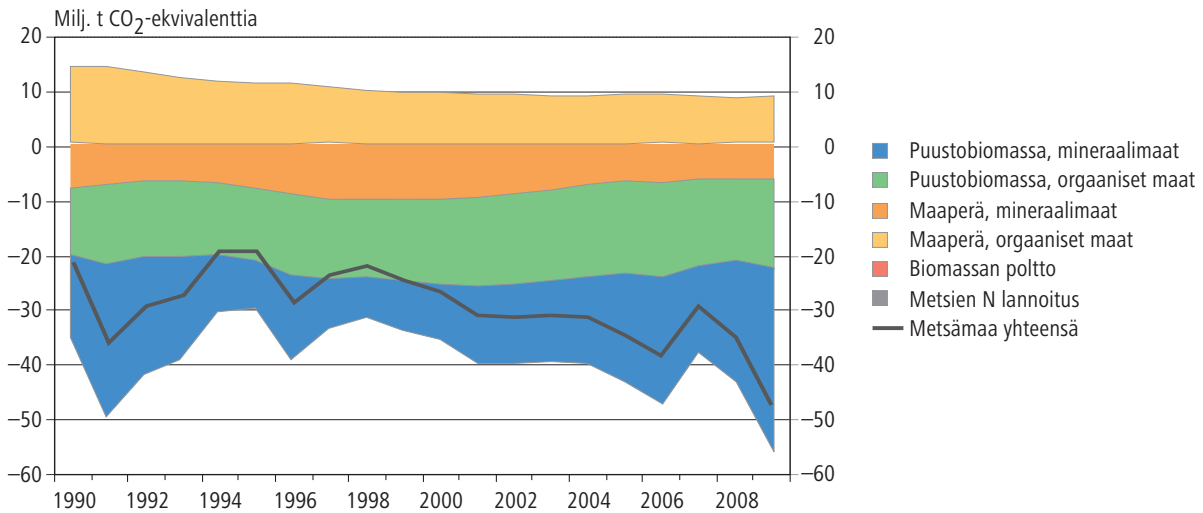
**Kuva 37.**

Kasvihuonekaasupäästöjen ja -poistumien suhteellinen kehitys maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorilla vuosina 1990–2009 (indeksi 1990=100) (–) nettonielu, (+) nettopäästö



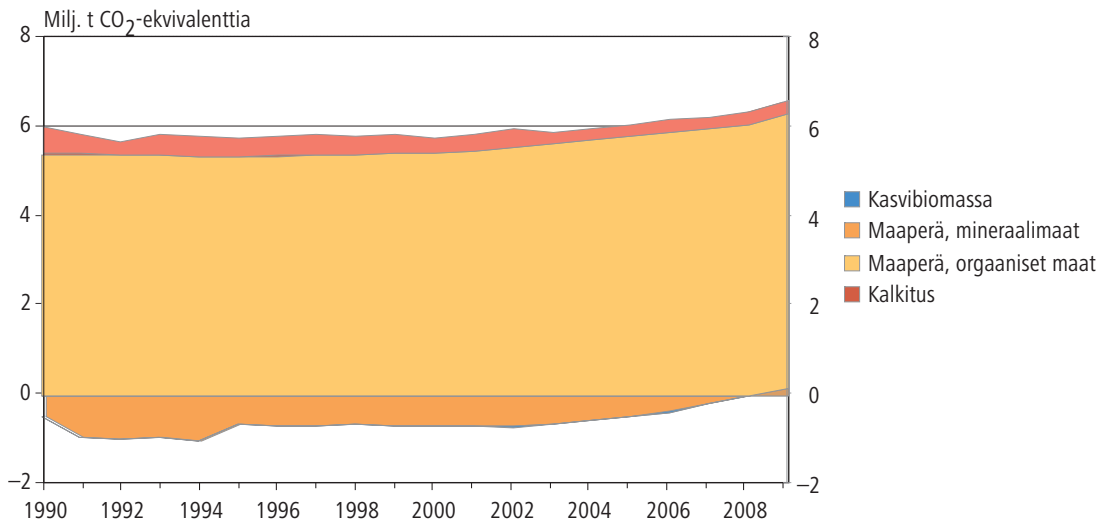
**Kuva 38.**

Kasvihuonekaasupäästöt (+) ja -nielut (–) metsämaan maankäyttöluokassa vuosina 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)



**Kuva 39.**

Kasvihuonekaasupäästöt (+) ja -poistumat (–) viljelysmaan maankäyttöluokassa vuosina 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)



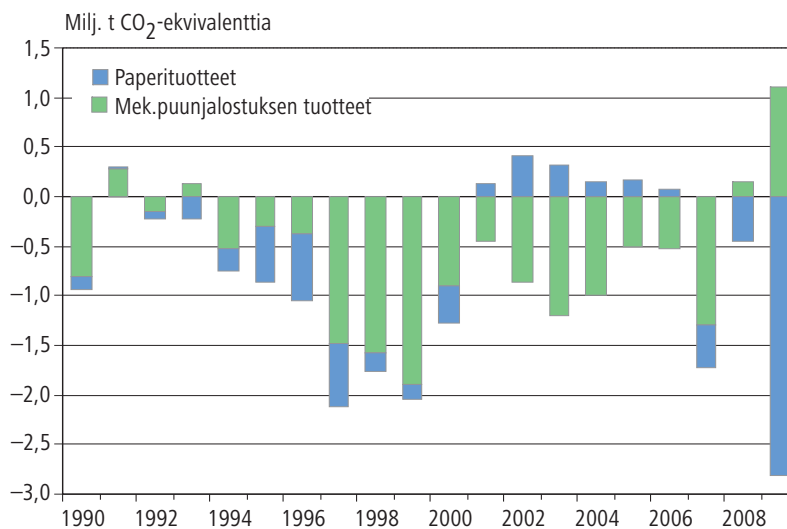
## Puutuotteet

Suomi raportoi puutuotteet kasvihuonekaasuinventaariossa ensimmäisen kerran vuoden 2008 inventaariolähetyksessä. Puutuotteet sisältävät kaikki Suomessa käytetyt puutuotteet jaettuna mekaanisen puunjalostuksen tuotteisiin (sahatavara, puulevytuotteet, pylvää) ja paperituotteisiin (paperi ja kartonki). Raakapuun varastonmuutokset tai puutuotteet kaatopaikoilla eivät ole mukana laskennassa. Laskenta ei myöskään sisällä huonekaluja tai puisia pakkauksia. Sen sijaan kiintokalusteet ovat mukana. Puutuotteet

kokonaisuudessaan ovat toimineet hiilinieluna paitsi vuonna 1991, jolloin ne olivat hiilen lähde (Kuva 40). Puutuotteiden vuosittainen hiilitase vaihtelee paljon. Tämä johtuu osittain laskentamenetelmästä. Mallin syötetieto eli puutuotteiden todellinen vuosittainen käyttö vaihtelee suuresti, mutta mallin arvioima puutuotteiden hajoaminen on suoraan verrannollinen puutuotevarastoon, jonka vuosittainen vaihtelu on puolestaan selvästi vähäisempää. Tällöin puutuotteiden hiilidioksiditase sellaisina vuosina, joina käyttö on vähäistä, voi olla jopa kokonaisuudessaan päästö (esim. syvimmän laman aikana vuonna 1991).

### Kuva 40.

Puutuotteiden hiilidioksiditase (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv) 1990–2009



## Metsäteollisuus

Metsäteollisuuden päästöt raportoidaan osana energiasektorin päästöjä usean alaluokan alla. Päästöt sisältävät sekä metsäteollisuuden käyttämien fossiilisten polttoaineiden ja turpeen polton päästöt että massa- ja paperiteollisuuden prosessien päästöt. Suomen kokonaispäästöistä metsäteollisuuden osuus on ollut viime vuosina 7–8 prosenttia. Kuvassa (Kuva 41) esitetään metsäteollisuuden päästökehitys vuosina 1990–2009 jaoteltuna massa- ja paperiteollisuudelle, puutuoteteollisuudelle sekä ns. vierivoimalaitoksille, joilla tarkoitetaan metsäteollisuuden energiasektorille ulkoistamia voimalaitoksia ja höyrykattiloita, joiden tuottama energia menee pääasiassa metsäteollisuuden tarpeisiin. Vuoden 2009 talouden taantuma näkyy metsäteollisuuden päästöjen vähenemisenä.

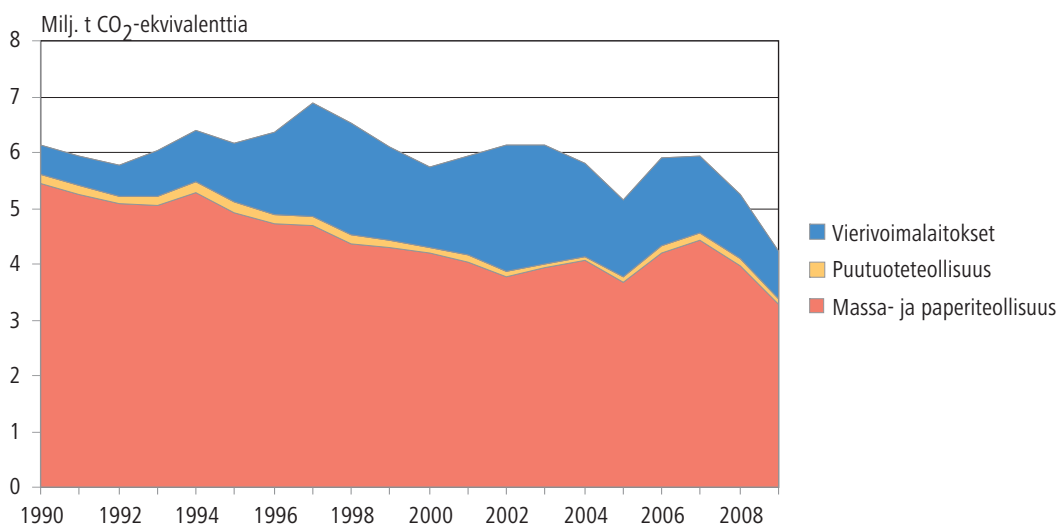
## Turveperäiset päästöt

Kasvihuonekaasuinventaariossa käytetään IPCC:n ohjeiden mukaista sektorikohtaista raportointitapaa, jolloin turveperäiset päästöt jakautuvat usealle eri sektorille. Turpeen polton päästöt raportoidaan energiasektorilla, mutta turvemaiden maaperän ja turvetuotantokenttien päästöt raportoidaan maatalous- sekä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektoreilla (Kuva 42, Taulukko 22.)

Turpeen polton päästöt ovat vaihdelleet huomattavasti vuosien 1990–2009 aikana. Vuonna 2009 päästöt pienivät reilut kuusi prosenttia edellisvuoteen verrattuna. Vuosittain päästöt vaihtelevat paljon pääasiassa turpeen saatavuudesta johtuen, johon vaikuttavat tuotantokauden (touko-elokuu) sääolosuhteet. Turpeen polton ja turvetuotantoalueiden (turpeen keräysalue, ojat ja aumat) päästöjen osuus on vuoden 1995 jäl-

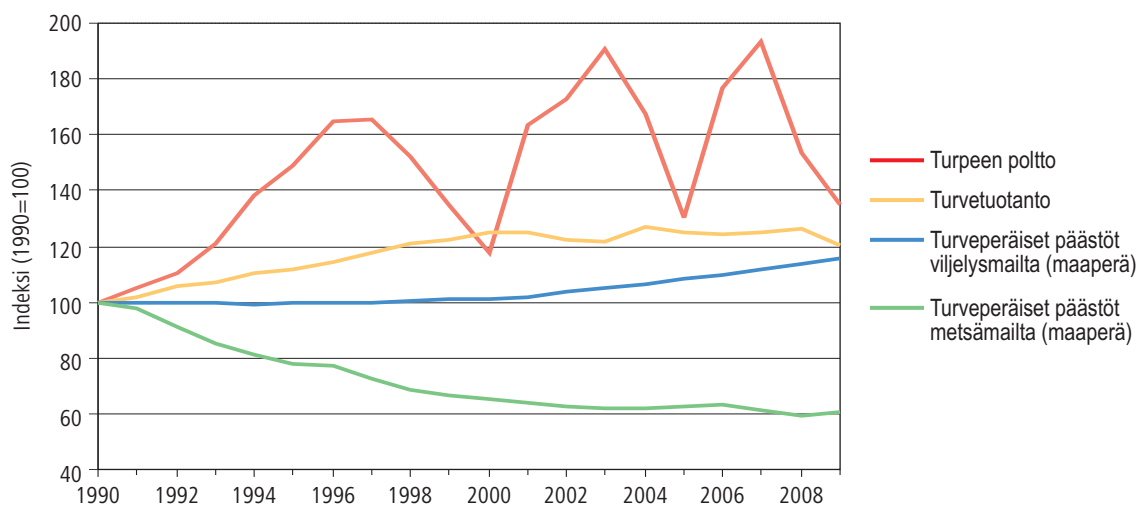
**Kuva 41.**

Metsäteollisuuden polttoaineperäiset kasvihuonekaasupäästöt toimialoittain (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv) 1990–2009



**Kuva 42.**

Turveperäiset päästöt inventaariossa vuosina 1990–2009 suhteessa vuoden 1990 tasoon (1990=100)



keen ollut 35–50 prosenttia turveperäisistä päästöistä. Ojitettujen orgaanisten metsämaiden päästöt ovat vähentyneet noin 40 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Näillä alueilla puusto on alkanut kasvaa hyvin ja sen seurauksena maahan kertyy lisääntyvässä määrin kariketta ja orgaanista ainesta. Orgaanisten viljelysmaiden päästöt ovat kasvaneet 14 prosenttia vuoden 1990 tasosta viljelyspinta-alan kasvun myötä.

Suomessa ja Ruotsissa on viime vuosina tehty elinkaaritutkimuksia turpeen energiakäytön kasvihuonekaasuvaikutuksista. Elinkaaritutkimusten mukaan useimmissa tarkastelluissa tuotantoketjuissa turpeen elinkaaren mukaiset päästöt olivat samaa luokkaa tai jopa suurempia kuin kivihiilen

vastaavat päästöt. Näin etenkin turvetuotantoalueilla, jotka on perustettu luonnontilaisille soille. Ilmastoystävällisimmiksi tunnistettiin vaihtoehdot, joissa turvetuotanto suunnataan maatalouskäytössä olleille turvemaille tai ravinnerikkaille metsäojitusalueille. (Kirkinen ym., 2007; Nilsson ja Nilsson, 2004; Hagberg ja Holmgren, 2008, Seppälä ym., käsikirjoitus).

Nykyinen inventaario kattaa turpeen tuotannon ja käytön eri elinkaaren vaiheet hyvin, mutta lähestymistapa on erilainen kuin elinkaaritutkimuksissa. Sektorikohtaisesta laskentatavasta johtuen kaikkia turpeen kasvihuonekaasuvaikutuksia ei kohdisteta turvesektorille. Inventaariossa raportoidaan tarkasteluvuonna toteutuneet päästöt

ja nielut, elinkaaritutkimuksissa otetaan mukaan myös tulevaisuudessa tapahtuvia päästöjä.

Lisätietoja turpeen käytön kasvihuonevaikutuksista löytyy julkaisusta ”Turpeen ja turvemaiden käytön kasvihuonevaikutukset Suomessa” (MMM, 2007).

### **Sektorin raportointi Kioton pöytäkirjan alla**

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektorin päästöt ja nielut raportoidaan kattavasti YK:n ilmast sopimuksen alla. Kioton pöytäkirjan velvoitteisiin sektorin päästöt ja poistumat vaikuttavat rajoitetusti. Kioton pöytäkirjan pakollinen raportointi koskee ainoastaan metsäpinta-alan muutoksiin vuodesta 1990 lähtien liittyviä päästöjä ja nieluja. Metsäpinta-alan muutoksiin liittyvät päästöt ja nielut raportoidaan Kioton pöytäkirjan artiklan 3, kohdan 3 mukaan *metsityksestä, uudelleen metsityksestä<sup>11</sup> ja metsän hävityksestä*. Lisäksi osapuolimaat ovat voineet valita tiettyjen toimien aiheuttamien nielujen ja päästöjen vapaaehtoisen raportoinnin. Nämä artiklan 3, kohdan 4 mukaiset toimet ovat metsänhoito, maatalousmaan hoito, laidunmaan hoito ja uudelleen kasvittaminen. Suomi on valinnut raportoitavaksi metsänhoitotoimen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt ja nielut.

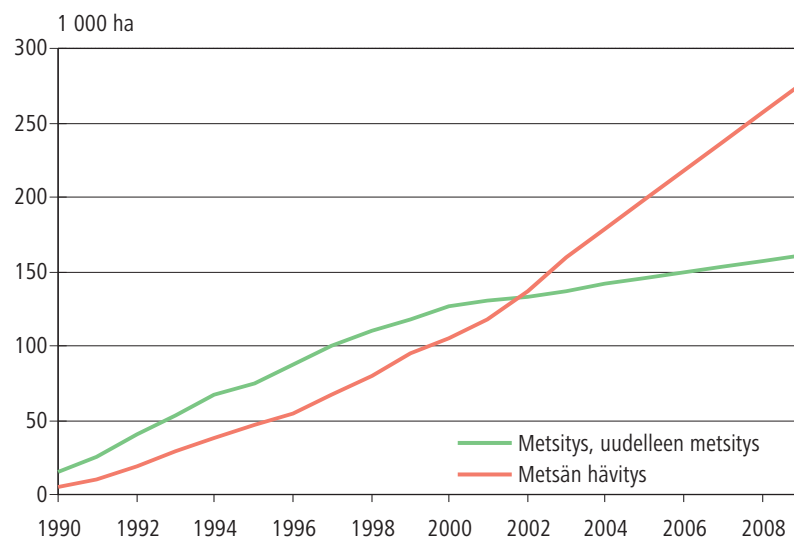
Artiklan 3, kohtien 3 ja 4 raportointi koskee 1. velvoitekauden vuosia 2008-2012. Kyseisten toimien nettopäästöt/poistumat otetaan huomioon velvoitteiden täyttämässä rajoitetusti tiettyjen sääntöjen mukaan.

Suomessa artiklan 3.3 mukaisten toimien kokonaispäästö oli vuonna 2009 3,8 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. Tästä metsän hävityksen osuus oli 3,6 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. Suomessa on raivattu metsää vuosina 1990–2009 yhteensä 275 800 hehtaaria. Pääosin metsää on raivattu rakentamisen, tiestön ja voimansiirtolinjojen alta, mutta jonkin verran metsää on muutettu myös pelloiksi ja turvetuotantoon. Metsämaan muuttamista toiseen maankäyttöön on Suomessa vaikea välttää, sillä Suomen maapinta-alasta metsää on 73 prosenttia. Keskimäärin metsiä on raivattu 2000-luvulla vuosittain noin 18 000 ha, viime vuosina vähän keskimääräistä enemmän (Kuva 43). Peltojen raivaamiselle asetettujen rajoitteiden poistaminen sekä pinta-alaperusteinen tukipolitiikka ovat viime vuosina vaikuttaneet peltojen raivauspinta-alojen lisääntymiseen. Myös rakentamiseen liittyvä metsänraivaus on lisääntynyt viime vuosina.

Vuosien 1990–2009 aikana on syntynyt uutta metsäpinta-alaa metsittämisen seurauksena yhteensä 160 700 hehtaaria. Pääasiassa nämä alueet ovat entisiä viljelysmaita, joita on metsitetty joko aktiivisesti tai ne ovat metsittyneet luontaisesti peltojen aktiivisen viljelyn lopettamisen myötä. Jonkin verran on metsitetty myös esimerkiksi entisiä turvetuotantoalueita. Artiklan 3.3 mukaiseksi metsittämiseksi luetaan Suomessa myös sellaiset huonotuottoiset turvemaat, joiden puusto ojitamisen seurauksena on toipunut niin hyvin, että se täyttää FAO:n metsän mukaisen määritelmän.

### **Kuva 43.**

Kioton pöytäkirjan artiklan 3.3 mukaisten toimien, metsityksen ja metsän hävityksen, pinta-alojen kumulatiivinen kehittyminen vuosina 1990–2009 (1 000 ha)



<sup>11</sup> Jatkoissa metsityksestä ja uudelleen metsityksestä käytetään yhteistä termiä ”metsitys”

Vuosien 1990–2000 aikana vuosittaiset metsitysmäärät vaihtelivat 8 000 – 15 000 hehtaarin välillä, mutta 2000-luvulla määrä on vähentynyt noin 3 000 hehtaariin vuodessa. Muutaman vuoden takainen pellonmetsityspalkkioiden poistaminen vähentänee peltojen aktiivista metsitystä edelleen.

Suomessa myös metsittäminen on poikkeuksellisesti pieni nettopäästölähde, sillä metsitettyjen alueiden maaperästä on arvioitu poistuvan enemmän hiiltä, kuin kasvava puusto vielä pystyy sitomaan. Metsittämisen päästövaikutus vuonna 2009 oli noin 0,2 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. Peltojen metsittämisestä voi kulua kymmeniä vuosia ennen kuin kasvavan puustobiomassan sitoma hiilidiok-

sidi ylittää maaperästä vapautuvat hiilidioksidi- ja dityppioksidipäästöt.

Artiklan 3.4 mukainen metsänhoidon nielu oli vuonna 2009 50,3 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. Metsänhoidon nielu on Suomelle tärkeä, sillä Kioton sääntöjen mukaan metsänhoidon nielulla voidaan kompensoida artiklan 3.3 mukaiset metsänhävityksen- ja metsityksen kokonaispäästöt. Kompensaatiomahdollisuuden lisäksi metsänhoidon nieluista saa päästötaseeseen hyvitystä maakohtaisen enimmäismäärän ns. kattoluvun mukaisesti. Suomelle määritetty nielukatto on 0,58 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. per vuosi (koko velvoitekauden nielukatto on 2,93 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.). Suomen valinnan mukaisesti hyvitys saadaan vasta velvoitekauden lopussa.

### Taulukko 10.

Kioton pöytäkirjan artiklan 3 mukaisten toimien päästöt (+) ja poistumat (-) vuonna 2009 sekä veloitteen laskenta

KIOTON PÖYTÄKIRJAN MUKAISET TOIMET	"Netto CO <sub>2</sub> päästöt/ poistumat"	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Netto päästöt/ poistumat	Veloitteeseen laskettava määrä
	(tuhatta tonnia)			(tuhatta tonnia CO <sub>2</sub> -ekv.)	
<b>A. Artiklan 3.3 toimet</b>				<b>3 821</b>	<b>0<sup>2</sup></b>
A.1. Metsitys ja uudelleen metsitys	202			202	
A.1.1. Alueet, joita ei ole hakattu velvoitekaudella	202	0,000 <sup>1</sup>	0,000 <sup>1</sup>	202	
A.1.2. Alueet, joita on hakattu velvoitekaudella	–	–	–	–	
A.2. Metsän hävitys	3 641	NO	0,02	3 691	
<b>B. Artiklan 3.4 toimet</b>				<b>–50 279</b>	<b>–2 933<sup>3</sup></b>
B.1. Metsänhoito	–50 305	0,06	0,11	–50 279	

1 Metsitetyillä alueilla mahdollisesti tapahtuneiden metsäpalojen päästöt on sisällytetty Artiklan 3.4 toimiin (metsänhoito)

2 Artiklan 3.3 toimien päästöt kompensoituvat metsänhoidon poistumilla

3 Maakohtainen metsänhoidon koko velvoitekauden nielukatto on määritelty Marrakeshin sopimuksessa (16/CMP.1)

## 3.6 Jäte

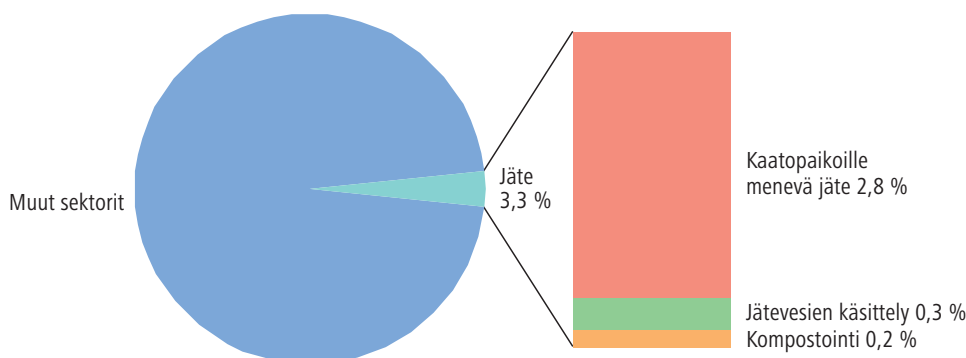
Jätesektorilla raportoidaan metaanipäästöt kaatopaikoilta sekä metaani- ja dityppioksidipäästöt kompostoinnista ja jäteveden käsittelystä. Jätesektorin päästöt olivat vuonna 2009 2,2 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. eli reilut 3 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä (Kuva 44, Taulukko 11). Suurin osa jätesektorin päästöistä tulee kaatopaikkojen päästöistä (84 prosenttia). Kaatopaikkojen päästöt kattavat yhdyskuntajätteen, teollisuuden jätteen ja rakennus- ja purkujätteen pääs-

töt sekä yhdyskuntien ja teollisuuden lietteiden päästöt. Jätevesien käsittelyn päästöt olivat noin 10 prosenttia ja kompostoinnin noin 6 prosenttia jätesektorin päästöistä vuonna 2009. Jätesektorin päästöt ovat vähentyneet vuoteen 1990 verrattuna 45 prosenttia. Jätteenpolton kasvihuonekaasupäästöt raportoidaan Suomessa kokonaan energiasektorilla, koska jätteen energiasisältö hyödynnetään pääsääntöisesti poltossa. Energiasektorilla raportoidaan myös jätteen kuljetuksen päästöt (Kuva 45).

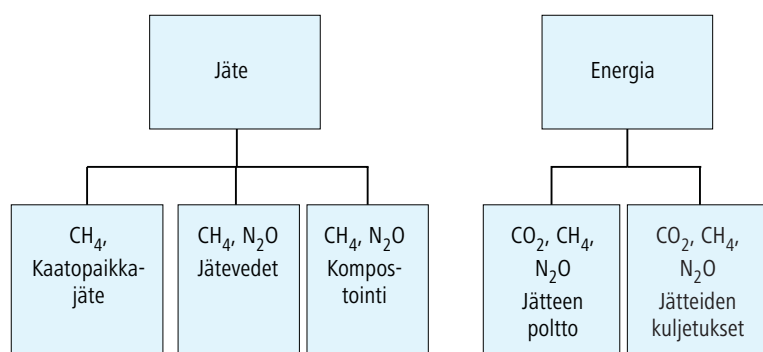


**Kuva 44.**

Jätesektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2009

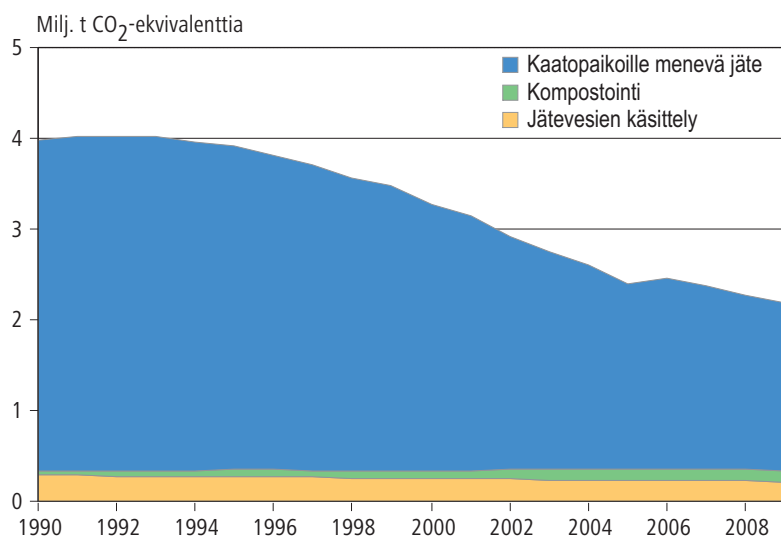
**Kuva 45.**

Jätesektorin päästöjen raportointi kasvihuonekaasuinventaariossa

**Päästökahty**

Jätesektorin päästöt kokonaisuudessaan ovat vähentyneet selkeästi 1990-luvun alkuvuosiin verrattuna (Kuva 46). Vuonna 1994 astui voimaan jätelaki, jonka seurauksena kaatopaikkojen kasvihuonekaasupäästöt vähenivät (Kuva 46). Jätelaki on vähentänyt kaatopaikoille menevää jätemäärää edistämällä kierrätystä ja jättemateriaalin uusio- ja energiakäyttöä. Myös kaatopaikkakaasun talteenotto on lisääntynyt merkittävästi vuoden 1990 jälkeen. Nykyisin saadaan talteen lähes kolmasosa kaatopaikoilla syntyvästä metaanista. Myös 1990-luvun alkupuoliskon lama vähensi yleisesti kulutusta ja syntyviä jätemääriä.

EU:n kaatopaikkadirektiivin uskotaan vähentävän kaatopaikkojen metaanipäästöjä edelleen. Direktiivin mukaisesti biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoitusta on rajoitettava tuntuvasti. Direktiivissä edellytetään, että biohajoavaa yhdyskuntajätettä sijoitetaan kaatopaikalle vuonna 2006 enintään 75 prosenttia, vuonna 2009 enintään 50 prosenttia ja vuonna 2016 enintään 35 prosenttia laskettuna vuonna 1994 syntyneestä biohajoavan yhdyskuntajätteen määrästä. Direktiivi sisältää lisäksi tiukentuneita määräyksiä kaatopaikalle sijoitettavan jätteen esikäsitteystä ja kaatopaikkakaasun talteenotosta. Jätteenpolton yleistymisen on vähentänyt kaatopaikalle menevän jätteen määrää ja vastaavasti kaatopaikkojen päästöjä erityisesti vuosina 2008–2009 (Kuva 47).

**Kuva 46.**Kasvihuonekaasupäästöt jätesektorilta 1990–2009 (milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.)

Jätevedenkäsittelyn päästöjä on myös onnistuttu vähentämään parikymmentä prosenttia vuoden 1990 tilanteeseen verrattuna (Kuva 46, Taulukko 11). Päästöjen vähentymiseen ovat vaikuttaneet muun muassa jätevesien käsittelyn tehostuminen (myös haja-asutusalueilla) sekä teollisuuden

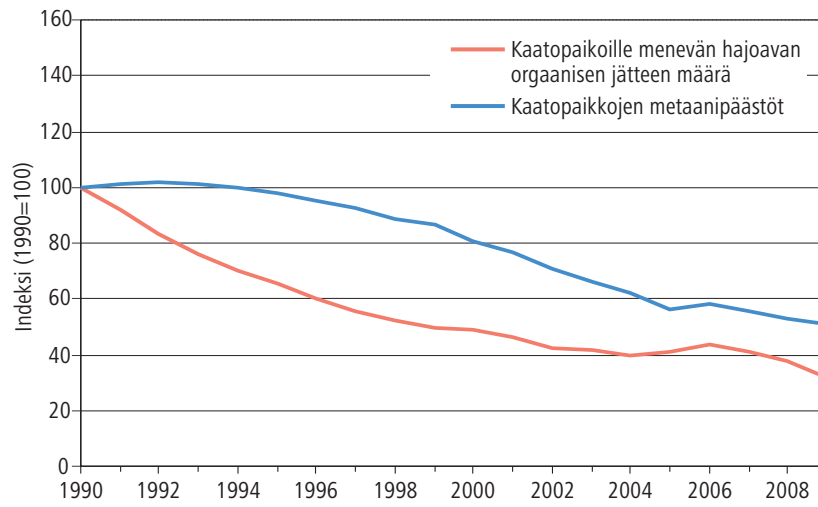
jätevesistä vesistöihin pääsevän typpikuormituksen pieneneminen. Kompostoinnin päästöjen kasvuun syynä on kompostoinnin lisääntyminen etenkin taajamissa järjestetyn biojätteen erilliskeräyksen myötä.

**Taulukko 11.**Jätesektorin kasvihuonekaasupäästöt 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Kaatopaikat</b>																				
CH <sub>4</sub>	3,64	3,68	3,70	3,69	3,63	3,57	3,47	3,37	3,22	3,14	2,93	2,80	2,58	2,40	2,26	2,05	2,11	2,01	1,92	1,85
<b>Jätevesien käsittely</b>																				
CH <sub>4</sub>	0,15	0,14	0,14	0,15	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12
N <sub>2</sub> O	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09
<b>Kompostointi</b>																				
CH <sub>4</sub>	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06
N <sub>2</sub> O	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
<b>Yhteensä</b>																				
CH <sub>4</sub>	3,81	3,85	3,87	3,87	3,81	3,75	3,66	3,56	3,40	3,32	3,11	2,98	2,77	2,59	2,45	2,24	2,30	2,21	2,11	2,03
N <sub>2</sub> O	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
<b>Päästöt yhteensä</b>	<b>3,97</b>	<b>4,01</b>	<b>4,03</b>	<b>4,02</b>	<b>3,97</b>	<b>3,91</b>	<b>3,82</b>	<b>3,72</b>	<b>3,55</b>	<b>3,48</b>	<b>3,27</b>	<b>3,14</b>	<b>2,92</b>	<b>2,75</b>	<b>2,61</b>	<b>2,40</b>	<b>2,46</b>	<b>2,37</b>	<b>2,28</b>	<b>2,19</b>

**Kuva 47.**

Kaatopaikkojen metaanipäästöjen ja kaatopaikoille menneen hajoavan orgaanisen jätteen määrän suhteellinen kehitys vuosina 1990–2009 (indeksi 1990=100)



## 4 Kioton velvoitteen seuranta

Suomen velvoite Kioton pöytäkirjan ensimmäiselle velvoitekaudelle 2008–2012 on rajoittaa kasvihuonekaasupäästöt perusvuoden tasolle. Suomen Kioton pöytäkirjan perusvuosi on 1990, paitsi F-kaasujen osalta 1995. Perusvuoden päästöjen perusteella laskettu Suomen sallittu päästömäärä kaudella 2008–2012 on 355 017 545 t CO<sub>2</sub>-ekv. eli vuotta kohti laskettuna noin 71 miljoona t CO<sub>2</sub>-ekv. Sallittu päästömäärä vahvistettiin 2008, jolloin vastaava määrä päästöyksiköitä tilitettiin Kioton pöytäkirjan mukaisen kansallisen päästörekin (Kioton rekisteri) Suomen valtion tilille. Sallittua päästömäärä ei muuteta vaikka päästöt, joiden perusteella se on määritetty, muuttuvat uudelleenlaskentojen takia.

Suomi on täyttänyt veloitteensa, mikäli sillä on velvoitekauden tilityskauden loputtua Kioton rekisterin poistotilillä kansallisia päästöjä vastaava määrä päästöyksiköitä. Kansallisten päästöjen määrää seurataan kasvihuonekaasujen inventaari-  
on avulla. Jos päästöt ovat suuremmat kuin sallittu päästömäärä, voi Suomi hankkia päästöyksiköitä Kioton pöytäkirjan mukaisilta päästökauppamarkkinoilta tai toteuttamalla nk. hankemekanismeja muissa maissa. Lisäksi Kioton pöytäkirjan artiklan 3 kohtien 3 ja 4 mukaisia poistumayksiköitä voi käyttää veloitteen täyttämiseen.

Kioton pöytäkirjassa sovittiin ns. joustomekanismeista, joiden avulla teollisuusmaat voivat saavuttaa osan päästövähennyksistään kustannustehokkaasti. Ns. puhtaan kehityksen mekanismilla (Clean Development Mechanism (CDM)) teollisuusmaat voivat toteuttaa päästövähennystoi-

mia ja projekteja kehitysmaissa sekä laskea näin saavutetut päästöyksiköt (CER)<sup>12</sup> osaksi omaa maakohtaista velvoitettaan. Yhteistoteutuksella (Joint Implementation (JI)) on sama periaate, mutta osapuolina on kaksi teollisuusmaata. Näin hankittuja päästöyksiköitä kutsutaan ERU<sup>13</sup>:iksi. Kioton pöytäkirjaan sisältyvä valtioiden välinen päästökauppa sallii sopimuksen osapuolina olevien teollisuusmaiden käyvän keskenään päästöyksiköillä (AAU)<sup>14</sup> kauppaa vähennysveloitteen toteuttamiseksi.

EU:n sisäinen päästökauppa on Kioton pöytäkirjan mukaisen valtioiden välisen päästökaupan sovellutus EU-maiden kesken. EU:n päästökauppa alkoi vuonna 2005. Se perustuu päästökauppadirektiiviin (2003/87/EY), joka on Suomessa toimeenpantu päästökauppalailla (683/2004). EU:n päästökauppa on uudistumassa (ks. laatikko 2) ja siksi myös Suomen päästökauppalaki on päivitetty- ja uusi päästökauppalaki (311/2011) astuu voimaan 1.5.2011. Kokonaisuudessaan sitä sovelletaan vuodesta 2013 alkaen, mutta jo nyt mm. päästöoikeuksien jaon ja päästölupien valmistelussa.

Energiamarkkinavirasto toimii Suomen kansallisena päästökauppaviranomaisena. Virasto mm. myöntää ja valvoo päästöluvat, jakaa päästöoikeudet ja ylläpitää toteutuneista päästöistä ja päästöoikeuksista rekisteriä. Kioton ensimmäisen velvoitekauden jälkeistä kautta koskeva päästökauppadirektiiviehdotus hyväksyttiin loppuvuodesta 2008. Kyseessä on ns. kolmas päästökauppajakso, joka alkaa vuodesta 2013 (KOM(2008) 16). Päästökaupasta kerrotaan lisää luvuissa 4.1 ja 5.1.

### 4.1 Velvoitekauden päästöt

Kioton pöytäkirjan ensimmäisen velvoitekauden vuosista on kolme takana. Vuoden 2008 päästöt olivat 70,1 milj. CO<sub>2</sub>-ekv. tonnia ja vuoden 2009 66,3 milj. CO<sub>2</sub>-ekv. tonnia. Tarkka arvio vuoden 2010 päästöistä saadaan vasta loppuvuodesta 2011, kun kansallinen kasvihuonekaasujen inventaario valmistuu. Taulukossa 12 esitetty kokonaispäästöarvio perustuu Tilastokeskuksen maaliskuussa julkaisemiin energiaennakon tietoihin. Ei-päästö-

kauppasektorin päästöt on laskettu tämän kokonaispäästöarvion ja päästökauppasektorin vuonna 2010 toteutuneiden päästöjen erotuksena

Artiklan 3.3 toimien kokonaispäästö oli vuonna 2009 3,8 milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv. Artiklan 3.4 mukainen metsän hoidon netto-nielu samana vuonna oli 50,3 milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv. Vuonna 2008 artiklan 3.3 päästö oli 3,8 milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv. ja metsänhoidon nielu 38,0 milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv. Metsän-

12 CER=certified emission reduction=sertifioitu päästövähennys

13 ERU=emission reduction unit=päästövähennysyksikkö

14 AAU=assigned amount unit=sallittu päästömääräyksikkö

Ks. UNFCCC (2007) lisätietoja

hoidon nettonielulla voidaan kompensoida artiklan 3.3 mukainen kokonaispäästö ja lisäksi saada hyvitystä Suomelle määritetyn nielukaton verran, 0,58 milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv. per vuosi eli yhteensä noin 2,9 milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv. koko velvoitekauden osalta. Suomen valinnan mukaisesti hyvitys saadaan sopimuskauden päätettyä.

Kioton pöytäkirjan mukaisten veloitteiden täyttämistä on arvioitu taulukossa 12. Siinä esitetään miten tavoitteeseen on arvioitu päästävän pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastategiassa (kts. luku 5), ja verrattu sitä vuoden 2008 ja 2009 toteutuneisiin päästöihin ja nieluihin sekä ennakkoarvioon vuoden 2010 päästöistä.

Suomi on luovuttanut osan päästöyksiköistään päästökauppasektorin toiminnanharjoittajille. Nämä ovat velvollisia palauttamaan vuosittaisia päästöjään vastaavan määrän päästörekiesteriin

vuosittain. Jos toiminnanharjoittajien päästöt ovat suuremmat, joutuvat he hankkimaan päästöyksiköitä päästökaupan avulla, jos pienemmät, voivat he siirtää päästöyksiköiden käyttöä seuraaville vuosille, tai myydä ne. Alla olevassa taulukossa toiminnanharjoittajille tapahtuneiden päästöyksiköiden luovutuksen ja niiden palautusten on oletettu tapahtuneen saman vuonna kuin päästöt ovat toteutuneet. Todellisuudessa päästöyksiköiden siirroissa tilien välillä on viiveitä.

Ei-päästökauppasektorin päästöjen mahdollisen kasvun kompensoimiseen on varauduttu hallituksen päästöyksiköiden hankintaohjelman mukaisesti hankittavien päästöyksiköiden kautta. Taulukossa on annettu hallituksen päästöyksiköiden hankintaohjelman suunnitelman mukainen päästöyksiköiden suunniteltu hankintamäärä ja vuosina 2008, 2009 ja 2010 toteutuneet hankinnat päästörekiesteritietojen mukaan.

#### Taulukko 12.

Pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategiaan (TEM 2008) ja vuosien 2008, 2009 ja 2010 päästötietoihin perustuva tarkastelu Kioton pöytäkirjan veloitteiden toteutumisesta Suomessa

	Pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategiassa arvioitu vuotuinen keskiarvo velvoitekaudella milj. t CO <sub>2</sub> -ekv.	Toteuma 2008 milj. t CO <sub>2</sub> -ekv.	Toteuma 2009 milj. t CO <sub>2</sub> -ekv.	Ennako 2010 milj. t CO <sub>2</sub> -ekv.
Päästökauppasektorin päästöt	46,4	36,2 <sup>1</sup>	34,4 <sup>1</sup>	41,3 <sup>1</sup>
Ei-päästökauppasektorin päästöt	35,2	34,2	32,0	34,7 <sup>2</sup>
<b>Toteutuneet kokonaispäästöt</b>	<b>81,6</b>	<b>70,4</b>	<b>66,3</b>	<b>76,0<sup>2</sup></b>
Päästökauppasektorille allokoituiden päästöoikeudet	37,6	36,5 <sup>1</sup>	37,1 <sup>1</sup>	37,9 <sup>1</sup>
<b>Päästökauppasektorille allokoitujen päästöoikeuksien yli-/alijäämä<sup>3</sup></b>	<b>-8,8</b>	<b>+0,4<sup>1</sup></b>	<b>+2,7<sup>1</sup></b>	<b>-3,4<sup>1</sup></b>
<b>"Käytetyt päästöyksiköt"<sup>4</sup></b>	<b>72,8</b>	<b>70,8</b>	<b>69,0</b>	<b>72,6<sup>2</sup></b>
Suomen sallittu päästömäärä	71,0	71,0	71,0	71,0
Artiklan 3.3 ja 3.4 mukaiset poistumayksiköt	0,6	0,6 <sup>5</sup>	0,6 <sup>5</sup>	0,6 <sup>5</sup>
Päästöyksiköt Kioton mekanismeista	1,4 <sup>6</sup>	0,05 <sup>7</sup>	0,4 <sup>8</sup>	0,3 <sup>7</sup>
<b>Kioton pöytäkirjan veloitteen täyttämiseen käytettävissä olevat päästöyksiköt</b>	<b>73,0</b>	<b>71,6</b>	<b>72,0</b>	<b>71,9</b>
Yli-/alijäämä <sup>8</sup>	+0,2	+0,8	+3,0	-0,7 <sup>2</sup>
<b>Kumulatiivinen yli-/alijäämä<sup>8</sup></b>	<b>+1,0<sup>8</sup></b>	<b>+0,8</b>	<b>+3,8</b>	<b>+3,1<sup>2</sup></b>

(pyörityksistä johtuen taulukossa esitettyjen lukujen summat eivät aina täsmää)

1 Energiamarkkinaviraston tiedotteet 1.4.2009, 1.4.2010 ja 1.4.2011.

2 Ennakkotieto / -arvio.

3 Ylijäämä (positiivinen luku) tarkoittaa, että toiminnanharjoittajille on allokoitu/luovutettu enemmän päästöoikeuksia kuin heidän tarvitsee palauttaa valtiolle. Alijäämä tarkoittaa, että toiminnanharjoittajien tulee palauttaa valtiolle enemmän päästöoikeuksia kuin heille on luovutettu.

4 Käytetyillä päästöyksiköillä tarkoitetaan toteutuneiden kokonaispäästöjen ja päästökauppasektorille allokoitujen päästöoikeuksien yli/alijäämän summaa. Valtion tileillä tulee olla vastaava määrä päästöyksiköitä velvoitekauden lopulla kattamaan kyseisen vuoden päästöt.

5 Odotusarvo koko kaudelle.

6 Hallituksen päästöyksiköiden hankintaohjelman mukainen määrä.

7 Valtion tilille tilitetty päästöyksiköt (Ympäristöministeriö 14.4.2011).

8 Positiivinen luku tarkoittaa, että tavoite saavutetaan ja päästöyksiköitä jää yli.

## Laatikko 2.

### *Päästökauppasektorin päästöt (PKS) ja päästökauppasektorin ulkopuoliset päästöt (EI-PKS)*

Päästökauppasektorin päästöt jaetaan energiaperäisiin ja prosessiperäisiin päästöihin. Päästökaupan piiriin kuuluvat nimelliseltä lämpöteholtaan yli 20 megawatin polttolaitosten ja niiden kanssa samaan kaukolämpöverkkoon liitettyjen pienempien polttolaitosten, öljynjalostamoiden, koksamoiden sekä eräiden teräs-, mineraali- ja metsäteollisuuden laitosten ja prosessien hiilidioksidipäästöt. Vuodesta 2008 päästökaupan piiriin ovat kuuluneet myös eräät petroke-mian laitosten prosessien sekä kivivillan ja nokimustan valmistuksen poltto-prosessien hiilidioksidipäästöt. Lentoliikenne siirtyy päästö-kaupan piiriin vuonna 2012. Vuonna 2013 päästökauppasektorille

tulee teollisuudesta uusia toimijoita, mm. typpihappoteollisuus. Tällä hetkellä ainoastaan hiilidioksidipäästöt kuuluvat päästökauppaan.

Ei-päästökauppasektori käsittää päästökaupan ulkopuoliset kas-vihuonekaasupäästöt. Päästökauppaan kuulumattomia aloja ovat mm. rakentaminen, rakennusten lämmitys, asuminen, maatalous, liikenne, liuottimet, jätehuolto, teollisuudessa käytettävät F-kaasut sekä päästökauppaan kuulumattomat energiaperäiset ja prosessi-päästöt.

## 5 Arviot tulevasta päästökehityksestä

### 5.1 EU:n Ilmasto ja energiapaketti

Euroopan parlamentti hyväksyi loppuvuodesta 2008 EU:n ilmasto- ja energiapaketin, joka on laaja lainsäädäntökokonaisuus, jonka avulla EU pyrkii vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään 20 prosenttia alle Kioton pöytäkirjan perusvuoden 1990 tason. Paketissa EU linjaa tavoitteekseen lisätä energiatehokkuutta 20 prosentilla sekä lisätä uusiutuvan energian osuutta kokonaisenergian käytöstä siten, että EU:n kokonaisenergiankulutuksesta 20 prosenttia tuotettaisiin uusiutuvilla energianlähteillä vuonna 2020. Lisäksi jokaisen jäsenmaan tulisi saavuttaa 10 prosentin biopolttoaineen osuus liikenteen polttoainekulutuksesta. Osana ilmasto- ja energiapakettia hyväksyttiin uudistettu Euroopan päästökauppadirektiivi vuodesta 2013 eteenpäin.

Päästökauppa- ja energiapaketin (PKS) ja päästökaupan ulkopuolinen sektori (EI -PKS) on jaettu EU:n ilmasto- ja energiapaketissa niin, että päästökaupan ulkopuoliselle sektorille on määritetty jäsenmaakohtaiset vähennystavoitteet, mutta päästökaupalle ainoastaan EU:n yhteinen päästötavoite. Päästökauppadirektiivin mukaan päästöoikeuksien määrä EU:ssa alenisi vuosittain

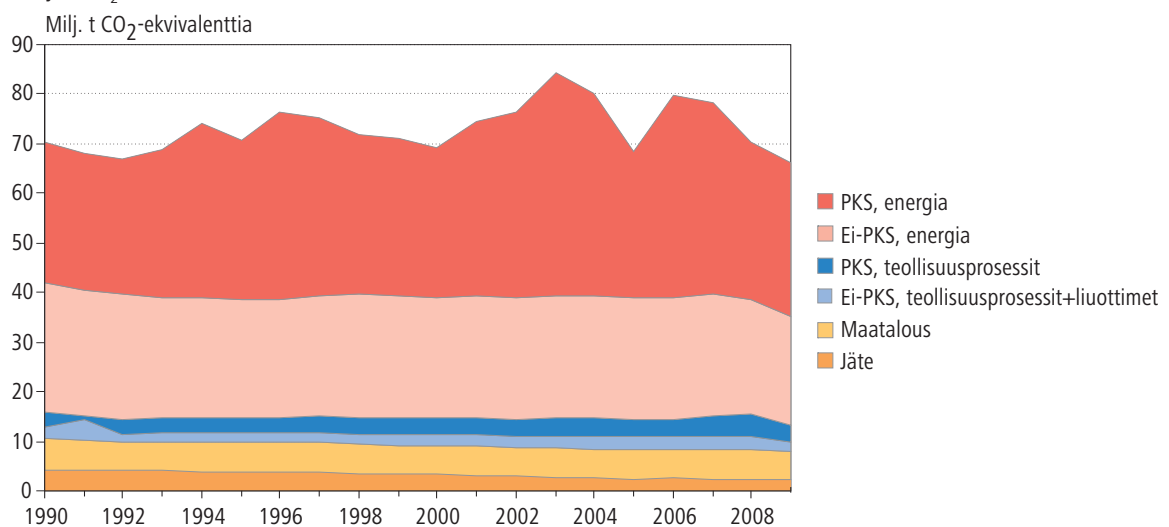
niin, että vuonna 2020 päästöt olisivat 21 prosenttia EU:n päästökauppa-sektorin vuoden 2005 päästöjä pienemmät. Päästöjen kansallisesta jakosuunnitelmasta luovutaan ja pääkeinona päästöoikeuksien jakamiseen käytetään huutokauppaa.

Noin 60 prosenttia EU:n kasvihuonekaasupäästöistä tulee päästökauppaan kuulumattomilta aloilta. Suomessa päästökauppa-sektorin osuus kokonaispäästöistä vuonna 2009 oli noin 52 prosenttia ja päästökauppa-sektorin ulkopuolisten päästöjen osuus noin 48 prosenttia (Kuva 48). Jatkossa päästökauppa-sektorin osuus kasvaa, kun sinne siirtyy uusia toimijoita.

EU:n energia- ja ilmastopaketin Taakanjakopäätös (Effort Sharing Decision)<sup>15</sup> käsittää päästökauppa-sektorin ulkopuolisten alojen päästövähennystavoitteet. Päästökauppa-sektorin ulkopuoliseksi tavoitteeksi on Suomelle asetettu 16 prosentin vähennysvelvoite vuoden 2005 päästöistä vuoteen 2020 mennessä. Ei-päästökauppa-sektorin päästöt lasketaan vähentämällä kansallisen kasvihuonekaasuinventaarion kokonaispäästöistä päästökauppa-sektorin verifioitujen päästöt. Suomessa taakanjakosopimuksen piiriin kuuluvat päästöt syntyvät suurimmaksi osaksi

**Kuva 48.**

Kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2009 jaoteltuna päästökauppa-sektorin ja ei-päästökauppa-sektorin välille (milj. t CO<sub>2</sub>-ekv).



PKS = päästökauppa-sektori

<sup>15</sup> Decision No 406/2009/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the effort of Member States to reduce their greenhouse gas emissions to meet the Community's greenhouse gas emission reduction commitments up to 2020

rakennusten lämmityksestä, liikenteestä ja maataloudesta. Päästövähennystavoitteeseen pyritään muun muassa rakennusten, asumisen ja laitteiden tiukentuneilla energiatehokkuussäädöksillä ja -sopimuksilla sekä liikennepuolella esim. uudella ajoneuvoteknologialla ja biopolttoaineilla.

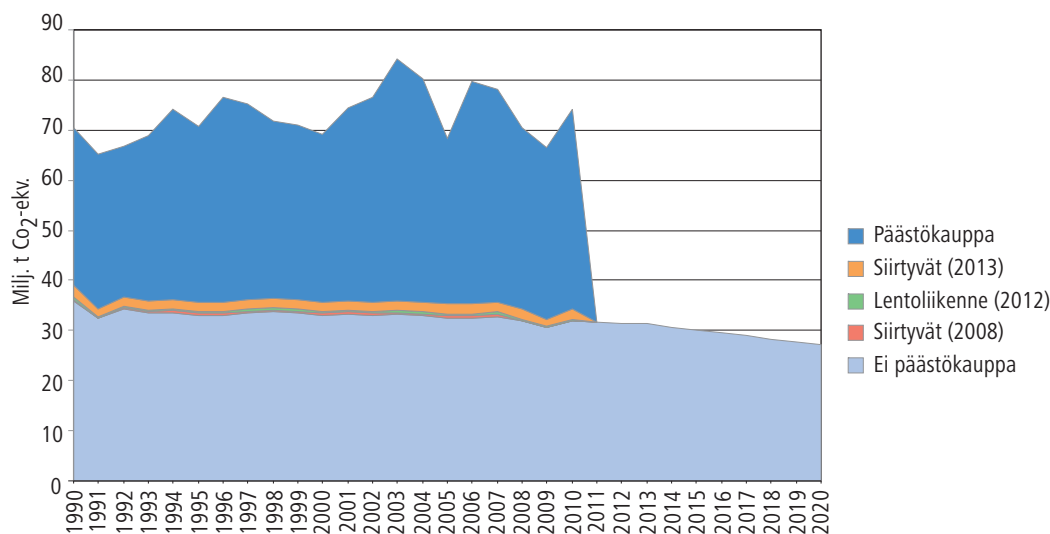
Päästövähennysten toteutumista seurataan vuosittain. Päästövähennysten toimeenpanossa on kuitenkin joustavuutta. Tavoitepolulta voi esimerkiksi poiketa enintään 2 prosenttia lainaamalla tai siirtämällä päästöyksiköitä peräkkäisten vuosien välillä.

Taakanjakosopimuksen päästöjen rajoitustavoitteen ja tavoitepolun laskentamenetelmiä ei ole vielä päätetty yksityiskohtaisesti. Komissio on esittänyt alustavia ajatuksiaan kahdessa nk. non-paperissa, mutta ne ovat olleet tulkinnanvaraisia.

Etenkin siitä, miten päästökauppasektorin päästöt otetaan huomioon, on esitetty erilaisia näkemyksiä. Yksityiskohtaiset EU:n taakanjakopäätöksen toimeenpanosäännöt on määrä sopia vuoden 2011 loppuun mennessä. Tilastokeskus on selvittänyt alustavasti miten nykyisiä kasvihuonekaasupäästöjen laskentajärjestelmiä käyttäen voitaisiin tuottaa Suomessa päästökauppasektorin ja ei-päästökauppasektorin päästötiedot EU:n ilmasto- ja energiapaketin kuuluvan taakanjakopäätöksen seurantaan varten. Kuvassa 49 on esitetty vaihtoehto, jossa ei-päästökauppasektorin tavoite vuodelle 2020 on laskettu vähentämällä vuoden 2005 kokonaispäästöistä vuoden 2005 päästökauppasektorin toteutuneet päästöt ja sinne siirtyvien toimintojen toteutuneet päästöt.

#### Kuva 49.

Suomen ei-päästökauppasektorin arvioitu vähennysvelvoite vuoteen 2020 (milj. t CO<sub>2</sub> ekv.) Tavoite vuodelle 2020 (27, 2 milj. t CO<sub>2</sub> ekv.) on laskettu tässä vähentämällä vuoden 2005 kokonaispäästöistä vuoden 2005 päästökauppasektorin toteutuneet päästöt ja sinne siirtyvien toimintojen toteutuneet päästöt. Vuoden 2013 lähtötaso (31,3 milj. t CO<sub>2</sub> ekv.) on laskettu tässä vähentämällä vuosien 2008–2010 kokonaispäästöjen keskiarvosta PKS:n toteutuneet päästöt ja PKS:lle siirtyvät toteutuneet päästöt.



## 5.2 Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia

Uusin kansallinen pitkän aikavälin kansallinen ilmasto- ja energiastrategia valmistui vuoden 2008 lopussa (TEM 2008). Strategia pohjautuu edellä kuvattuun EU:n ilmasto- ja energiapakettiin. Strategia sisältää sekä nykytoimien ja -kehityksen mukaisen perusuran että EU:n ja kansalliset tavoitteet toteuttavan tavoiteuran vuoteen 2020 saakka (Kuva 50) sekä visiot aina vuoteen 2050

saakka. Tavoitteena on EU:n linjausten mukaisesti nostaa uusiutuvan energian osuus 38 prosenttiin energianloppukulutuksesta vuoteen 2020 mennessä. Kivihiilen ja öljyn osuutta pyritään vastaavasti laskemaan. Samoin energijärjestelmän tehokkuutta parannetaan edelleen ja kasvihuonekaasupäästöt kääntyvät tavoiteurassa laskuun.



Arvioitu sähkönkulutus vuonna 2020 on perusurassa 103 TWh (terawattituntia), energian loppukulutus 347 TWh ja kasvihuonekaasupäästöt kokonaisuudessaan 88 Mt CO<sub>2</sub>-ekv, josta päästökauppasektorin ulkopuoliset päästöt ovat 35 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. Kasvihuonekaasupäästöjen kasvu perusurassa johtuu lähinnä päästökauppasektorin eli energiatuotannon ja teollisuusprosessien päästöjen kasvusta. Päästökauppasektorin ulkopuolisten päästöjen (liikenne, talokohtainen lämmitys ja maatalous) ei oleteta juurikaan kasvavan vuoteen 2020 mennessä.

Tavoiteuralla sähkönkulutus on 5 TWh, ja energian loppukulutus 37 TWh pienempi vuonna 2020 verrattuna vuoteen 2005. Päästökauppasektorin kasvihuonekaasupäästöt määräytyvät pit-

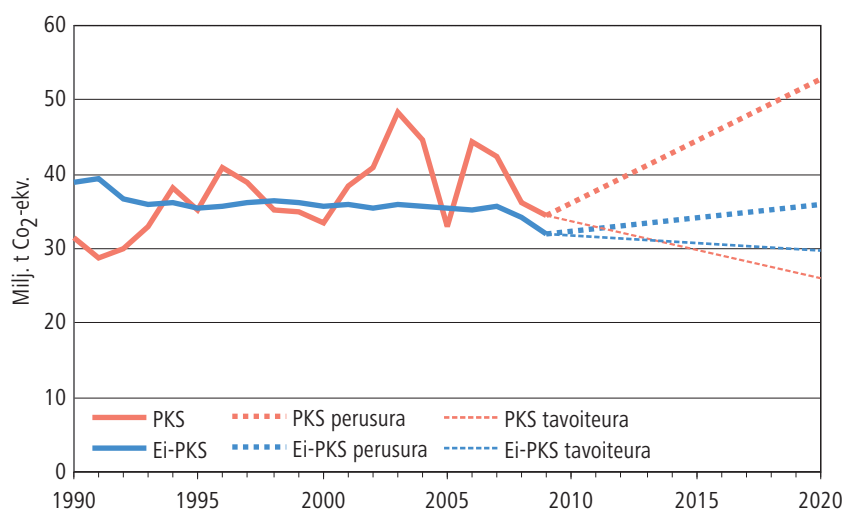
kähti EU:n päästökaupan kehityksen mukaisesti. Päästökauppasektorin ulkopuolisten päästöjen on arvioitu olevan 6 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. pienemmät vuonna 2020 verrattuna vuoteen 2005.

Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia laadittiin ennen maailmanlaajuisen talouden taantumun alkua, eikä tämän vaikutus siksi näy perus- tai tavoiteuran päästöissä.

Suomen tulisi lisätä EU:n linjausten mukaisesti uusiutuvan energian käyttöä 38 prosenttiin energian loppukulutuksesta vuoteen 2020 mennessä. Tällä hetkellä uusiutuvan energian osuus loppukulutuksesta on 30,5 prosenttia (vuoden 2008 luku), joten tavoite on vaativa. Sen saavuttamiseksi tarvitaan suurta lisäystä bioenergian, vesi- ja tuulivoiman sekä maalämmön lisäystä sekä energiansäästön tehostamista.

#### Kuva 50.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2009 päästökauppasektorilla ja päästökauppasektorin ulkopuolella sekä päästökehitys vuoteen 2020 perusuralla ja tavoiteuralla (milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.). Tavoiteuralla päästökauppasektorin ulkopuolella Suomen tavoitteena on –16% päästövähennys vuoden 2005 päästöistä, päästökauppasektorilla EU pyrkii –21% vähennystavoitteeseen vuoden 2005 päästöistä.



### 5.3 Tulevaisuusselonteko

Valtioneuvosto hyväksyi 15.10.2010 ilmasto- ja energiapoliittisen tulevaisuusselonteon viitoittamaan tietä kohti vähäpäästöistä Suomea vuonna 2050. Selonteossa asetetaan tavoitteeksi vähentää Suomen ilmastopäästöjä vähintään 80 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä osana kansainvälistä yhteistyötä. Selonteko tukee ja täydentää pitkänaikavälin ilmasto- ja energiastra-

tegiaa ja tarkastelee ilmasto- ja energiapolitiikkaa erityisesti vuodesta 2020 eteenpäin. Selonteossa esitetään neljä erilaisia skenaarioita kohti kestäväää päästötasoa pitkällä aikavälillä. Skenaariot eivät ole ennusteita, eikä hallitus ota niihin kantaa tai valitse jotain niistä toteutettavaksi. Selonteosta löytyy lisää tietoa Valtioneuvoston kanslian internet-sivuilta: <http://www.vnk.fi/hankkeet/tulevaisuusselonteko/fi.jsp>.

## 6 Päästöt ilmaan toimialoittain ympäristötilinpidossa – ilmapäästötilinpito

Tilastokeskuksen ympäristötilinpidossa päästöt ilmaan vuosina 1995–2007 on kohdistettu kansantalouden tilinpidon mukaisille toimialoille. Kohdistaminen on tehty vuosina 2009 ja 2010 ensimmäistä kertaa toteutetussa projektissa 14 ilmapäästökomponentille, joihin kuuluvat myös kasvihuonekaasut. Päästöjen toimialoittainen tarkastelu on yksi EU:n ympäristötilinpidon tärkeimmistä osa-alueista, ja se tehdään jatkossa vuosittain kaikissa EU maissa. Ilmapäästöjen tilinpitomainen tarkastelu mahdollistaa talouden ja ilmapäästöjen yhteyksien systemaattisen tarkastelun. Suomen laskentamenetelmä ja yhteenveto toimialoittaisista päästöistä on esitetty raportissa NAMEA-air emissions in Finland (Jutila 2011).

Ilmapäästötilinpidossa päästöjen rajausta tehdään kasvihuonekaasujen inventaariosta poiketen Kansantalouden tilinpidon residentti-periaatteen mukaisesti. Kun kasvihuonekaasuinventaarion piiriin kuuluvat ainoastaan Suomen maantieteellisellä alueella syntyneet ilmapäästöt, tilinpidossa mukaan lasketaan myös Suomessa sijainneessa yksikössä taloudellista toimintaa tai kotitaloutta harjoittaneiden toimijoiden päästöt sekä Suomessa että ulkomailla. Luonnossa ilman taloudellista toimijaa syntyvät ilmapäästöt tai hiilidioksidinielut eivät kuulu ilmapäästötilinpidon piiriin. Eurostatin käsikirjassa

(Eurostat 2009) ilmapäästöjen tilinpidosta on havainnollinen kuva ilmapäästötilinpidon ja kasvihuonekaasuinventaarion rajauseroista (Kuva 51).

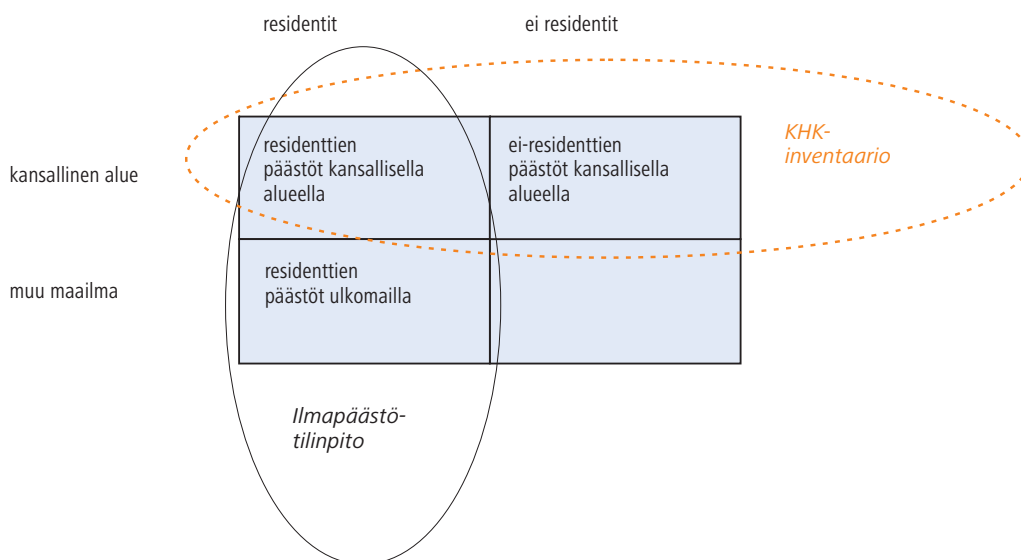
Suurin ero näiden erilaisten päästöjen rajaustapojen välillä on nähtävissä vesi- ja ilmaliikenteen päästöjen osalta (Kuva 52). Ilmapäästöjen tilinpidossa lasketaan mukaan suomalaisten toimijoiden maa-, vesi- ja ilmaliikenteen päästöt myös ulkomailla ja vastaavasti vähennetään ulkomaisten toimijoiden liikennepäästöt Suomessa. Vuonna 2007 ilmapäästötilinpidon rajauksilla laskettuna vesi- ja ilmaliikenteen päästöt toivat noin 6 miljoonaa tonnia lisää hiilidioksidipäästöjä verrattuna kasvihuonekaasuinventaarion tuloksiin. Myös inventaariossa raportoidaan erikseen Suomessa ulkomaiseen vesi- ja ilmaliikenteeseen myytyjä polttoaineita, ns. bunkkereita vastaavat kasvihuonekaasupäästöt, mutta näitä ei sisällytetä Suomen kokonaispäästöihin.

Toimialoittaisten kasvihuonekaasupäästöjen lisäksi ilmapäästötilinpidossa eritellään myös kotitalouksien kulutuksesta aiheutuvat suorat liikenne- ja lämmityspäästöt sekä muut päästöt lähinnä työkonien ja huviveneiden osalta (Kuva 53).

Kansantalouden tilinpidon käyttötaulukun<sup>16</sup> perusteella voidaan myös energiateollisuuden päästöt kohdistaa sähkön ja lämmön käyttäjille.

### Kuva 51.

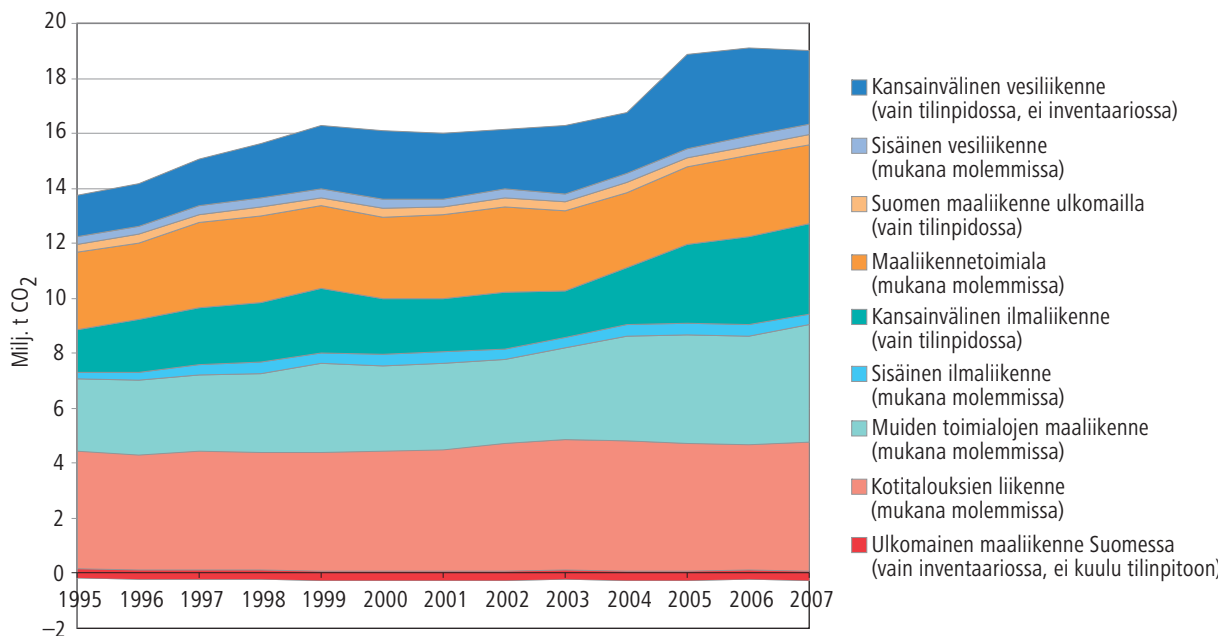
Kasvihuonekaasuinventaarion ja ilmapäästötilinpidon kuvausalueiden erot



<sup>16</sup> (Kansantalouden tilinpidon) tarjonta- ja käyttötaulukot kuvaavat kotimaisesta tuotannosta ja tuonnista muodostuvaa tuotteiden tarjontaa sekä näiden tuotteiden käyttöä välituotteina muiden tuotteiden valmistamiseen ja lopputuotteina kulutukseen, pääomanmuodostukseen ja vientiin

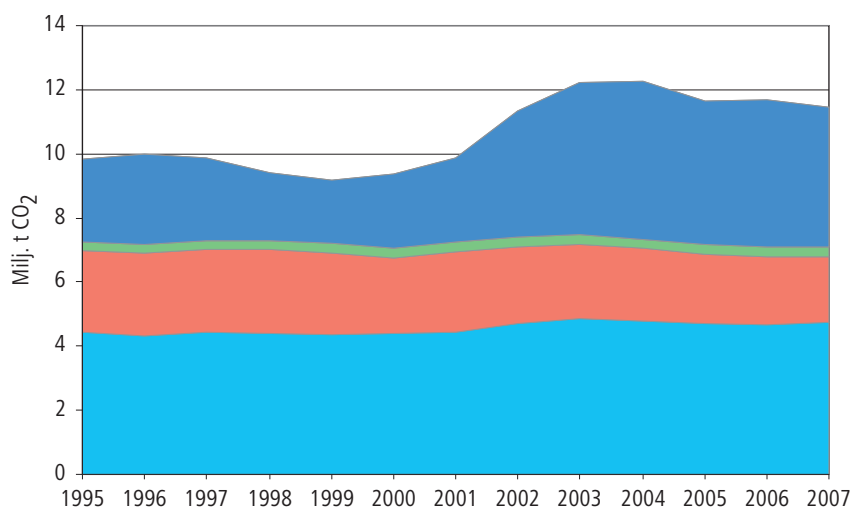
**Kuva 52.**

Liikenteen hiilidioksidipäästöt ilmanpäästötilinpidon mukaan vuosina 1995–2007 (milj. t CO<sub>2</sub>)  
(kuvassa eritelty toimialojen päästöt, jotka kuuluvat vain tilinpidon laskentaan, ovat mukana vain inventaariossa tai kuuluvat molempiin laskentoihin)



**Kuva 53.**

Kotitalouksien kulutuksesta aiheutuvat hiilidioksidipäästöt vuosina 1995–2007 (milj t CO<sub>2</sub>)

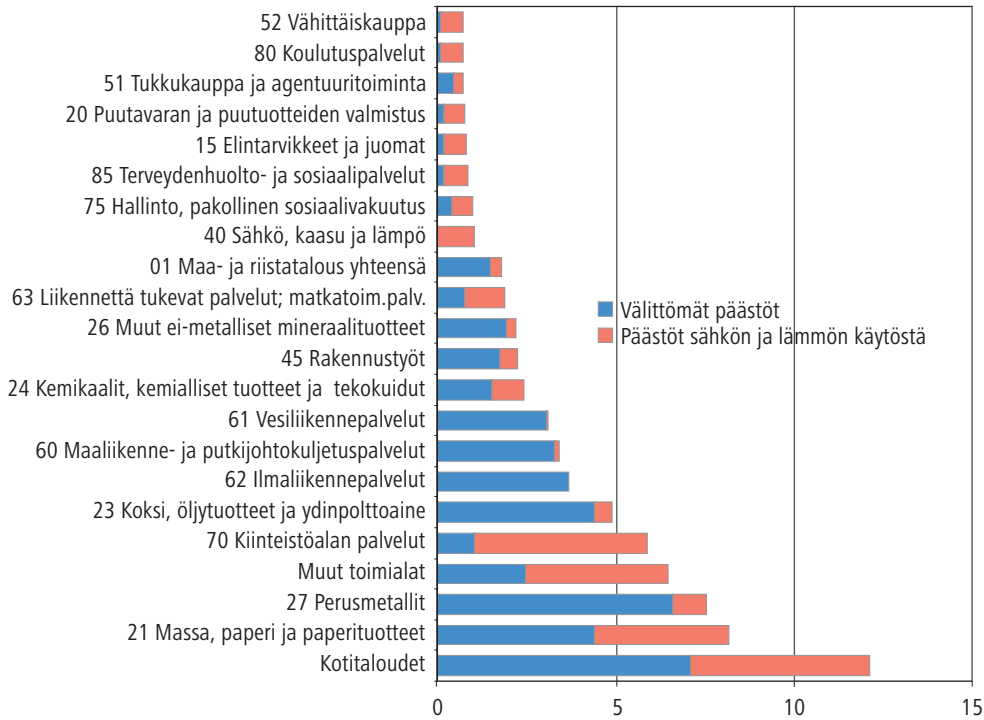


Kuvassa 54 on esitetty kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2007 siten, että energiasektorin sähkön ja lämmön tuotannon päästöt on kohdistettu toimialoille ja kotitalouksiin. Monilla toimialoilla ei ole juuri lainkaan omaa suoraa polttoaineiden käyttöä. Energiateollisuuden päästöt kohdistuvat suurimmaksi osaksi kotitalouksille, massa- ja paperiteollisuuteen ja kiinteistöpalveluihin. Kaikki liikennetoimialat ovat kymmenen suurimman hiilidioksidipäästäjän joukossa.

Kun päästöt kohdistetaan toimialoille kansantalouden tilinpidon mukaisesti, voidaan laskea myös päästöt suhteessa tuotokseen (päästöintensiteetti). Energiateollisuuden päästöintensiteetit vaihtelevat vuosittain 3:sta 5:een kiloon/tuotanto-euro. Energiateollisuuden ilmanpäästöjen suuri vaihtelu johtuu kivihien ja turpeen käytöstä sähkömarkkinoiden suhdanteiden tasoittajina. Kun energiaterollisuuden päästöt jaetaan käyttäjille, nousevat ilma- ja vesiliikenne päästöintensiteetit-

**Kuva 54.**

Hiilidioksidipäästöt toimialoittain vuonna 2007, kun energiateollisuuden päästöt on kohdistettu kansantalouden tilinpidon käyttötaulun mukaisesti toimialoille (milj. t CO<sub>2</sub>)

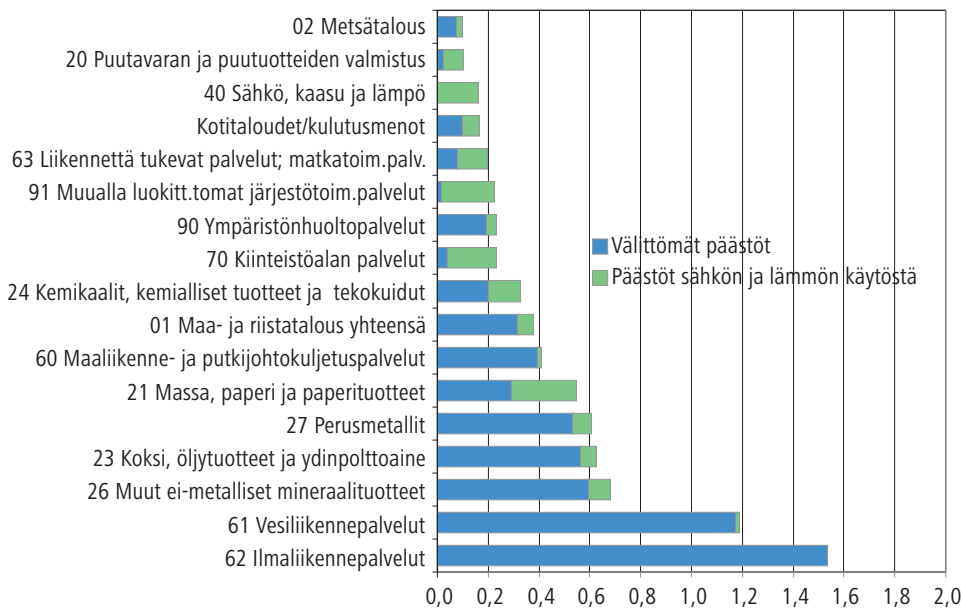


tään toimialojen kärkeen (Kuva 55). Lentoliikenne lisääntyy jatkuvasti ja vesiliikenteen päästöt ovat kasvaneet muun muassa alusnopeuksien kasvun seurauksena. Koko kansantalouden tuo-

tannon päästöintensiteetti on laskenut periodin 1995–2007 aikana 0,250 kilosta 0,180 kiloon/ tuotanto-euro.

**Kuva 55.**

Suurimmat CO<sub>2</sub>-päästöintensiteetit vuonna 2007, kun energiateollisuuden päästöt on jaettu tilinpidon käyttötaulun mukaisesti toimialoille, kg/tuotanto euro



## 7 Kasvihuonekaasupäästöt muissa maissa

### 7.1 Teollisuusmaiden päästöt

EU-15 maiden päästöt vuonna 2009 olivat noin 3 713 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. (EEA 2010). Vuoteen 2008 verrattuna EU-15 päästöt laskivat 6,9 prosenttia. Saksan osuus EU-15 maiden päästöistä vuonna 2009 oli 25 prosenttia, Ison-Britannian noin 15 prosenttia, Ranskan 14 ja Italian 13 prosenttia. Suomen osuus EU-15 maiden päästöistä on vajaa pari prosenttia. EU-27 maiden päästöt vuonna 2009 olivat 4 604 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt ovat vähentyneet yli 11 prosenttia vuodesta 1990 vuoteen 2009. EU-27 maiden päästöistä Saksan ja Ison-Britannian päästöt ovat noin kolmannes. Näiden kahden maan päästöt ovat laskeneet yhteensä yli 500 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. perusvuoden päästötasosta.

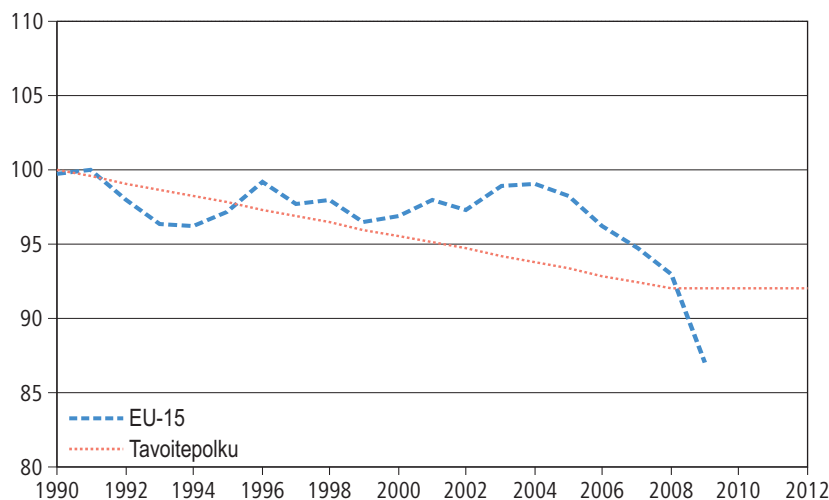
Vuoden 2009 päästöt EU-15 maissa olivat yhteensä noin 12,5 prosenttia eli 532 miljoonaa yhteismitallista hiilidioksiditonnia alle vuoden 1990 päästötason ja 13 prosenttia (557 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.) alle perusvuoden<sup>17</sup> päästötason. EU-15 maiden päästötavoite on vähentää päästöjä Kioton 1. sitoumuskaudella vuosina 2008–2012 yhteensä 8 prosenttia alle perusvuoden päästötason. EU-15 maiden päästöt ovat koko 2000-luvun olleet teoreettisen lineaarisen tavoitepolun yläpuolella, kunnes laskivat vuonna 2009 sen alapuolelle (Kuva 56).

Yhdysvallat ei ole ratifoinut Kioton pöytäkirjaa. Yhdysvaltojen päästöt vuonna 2009 olivat 6 608 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. (Taulukko 11). Yhdysvaltojen päästöt vuonna 2009 olivat noin 7 prosenttia vuoden 1990 päästötasoa korkeammat. Vuonna 2009 Yhdysvaltojen päästöt pienivät noin 6 prosentilla edellisvuoteen verrattuna.

Venäjä ratifioi Kioton pöytäkirjan vuonna 2004, jonka jälkeen pöytäkirja astui voimaan helmikuussa 2005. Pöytäkirjan voimaantulo edellytti, että sen on ratifoinut vähintään 55 YK:n ilmastomuutoksen allekirjoittanutta sopimusvaltiota ja että sen piirissä on vähintään 55 prosenttia teollisuusmaiden yhteenlasketuista hiilidioksidipäästöistä vuonna 1990. Venäjällä on sama päästövelvoite kuin Suomella eli pitää päästöt vuosina 2008–2012 keskimäärin vuoden 1990 päästötasolla. Tällä hetkellä Venäjän päästöt ovat noin 35 prosenttia alle tavoitetason. Päästöjen laskuun on vaikuttanut Neuvostoliiton hajoaminen ja siirtyminen kohti markkinataloutta, jolloin lakautettiin paljon suuripäästöisiä ja vanhanaikaisia teollisuuslaitoksia.

#### Kuva 56.

EU-15 maiden päästökehitys suhteessa teoreettiseen lineaariseen tavoitepolkuun, jolla tavoitellaan keskimäärin 8 %:n päästövähennystä perusvuoden päästöistä vuosina 2008–2012



<sup>17</sup> Perusvuoden päästöt, johon Kioton tavoite suhteutetaan voivat eri maissa erota hieman vuoden 1990 päästöluvusta, koska eräillä mailla perusvuoden sallittuun päästöön voidaan laskea mukaan myös metsänhävityksen päästöt. Lisäksi maat ovat voineet valita F-kaasupäästöjen perusvuodeksi myös vuoden 1995 eikä vuotta 1990.

**Taulukko 13.**

Teollisuusmaiden päästöt (milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.) vuonna 2008 ilman LULUCF-sektoria suhteessa Kioton pöytäkirjan (KP) tavoitetasoon (sallittu päästömäärä/vuosi). Kioton mekanismien ja artiklojen 3.3, ja 3.4 merkitystä tavoitteen saavuttamisessa ei ole huomioitu. Tarkastelu on siten hyvin karkea.

Osapuolimaa	Kioton pöytäkirjan sallittu päästömäärä per vuosi <sup>2</sup>	2009 <sup>7</sup>	Etäisyys tavoitteesta (%) <sup>4</sup>	
Alankomaat	200,25	198,40		
Belgia	134,80	124,50	-8	
Espanja	333,24	367,50	10	
Irlanti	62,84	62,40		
Iso-Britannia	682,42	566,20		
Italia	483,26	491,10	2	
Itävalta	68,77	80,10	16	
Kreikka	133,73	122,50	-8	(EU-15 maat)
Luxemburg	9,48	11,70	23	
Portugali	76,39	74,60		
Ranska	563,93	507,20	-10	
Ruotsi	75,04	60,00	-20	
Saksa	973,62	919,70	-6	
Suomi	71,00	66,30	-7	
Tanska	55,28	61,00		
-----				
Bulgaria	122,01	59,20	-51	
Kypros	0,00	9,40		
Latvia	23,84	11,90	-50	
Liettua	45,46	21,60	-52	
Malta	0,00	2,90		
Puola	529,64	376,90	-29	(EU-27 maat)
Romania	255,97	130,80	-49	
Slovakia	66,29	43,40	-35	
Slovenia	18,73	19,30	3	
Tsekki	178,71	132,90	-26	
Unkari	108,47	66,70	-39	
Viro	39,21	16,80	-57	
-----				
Australia	591,52	545,79		
Islanti	3,70	4,62		
Japani	1 185,65	1 209,21	2	
Kanada	558,36			
Kroatia	31,43	28,87		
Liechtenstein	0,21	0,25	17	
Norja	50,12	51,29	2	
Monaco	0,10	0,09	-8	
Sveitsi	48,57	51,95	7	
Turkki		369,65		
Ukraina	920,84	373,98	-59	
Uusi-Seelanti	61,91	70,56	14	
Venäjä	3 323,42	2 159,27		
Yhdysvallat		6 608,23		

1 Kroatia ratifioi Kioton pöytäkirjan 28.8.2007 ja sen sallitun päästömäärän vahvistamisprosessi on vielä kesken.

Kyproksella ja Maltalla ei ole vahvistettua sallittua päästömäärää. Yhdysvallat ei ole ratifioinut Kioton pöytäkirjaa.

2 Kioton pöytäkirjan sallittu päästömäärä vuotta kohti laskettuna. Sallittu päästömäärä lasketaan kertomalla perusvuoden päästöt viidellä ja Kioton pöytäkirjassa määritellyllä prosenttiosuudella (EU-mailla keskinäisen taakanjaon mukainen prosentti).

Mailla, joilla LULUCF-sektori on nettolähde vuonna 1990, päästöt metsänhävityksestä (deforestation) lisätään tähän.

Nämä maat ovat Alankomaat, Australia, Irlanti, Islanti, Iso-Britannia, Portugali, Tanska ja Venäjä.

Tiedot YK:n ilmastopimuksen sihteeristön Initial Review Report -raporteista.

3 Vuoden 2008 päästöt Ilmastopimuksen sivuilta (20.2.2010)

4 Etäisyyttä tavoitteeseen on arvioitu vertaamalla vuoden 2008 päästöjä sallitun päästömäärän mukaiseen tavoitteeseen.

Maille, joilla LULUCF-sektori on nettolähde vuonna 1990 tavoitetta ei ole laskettu.

## 7.2 Kehittyvien maiden päästöt

Taloudellisesti edistyneimpien kehittyvien maiden merkitys kasvihuonekaasupäästöjen tuottajana kasvaa jatkuvasti. Kiina on IEA:n julkaisemien tilastojen mukaan jo ohittanut USA:n maailman suurimpana kasvihuonekaasupäästöjen tuottajana. Kiinan (mukaan lukien Hong Kong) päästöt vuonna 2005 olivat 7 528 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv (OECD statistics). Ne ovat nousseet melkein 50 prosenttia vuoden 1990 päästötasosta. Muita kehittyviä maita, joiden päästökehityksellä on merkittävä vaikutus maapallon kokonaispäästöihin, ovat mm. Intia (2 394 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. vuonna 2005) ja Brasilia (1 857 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. vuonna 2005) (OECD statistics). Sekä Intian että Brasilian päästöt ovat kasvaneet noin kolmanneksella verrattuna vuoden 1990 päästöihin.

Kiinassa fossiilisten polttoaineiden polton päästöt ovat kasvaneet yli 100 prosentilla vuosien

1998–2008 aikana. Intiassa vastaava lisäys on reilut 60 prosenttia (Taulukko 14). OECD:n ennusteen mukaan fossiilisten polttoaineiden polton päästöt olisivat Kiinassa vuonna 2020 9 583 M t CO<sub>2</sub> ja Intiassa 2 161 Mt CO<sub>2</sub>. IEA:n tilastoissa Ilmastopimukseen liittyneiden kehitysmaiden päästöt ovat jo kokonaisuudessaan ylittäneet mukana olevien teollisuusmaiden päästöt. Myös pelkät fossiilisten polttoaineiden polton hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2008 suuremmat kehittyvien maiden ryhmässä kuin teollisuusmaiden ryhmässä (Taulukko 14). Asukaslukuun suhteutettuna useimpien kehittyvien maiden päästöt ovat kuitenkin vielä kaukana teollisuusmaiden päästötasosta. Kehittyvillä mailla ei ole Kioton pöytäkirjan alla sitovia velvoitteita vähentää kasvihuonekaasupäästöjään.

**Taulukko 14.**

Fossiilisten polttoaineiden polton CO<sub>2</sub> -päästöt eräissä kehittyvissä maissa vuosina 1998–2008, milj. t CO<sub>2</sub> (lähde IEA)

Maa	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Kiina + Hong Kong	3 197,3	3 090,5	3 077,8	3 125,1	3 348,6	3 872,1	4 588,6	5 108,3	5 649,3	6 075,7	6 550,5
Intia	882,0	946,9	981,3	990,3	1 020,5	1 046,2	1 117,0	1 159,5	1 249,9	1 337,9	1 427,6
Korea	351,0	385,3	421,1	439,7	445,1	447,8	468,8	468,0	476,5	490,4	501,3
Meksiko	332,5	331,3	345,8	346,8	353,3	361,0	367,8	389,8	396,9	417,6	408,3
Saudi-Arabia	235,0	240,9	251,0	256,1	273,9	286,4	302,4	320,7	338,8	356,8	389,2
Indonesia	232,1	253,5	268,2	285,9	292,5	298,8	314,1	324,2	338,6	364,8	385,4
Brasilia	283,5	292,4	301,6	309,8	308,9	301,8	320,2	325,7	330,7	344,7	364,6
Etelä-Afrikka	309,6	291,2	298,5	283,9	294,8	321,3	338,1	330,9	332,1	342,8	337,4
Thaimaa	148,7	158,2	159,5	167,6	179,7	196,0	213,4	214,1	217,1	225,5	229,5
Pakistan	89,7	98,2	97,8	99,1	100,9	103,7	116,5	118,9	127,6	139,7	133,8

Kehittyvät maat

(ei-Annex I maat) 8 631,2 8 692,4 8 915,6 9 084,4 9 497,9 10 218,3 11 316,6 12 044,3 12 890,9 13 668,3 14 444,6

Teollisuusmaat (Annex I-maat)<sup>1</sup> 13 405,6 13 457,1 13 757,9 13 796,3 13 744,2 14 055,0 14 123,9 14 141,0 14 140,2 14 241,4 13 903,8

<sup>1</sup> Ilmastopimoksen liitteessä I luetellut maat, jotka sitoutuivat tavoitteeseen palauttaa kasvihuonekaasupäästönsä vuoden 1990 tasolle vuoteen 2000 mennessä artiklan 4.2 (a) ja (b) mukaisesti. Maat ovat hyväksyneet myös päästövähennystavoitteet kaudelle 2008–2012 Kioton pöytäkirjan artiklan 3 ja liitteen B mukaisesti. Maihin kuuluvat 24 alkuperäistä OECD:n jäsenmaata, Euroopan unioni ja 14 siirtymätalouden maata.

## 7.3 Uusi ilmastopimus – Kansainvälisten neuvotteluiden tilanne

Balin ilmastokokouksessa vuonna 2007 sovittiin, että neuvotteluja ryhdytään käymään uuden kattavan ilmastopimuksen aikaansaamiseksi vuoden 2012 jälkeiselle ajalle. Jo aiemmin vuonna 2005 oli aloitettu neuvottelut teollisuusmaiden päästövähennystavoitteista Kioton pöytäkirjan toiselle velvoitekaudelle. Balin toimintaohjelmassa neuvotellaan kaikkien maiden vähennys-tavoitteista ja

lisäksi sopeutumisesta, rahoituksesta, teknologian siirrosta ja yhteisestä näkemyksestä pitkän aikavälin tavoitteista. Balin toimintaohjelman oli alun perin määrä päättyä Kööpenhaminassa vuonna 2009 pidetyssä COP 15 -osapuolikokouksessa.

Kööpenhaminassa ei kuitenkaan saatu aikaan uutta sopimusta, vaan lopputuloksena oli poliittinen sitoumus (Copenhagen Accord). Tosiasiassa

siellä kuitenkin sovittiin valtion päämiesten tasolla varsin mittavasta paketista, jossa teollisuusmaat ilmoittavat vähennys-tavoitteistaan ja kehitysmaat kansallisista toimistaan vuoteen 2020 mennessä. Yhteiseksi tavoitteeksi sovittiin, että maailman keskilämpötilan nousu ei saa ylittää 2 astetta. Lisäksi sovittiin sekä lyhyen että pitkän aikavälin rahoituksesta ja kattavasta seurantajärjestelmästä sekä toimiin että rahoitukseen liittyen. Vuonna 2015 tehdään arvio sekä toimien että päästövähennysten toteutumisesta ja niiden riittävyydestä.

Kööpenhaminan kokouksen jälkeen neuvotteluprosessi on edennyt hitaasti. Osalle kehitysmaista on vaikeaa luopua kahtiajaosta, jossa sitovat vähennysvelvoitteet koskevat vain teollisuusmaita. Tilanne on kuitenkin hitaasti muuttumassa ja kehitysmaaryhmässä on myös maita, jotka haluavat uutta sopimusta, tosin kannattavat välivaiheessa ns. kahden sopimuksen mallia. Toinen etenemisen este liittyy USA:n tilanteeseen, joka ei tällä hetkellä mahdollista sitoutumista laillisesti sitovaan sopimukseen, mikä taas on suurten kehitysmaiden ehtona heidän mukaantulolleen uuteen sopimusjärjestelyyn.

Viime vuoden lopulla Cancúnin osapuolikonkokouksessa saatiin kuitenkin yllättäen aikaan päätökset, jotka itse asiassa tuovat lähes kaikki Kööpenhaminan sitoumuksessa sovitut asiat virallisesti ilmastopimuksen alle. Hyvästä tuloksesta huolimatta suuret avoimet kysymykset ovat vielä ratkaisematta: tähän mennessä ilmoitetut päästövähennystavoitteet eivät ole riittäviä ja Kioton pöytäkirjan jatko ja näin ollen myös tulevan sopimuksen laillinen muoto on vielä auki.

Nyt näyttääkin siltä, että Kioton pöytäkirjan jatko muodostuu kynnyskysymykseksi neuvottelujen etenemisen kannalta. Kioton osapuolista

Japani ja Venäjä ovat ilmoittaneet, etteivät tule mukaan toiselle velvoitekaudelle, USA ja Kanada eivät myöskään ole mukana. Näin ollen Kioton jatkon kannalta EU:n kanta on ratkaiseva ja tulee olemaan Durbanissa pidettävän seuraavan osapuoli-kokouksen tärkein asia.

EU pitää edelleen parhaana vaihtoehtona yhtä oikeudellisesti sitovaa sopimusta, mutta on ilmoittanut voivansa harkita Kioton pöytäkirjan toista velvoitekautta tietyillä ehdoilla. Tärkein ehto on se, että merkittävää edistymistä pitäisi tapahtua myös toisella neuvotteluvaiheella, jotta uuden kattavan sopimuksen voidaan katsoa toteutuvan lähiaikoina. EU ja myös Suomi pitää lisäksi erittäin tärkeänä, että Kioton pöytäkirjan säännöistä on sovittu ennen kuin vähennystavoitteista sovitaan.

EU myös korostaa sekä ilmastopoliittisten ohjelmien että Cancúnin sopimusten täytäntöönpanon tärkeyttä. Suomi pitää tärkeänä Cancúnissa aikaansaatuja päätöksiä läpinäkyvyyden lisäämiseksi seurannan ja raportoinnin osalta sekä korostaa näitä koskevien ohjeistojen laatimisen kiireellisyyttä. Samoin tulisi pyrkiä mahdollisimman pian saamaan aikaan päätetyt institutionaaliset rakenteet koskien mm. rahoitusta, teknologiansiirtoa ja sopeutumista. Varsin mittava tehtävä on toimivan järjestelyn kehittäminen pitkän aikavälin rahoitukseen, jonka asteittaisen lisääntymisen tulisi käynnistyä varsin pian vuoden 2012 jälkeen. Suomi pitää myös tärkeänä, että metsäkadon vähentämiseen tähtäävä REDD+ etenee vaiheittain ja että kehitysmaat laatiessaan kansallisia strategioitaan ottavat huomioon tietyt erityiskysymykset ml. biodiversiteetin suojelun. Suomelle tärkeä erityiskysymys neuvotteluissa on naisten aseman huomioiminen ja naisten osallistumis-mahdollisuuksien lisääminen.

### Laatikko 3.

#### *Metsänielujen laskenta Kioton kauden jälkeen*

Varsinaisten sitovien päästövähennystavoitteiden ohella myös metsänielujen laskentasäännöt ovat Kioton jälkeiselle kaudelle sopimatta. Metsänhävityksen ja metsittämisen päästöt tultaneen laskemaan samalla tavalla päästötaseeseen kuin Kioton kaudella, mutta metsänhoidon nielujen ja päästöjen laskennasta ei ole vielä täyttä yksimielisyyttä. Myös se on sopimatta, tulevatko metsänhoidon nielut Kioton laskennasta poiketen pakollisen raportoinnin piiriin. Maat ovat osapuolikonkokouksissa esittäneet metsänhoidon nielujen mukaan ottamiselle useita vaihtoehtoisia malleja. Vahvimmin on esillä ollut malli, jossa osapuolimaat määrittävät etukäteen projektiioihin tai historialliseen tasoon perustuvan vertailutason tulevan sitoumuskauden metsänhoidon nieluilleen. Jos osapuolimaan metsänhoidon nielut ovat sitoumuskaudella 2013–2020 suuremmat kuin määritetyn vertailutason nielut, saisi maa vertailutason yli menevistä nieluista hyvitystä päästötaakkaansa. Vertailutason alapuolelle jäävät nielut puolestaan lisäisivät maiden päästövähennystaakkaa. Myös tähän laskentatapaan on Kioton pöytäkirjan kattolukujen tapaan ehdotettu rajoituksia sekä nielujen hyödyntämiselle että metsänhoidon

päästöille. Vertailulukujen määrittämiselle sovittiin ohjeet Cancúnin ilmastokokouksessa. Vertailutasoa määritettäessä otetaan huomioon vain ennen vuoden 2009 puoliväliä päätetyt metsänhoidon nieluihin vaikuttavat politiikkatoimet ja vertailuluvun laskennan on oltava yhteensopiva kansallisen inventaariolaskennan kanssa.

Ilmastopimuksen sihteeristö on pyytänyt osapuolimalta lähetteet maiden vertailutasoista helmikuun 2011 loppuun mennessä. Metsäntutkimuslaitos on maa- ja metsätalousministeriön toimeksianosta määrittänyt Suomen vertailutasoksi 20,1 milj. t CO<sub>2</sub> ekv., kun puutuotteet ovat mukana laskennassa. Taustaoletuksena Suomen vertailutason laskennassa on Kansallisen metsäohjelman (KMO) skenaario, jossa puuntuonti Suomeen vähenee Venäjän puutullien vuoksi ja metsähakkeen korjuuta energiakäyttöön lisätään. Ilmastopimuksen sihteeristö on pyytänyt osapuolimalta lähetteet maiden vertailutasoista helmikuun 2011 loppuun mennessä. Vertailutasot tullaan tarkastamaan ilmastopimuksen sihteeristön organisoimana keskitetyissä tutkimuksissa touko-kesäkuun vaihteessa 2011.



## Lähteet

- EEA 2010. Annual European Community greenhouse gas inventory 1990–2008 and inventory report 2010. Submission to the UNFCCC Secretariat 15th May 2010.
- Eurostat 2009. Manual for Air Emissions Accounts 2009 edition Methodologies and Working papers
- Hagberg L & Holmgren, K. 2008. The climate impact of future energy peat production. IVL report B1796, Stockholm.
- Ilmatieteenlaitos 2007. IPCC:n neljäs arviointiraportti (AR4) ilmastonmuutoksesta (2007). Osa 1 – Tieteellinen perusta. Tiivistelmä Lyhennelmästä päätöksentekijöille. <http://www.fmi.fi/kuvat/IPCCtiivis.pdf>
- IPCC 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC 2003. Good Practice Guidance for Land use, Land use change and Forestry (ed. Penman, J., Gytarsky, M., Hiraishi, T., Krug, T., Kruger, D., Pipatti, R., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K., and Wagner F.) Hayama: IPCC and IGES. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf.htm>
- IPCC 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa K., Ngara, T. and Tanabe, K. (eds.). Published: IGES, Japan.
- Jutila Markku (2011) NAMEA-air emissions in Finland. Statistics Finland 15.2.2011.
- Kirkinen J., Minkkinen K., Penttilä T., Kojola S., Sievänen R., Alm J., Saarnio S., Silvan N., Laine J. & Savolainen I. 2007. Greenhouse impact due to different peat utilization chains in Finland – a life-cycle approach. *Boreal Environment Research* 12: 211-223.
- KOM(2008) 16 lopullinen, 2008/0012 (COD). Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi. Ehdotus direktiivin 2003/87/EY muuttamisesta kasvihuonekaasujen päästöoikeuksien kauppaa koskevan yhteisön järjestelmän parantamiseksi ja laajentamiseksi
- Maa- ja metsätalousministeriö 2005. Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia. MMM:n julkaisu 1/2005. [http://wwwb.mmm.fi/tiedoteliitteet/mmmjulkaisu2005\\_1.pdf](http://wwwb.mmm.fi/tiedoteliitteet/mmmjulkaisu2005_1.pdf)
- Maa- ja metsätalousministeriö 2005. Maankäytön seurantarjestelmien kehittäminen. Työryhmämuistio 2005:5. [http://www.mmm.fi/attachments/5fDbyYiFr/5fDiicFD/Files/CurrentFile/Maankayton\\_seurantarjestelmat\\_loppuraportti.pdf](http://www.mmm.fi/attachments/5fDbyYiFr/5fDiicFD/Files/CurrentFile/Maankayton_seurantarjestelmat_loppuraportti.pdf)
- Metsäntutkimuslaitos 2010. Metsätalostollinen vuosikirja 2010. Suomen virallinen tilasto. Maa-, metsä- ja kalatalous. 472 s.
- Nilsson K. & Nilsson M. 2004. The Climate Impact of Energy Peat Utilisation in Sweden – the Effect of former Land-Use and After-treatment. IVL report B1606, 91 p.
- OECD Statistics. IEA databases. Database Edition (ISSN 1683-4291). IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion – Emissions of CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC, FS6 Vol 2008 release 01.
- IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion Statistics. ISSN : 1683-4291 (online). DOI :10.1787/co2-data-en
- Seppälä, J., Grönroos, J., Holma, A., Kilpeläinen, A., Koskela, S., Leskinen, P., Liski, J., Maljanen, M., Martikainen, P., Laurila, T., Lind, S., Tuovinen, J-P. ja Turunen, J., 2010. Climate impacts of peat fuel utilization chains – a critical view of Finnish and Swedish life cycle assessments. Käsikirjoitus.
- Tilastokeskus 2010a. Suomen virallinen tilasto (SVT): Neljännesvuositilinpito [verkkojulkaisu]. ISSN=1797-9749. 4. vuosineljännes 2009, Bruttokansantuote laski ennätykselliset 7,8 prosenttia vuonna 2009. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 7.4.2011]. Saantitapa: [http://www.stat.fi/til/ntp/2009/04/ntp\\_2009\\_04\\_2010-03-01\\_kat\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/ntp/2009/04/ntp_2009_04_2010-03-01_kat_001_fi.html).
- Tilastokeskus 2010b. Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-3339. 2010. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 1.4.2011]. Saantitapa: [http://tilastokeskus.fi/til/jate/2009/jate\\_2009\\_2010-11-23\\_tie\\_001\\_fi.html](http://tilastokeskus.fi/til/jate/2009/jate_2009_2010-11-23_tie_001_fi.html)
- Tilastokeskus 2011. Energiatilasto. Vuosikirja 2010. <http://tilastokeskus.fi/til/ene.html>
- Turpeen ja turvemaiden käytön kasvihuonevaikutukset Suomessa 2007. Tutkimusohjelman loppuraportti. MMM:n julkaisu 11/2007. <http://www.mmm.fi/fi/index/julkaisut.html>
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2008. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008.
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2005. Lähiajan energia- ja ilmastopolitiikan linjauksia – Kansallinen strategia Kioton pöytäkirjan toimeenpanemiseksi. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 24.11.2005.
- UNFCCC 2007. Kyoto Protocol Reference Manual on Accounting of Emissions and Assigned Amounts. UNFCCC Secretariat, February 2007. [http://unfccc.int/files/national\\_reports/accounting\\_reporting\\_and\\_review\\_under\\_the\\_kyoto\\_protocol/application/pdf/rm\\_final.pdf](http://unfccc.int/files/national_reports/accounting_reporting_and_review_under_the_kyoto_protocol/application/pdf/rm_final.pdf)

# LIITE: Päästötaulukot

## Taulukko 15.

Kasvihuonekaasupäästöt (+) ja poistumat (–) 1990–2009 päästölähdeluokittain ja kaasuittain (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.).

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CO <sub>2</sub>	<b>Yhteensä</b>	<b>41,4</b>	<b>25,8</b>	<b>30,9</b>	<b>35,1</b>	<b>47,8</b>	<b>44,4</b>	<b>40,8</b>	<b>43,3</b>	<b>42,1</b>	<b>38,8</b>	<b>35,7</b>	<b>37,5</b>	<b>39,7</b>	<b>46,9</b>	<b>43,1</b>	<b>28,6</b>	<b>36,4</b>	<b>42,6</b>	<b>31,1</b>	<b>14,7</b>
	Energiateollisuus	19,1	18,8	18,6	21,3	26,2	23,9	29,6	27,2	23,9	23,4	21,9	27,2	29,9	36,8	32,6	21,7	32,5	30,5	23,9	25,1
	Teollisuus ja rakentaminen	13,2	12,7	12,1	12,2	12,5	12,0	11,8	12,1	11,7	11,7	11,7	11,3	11,0	11,3	11,4	11,2	11,4	11,3	10,6	8,2
	Liikenne	12,5	12,1	12,1	11,6	11,9	11,7	11,7	12,3	12,4	12,7	12,6	12,7	12,9	13,1	13,5	13,5	13,7	14,0	13,4	12,7
	Rakennusten lämmitys sekä maa-, metsä- ja kalatalous	7,0	6,9	7,0	6,5	6,2	5,7	5,8	5,8	5,9	5,8	5,5	5,7	5,6	5,6	5,4	5,2	5,0	4,9	4,7	4,8
	Muu polttoainekäyttö	1,2	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	1,4	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9
	Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Teollisuusprosessit	3,3	3,2	3,0	3,1	3,2	3,1	3,2	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,5	3,8	4,0	3,7	3,9	4,3	4,4	3,5
	Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
	LULUCF-sektori	-15,2	-29,2	-23,2	-21,0	-13,6	-13,4	-22,8	-18,9	-17,0	-19,9	-21,1	-24,5	-24,8	-25,1	-25,1	-27,8	-31,4	-23,5	-27,2	-40,7
CH <sub>4</sub>	<b>Yhteensä</b>	<b>6,3</b>	<b>6,3</b>	<b>6,3</b>	<b>6,3</b>	<b>6,3</b>	<b>6,1</b>	<b>6,1</b>	<b>6,0</b>	<b>5,8</b>	<b>5,7</b>	<b>5,4</b>	<b>5,3</b>	<b>5,1</b>	<b>4,9</b>	<b>4,8</b>	<b>4,6</b>	<b>4,6</b>	<b>4,5</b>	<b>4,4</b>	<b>4,3</b>
	Polttoaineiden käyttö	0,31	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,29	0,31	0,32	0,32	0,31	0,30	0,31	0,31	0,30	0,31
	Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,01	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
	Teollisuusprosessit	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	Kotieläinten ruoansulatus	1,93	1,86	1,80	1,80	1,80	1,70	1,70	1,72	1,68	1,65	1,66	1,64	1,65	1,63	1,61	1,60	1,60	1,58	1,57	1,58
	Lannankäsittely	0,25	0,24	0,24	0,25	0,26	0,27	0,27	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,30	0,31	0,30
	Kaatopaikat	3,64	3,68	3,70	3,69	3,63	3,57	3,47	3,37	3,22	3,14	2,93	2,80	2,58	2,40	2,26	2,05	2,11	2,01	1,92	1,85
	Jäteveden puhdistus	0,15	0,14	0,14	0,15	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12
	Kompostointi	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06
	LULUCF-sektori	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
N <sub>2</sub> O	<b>Yhteensä</b>	<b>7,5</b>	<b>6,9</b>	<b>6,4</b>	<b>6,5</b>	<b>6,7</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>	<b>6,7</b>	<b>6,6</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>	<b>6,6</b>	<b>6,7</b>	<b>6,7</b>	<b>6,8</b>	<b>6,7</b>	<b>6,7</b>	<b>6,9</b>	<b>5,8</b>
	Energiateollisuus	0,12	0,13	0,14	0,16	0,19	0,19	0,22	0,22	0,21	0,21	0,26	0,29	0,33	0,31	0,25	0,33	0,33	0,30	0,29	
	Teollisuus ja rakentaminen	0,17	0,16	0,15	0,16	0,17	0,17	0,17	0,19	0,18	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,12
	Liikenne	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17
	Rakennusten lämmitys sekä maa-, metsä- ja kalatalous	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08
	Muu polttoainekäyttö	0,45	0,42	0,40	0,41	0,41	0,37	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,32	0,32	0,33	0,31	0,27	0,29	0,28	0,26	0,24
	Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,000
	Teollisuusprosessit	1,66	1,44	1,30	1,36	1,43	1,46	1,46	1,44	1,38	1,35	1,36	1,29	1,33	1,41	1,50	1,63	1,44	1,48	1,58	0,79
	Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02
	Lannankäsittely	0,49	0,45	0,45	0,45	0,46	0,44	0,45	0,47	0,45	0,44	0,44	0,42	0,43	0,43	0,42	0,42	0,42	0,41	0,42	0,40
Maatalousmaat	3,99	3,71	3,37	3,45	3,45	3,63	3,53	3,49	3,43	3,39	3,47	3,45	3,46	3,47	3,44	3,45	3,46	3,49	3,63	3,44	

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Jätteiden käsittely	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
LULUCF-sektori	0,09	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,10	0,12	0,11
<b>F-kaasut</b>																				
<b>Yhteensä</b>	<b>0,09</b>	<b>0,07</b>	<b>0,04</b>	<b>0,03</b>	<b>0,04</b>	<b>0,10</b>	<b>0,15</b>	<b>0,24</b>	<b>0,30</b>	<b>0,40</b>	<b>0,57</b>	<b>0,72</b>	<b>0,53</b>	<b>0,71</b>	<b>0,74</b>	<b>0,91</b>	<b>0,80</b>	<b>0,95</b>	<b>1,04</b>	<b>0,94</b>
HFC, teollisuusprosessit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,029	0,077	0,168	0,245	0,318	0,492	0,646	0,463	0,651	0,694	0,863	0,747	0,903	0,993	0,889
PFC, teollisuusprosessit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,022	0,020	0,013	0,015	0,012	0,010	0,015	0,008	0,011	0,009
SF <sub>6</sub> , teollisuusprosessit	0,094	0,067	0,037	0,034	0,035	0,069	0,072	0,076	0,053	0,052	0,051	0,055	0,051	0,048	0,034	0,035	0,040	0,036	0,040	0,041
<b>Kaasut yhteensä</b>	<b>50,3</b>	<b>34,4</b>	<b>39,3</b>	<b>43,5</b>	<b>56,2</b>	<b>52,8</b>	<b>49,0</b>	<b>51,1</b>	<b>49,6</b>	<b>46,0</b>	<b>42,7</b>	<b>44,4</b>	<b>46,5</b>	<b>53,4</b>	<b>49,1</b>	<b>34,6</b>	<b>42,3</b>	<b>48,1</b>	<b>36,3</b>	<b>20,5</b>
Energiateollisuus	19,2	19,0	18,7	21,5	26,4	24,1	29,8	27,4	24,2	23,7	22,1	27,5	30,3	37,2	33,0	21,9	32,9	30,8	24,3	25,4
Teollisuus ja rakentaminen	13,4	12,8	12,3	12,4	12,7	12,1	12,0	12,3	11,9	11,9	11,9	11,5	11,2	11,5	11,6	11,3	11,6	11,5	10,8	8,3
Liikenne	12,8	12,4	12,3	11,9	12,2	12,0	12,0	12,6	12,7	12,9	12,8	13,0	13,2	13,3	13,7	13,7	13,9	14,3	13,6	12,9
Rakennusten lämmitys sekä maa-, metsä- ja kalatalous	7,3	7,2	7,3	6,8	6,4	6,0	6,1	6,1	6,2	6,1	5,7	6,0	5,9	5,9	5,7	5,5	5,3	5,2	5,0	5,2
Muu polttoainekäyttö	1,6	1,4	1,4	1,4	1,6	1,6	1,6	1,5	1,7	1,6	1,6	1,6	1,5	1,6	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Teollisuusprosessit	5,1	4,7	4,4	4,5	4,6	4,6	4,9	5,2	5,2	5,3	5,5	5,7	5,4	5,9	6,2	6,2	6,2	6,7	7,1	5,2
Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Kotieläinten ruoansulatus	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Lannankäsittely	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Maatalousmaat	4,0	3,7	3,4	3,4	3,5	3,6	3,5	3,5	3,4	3,4	3,5	3,4	3,5	3,5	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,4
Kaatopaikat	3,6	3,7	3,7	3,7	3,6	3,6	3,5	3,4	3,2	3,1	2,9	2,8	2,6	2,4	2,3	2,0	2,1	2,0	1,9	1,8
Jäteveden puhdistus	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Kompostointi	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13
LULUCF-sektori	-15,0	-29,1	-23,1	-20,9	-13,4	-13,3	-22,7	-18,8	-16,9	-19,7	-20,9	-24,3	-24,6	-25,0	-24,9	-27,7	-31,2	-23,3	-27,0	-40,6

**Taulukko 16.**Hiilidioksidipäästöt (+) ja poistumat (–) päästölähdeluokittain 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Päätoiminen sähkön ja lämmön tuotanto	16,5	16,2	16,0	18,7	23,3	21,0	26,5	24,4	20,9	20,3	19,0	24,4	26,9	33,7	29,4	18,7	29,4	27,4	20,8	22,1
Öljynjalostus	2,3	2,3	2,2	2,2	2,6	2,6	2,8	2,5	2,6	2,7	2,5	2,5	2,7	2,8	2,8	2,6	2,7	2,8	2,8	2,8
Kiinteiden polttoaineiden valmistus ja muu energiateollisuus	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2
Teollisuus ja rakentaminen	13,2	12,7	12,1	12,2	12,5	12,0	11,8	12,1	11,7	11,7	11,7	11,3	11,0	11,3	11,4	11,2	11,4	11,3	10,6	8,2
Liikenne	12,5	12,1	12,1	11,6	11,9	11,7	11,7	12,3	12,4	12,7	12,6	12,7	12,9	13,1	13,5	13,5	13,7	14,0	13,4	12,7
Rakennusten lämmitys sekä maa-, metsä- ja kalatalous	7,0	6,9	7,0	6,5	6,2	5,7	5,8	5,8	5,9	5,8	5,5	5,7	5,6	5,6	5,4	5,2	5,0	4,9	4,7	4,8
Muu polttoainekäyttö	1,2	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	1,4	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Teollisuusprosessit	3,3	3,2	3,0	3,1	3,2	3,1	3,2	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,5	3,8	4,0	3,7	3,9	4,3	4,4	3,5
Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
LULUCF-sektori	-15,2	-29,2	-23,2	-21,0	-13,6	-13,4	-22,8	-18,9	-17,0	-19,9	-21,1	-24,5	-24,8	-25,1	-25,1	-27,8	-31,4	-23,5	-27,2	-40,7
<b>Yhteensä (ml. LULUCF-sektori)</b>	<b>41,4</b>	<b>25,8</b>	<b>30,9</b>	<b>35,1</b>	<b>47,8</b>	<b>44,4</b>	<b>40,8</b>	<b>43,3</b>	<b>42,1</b>	<b>38,8</b>	<b>35,7</b>	<b>37,5</b>	<b>39,7</b>	<b>46,9</b>	<b>43,1</b>	<b>28,6</b>	<b>36,4</b>	<b>42,6</b>	<b>31,1</b>	<b>14,7</b>
<b>Yhteensä (pl. LULUCF-sektori)</b>	<b>56,6</b>	<b>55,0</b>	<b>54,2</b>	<b>56,1</b>	<b>61,4</b>	<b>57,8</b>	<b>63,6</b>	<b>62,3</b>	<b>59,1</b>	<b>58,7</b>	<b>56,7</b>	<b>62,0</b>	<b>64,4</b>	<b>72,0</b>	<b>68,2</b>	<b>56,4</b>	<b>67,8</b>	<b>66,1</b>	<b>58,2</b>	<b>55,4</b>

**Taulukko 17.**Metaanipäästöt päästölähdeluokittain 1990–2009 (1 000 tonnia CH<sub>4</sub>).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Energiateollisuus	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,9	1,2	1,3	1,2	1,0	1,2	1,1	1,0	1,0
Teollisuus ja rakentaminen	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5
Liikenne	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,9	3,7	3,6	3,5	3,4	3,2	3,0	2,9	2,8	2,6	2,4	2,2	2,1	1,9	1,8
Kauppa, palvelut ja julkinen sektori <sup>1</sup>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Kotitaloudet <sup>1</sup>	7,8	7,8	7,9	7,9	8,0	8,1	8,5	8,5	8,6	8,4	8,2	9,2	9,4	9,5	9,6	9,6	9,8	9,9	9,7	10,5
Polttoainekäyttö, maa-, metsä- ja kalatalous	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Muu polttoainekäyttö	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,5	2,0	2,7	3,5	3,8	3,8	3,9	3,4	3,5	2,8	2,6	3,2	2,7	2,9	2,6	3,1	2,6	2,4	2,3	2,2
Teollisuusprosessit	0,2	0,2	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Kotieläinten ruoansulatus	92,0	88,5	85,5	85,6	85,7	80,8	81,0	81,9	80,0	78,8	78,9	77,9	78,6	77,7	76,9	76,3	76,4	75,3	74,8	75,2
Lannankäsittely	11,8	11,5	11,6	11,9	12,5	12,9	13,0	13,8	13,5	13,3	13,6	13,1	13,7	14,2	14,2	14,6	14,6	14,5	14,7	14,1
Niittojätteen poltto	0,09	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,03	0,02
Kaatopaikat	173,1	175,4	176,0	175,7	173,0	169,8	165,4	160,7	153,1	149,5	139,7	133,3	122,8	114,3	107,7	97,6	100,4	95,8	91,4	88,1
Jäteveden puhdistus	7,3	6,9	6,9	7,0	6,9	7,0	6,8	6,7	6,6	6,4	6,3	6,2	6,4	6,3	6,3	6,1	6,1	6,1	6,1	5,7
Kompostointi	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	3,0	2,9	3,1	3,0	3,0
LULUCF-sektori	1,6	1,5	1,7	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7
<b>Yhteensä (ml. LULUCF-sektori)</b>	<b>302,4</b>	<b>301,4</b>	<b>300,1</b>	<b>301,3</b>	<b>299,7</b>	<b>292,3</b>	<b>288,6</b>	<b>285,0</b>	<b>275,3</b>	<b>269,3</b>	<b>259,2</b>	<b>253,1</b>	<b>244,1</b>	<b>235,5</b>	<b>227,5</b>	<b>217,4</b>	<b>220,2</b>	<b>214,2</b>	<b>208,7</b>	<b>205,2</b>
<b>Yhteensä (pl. LULUCF-sektori)</b>	<b>300,7</b>	<b>299,9</b>	<b>298,5</b>	<b>299,7</b>	<b>298,0</b>	<b>290,6</b>	<b>286,9</b>	<b>283,3</b>	<b>273,6</b>	<b>267,4</b>	<b>257,4</b>	<b>251,2</b>	<b>242,3</b>	<b>233,7</b>	<b>225,7</b>	<b>215,6</b>	<b>218,3</b>	<b>212,4</b>	<b>206,9</b>	<b>203,5</b>

1 Rakennusten lämmitys

**Taulukko 18.**Dityppioksidipäästöt päästölähdeluokittain 1990–2009 (1 000 tonnia N<sub>2</sub>O).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Energiateollisuus	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,1	1,0	0,8	1,1	1,1	1,0	0,9
Teollisuus ja rakentaminen	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
Liikenne	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Rakennusten lämmitys sekä maa-, metsä- ja kalatalous	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Muu polttoainekäyttö	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,002	0,002	0,002	0,003	0,001	0,001	0,002	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Teollisuusprosessit	5,3	4,6	4,2	4,4	4,6	4,7	4,7	4,7	4,4	4,3	4,4	4,2	4,3	4,5	4,8	5,2	4,6	4,8	5,1	2,6
Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Lannankäsittely	1,6	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,3
Keinolannoitus	4,4	3,9	3,2	3,3	3,3	3,8	3,5	3,3	3,3	3,1	3,2	3,2	3,1	3,1	3,0	2,9	2,9	2,9	3,2	2,6
Orgaaninen lannoitus (ml. karjan laiduntaminen)	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Kasvien jäänteet	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6
Orgaanisten peltojen viljely	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8	3,9	3,9	4,0	4,1	4,2	4,2	4,3
Niittojätteen poltto	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
Epäsuorat päästöt	2,5	2,3	2,0	2,0	2,1	2,2	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	2,0	1,9
Jätteen käsittely	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
LULUCF-sektori	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
<b>Yhteensä (ml. LULUCF-sektori)</b>	<b>24,0</b>	<b>22,2</b>	<b>20,5</b>	<b>21,1</b>	<b>21,5</b>	<b>22,0</b>	<b>21,9</b>	<b>21,8</b>	<b>21,2</b>	<b>20,9</b>	<b>21,1</b>	<b>20,9</b>	<b>21,2</b>	<b>21,6</b>	<b>21,7</b>	<b>21,8</b>	<b>21,5</b>	<b>21,7</b>	<b>22,3</b>	<b>18,8</b>
<b>Yhteensä (pl. LULUCF-sektori)</b>	<b>23,8</b>	<b>21,9</b>	<b>20,3</b>	<b>20,8</b>	<b>21,2</b>	<b>21,8</b>	<b>21,6</b>	<b>21,5</b>	<b>20,9</b>	<b>20,6</b>	<b>20,8</b>	<b>20,6</b>	<b>20,9</b>	<b>21,3</b>	<b>21,4</b>	<b>21,5</b>	<b>21,2</b>	<b>21,3</b>	<b>21,9</b>	<b>18,4</b>

**Taulukko 19.**F-kaasujen päästöt 1990–2009 (1 000 tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
HFC-yhdisteet	0	0	0	0	7	29	77	168	245	318	492	646	463	651	694	863	747	903	993	889
PFC-yhdisteet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	22	20	13	15	12	10	15	8	11	9
Rikkiheksafluoridi	94	67	37	34	35	69	72	76	53	52	51	55	51	48	34	35	40	36	40	41
<b>Yhteensä</b>	<b>94</b>	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>34</b>	<b>42</b>	<b>98</b>	<b>150</b>	<b>244</b>	<b>299</b>	<b>398</b>	<b>566</b>	<b>721</b>	<b>528</b>	<b>714</b>	<b>740</b>	<b>908</b>	<b>803</b>	<b>948</b>	<b>1 045</b>	<b>939</b>

**Taulukko 20.**

Polttoaineiden energiakäyttö 1990–2009 (PJ)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Hiili</b>	145,1	133,7	122,4	143,9	178,7	142,6	185,2	166,8	122,8	124,6	122,4	140,8	158,8	216,9	192,2	104,3	188,9	163,8	116,5	131,2
Kivihiili	128,1	116,9	105,6	123,5	157,3	122,6	165,5	144,5	100,2	101,3	98,5	119,0	136,6	193,5	168,7	80,6	164,7	142,2	94,9	115,4
Koksi	5,9	5,4	5,0	5,1	5,3	4,9	4,3	5,5	5,4	5,5	5,4	4,7	4,7	5,1	5,6	5,6	5,2	5,6	4,9	4,0
Masuunikaasu	6,9	7,2	7,5	8,3	8,3	7,5	8,3	9,5	10,0	10,5	11,2	9,8	10,1	11,0	10,8	11,0	11,5	10,6	10,0	5,9
Koksaamokaasu	4,2	4,2	4,2	6,9	7,6	7,2	6,8	7,1	7,2	7,2	7,1	7,1	7,2	7,1	7,0	7,0	7,3	5,4	6,7	5,7
Muu hiili	0,02	0,04	0,05	0,16	0,34	0,38	0,20	0,11	0,05	0,11	0,08	0,19	0,15	0,14	0,13	0,13	0,10	0,11	0,13	0,28
<b>Öljytuotteet</b>	374,5	365,3	359,7	345,0	354,6	344,3	349,2	349,4	358,8	361,0	347,7	353,7	359,1	358,3	356,9	352,6	354,3	356,6	338,4	327,2
Raskas polttoöljy	71,0	68,3	65,6	61,0	64,9	57,9	60,0	54,1	53,0	54,7	48,9	51,5	52,2	50,9	46,8	42,9	44,7	42,1	34,3	33,9
Kevyt polttoöljy	105,7	104,3	102,9	101,9	99,7	98,7	99,9	99,8	104,2	103,3	97,5	98,7	97,7	95,0	93,7	90,4	86,7	85,4	82,7	79,2
Moottoribensiini	85,6	85,5	85,8	80,8	82,6	81,7	79,0	81,0	80,1	79,5	76,7	77,8	79,2	79,5	80,8	80,7	80,0	80,0	71,4	68,8
Dieselöljy	66,9	62,7	62,0	60,6	63,2	62,1	64,1	68,8	71,4	74,9	76,5	78,1	79,8	81,9	85,5	86,2	89,0	94,3	95,0	90,1
Nestekaasu	6,7	6,2	5,8	5,8	6,9	7,1	7,6	8,4	10,2	9,0	11,0	10,8	11,0	12,0	12,4	12,9	13,8	12,7	13,2	11,0
Jalostamokaasut	22,9	22,9	22,9	20,2	22,9	22,4	23,4	22,0	24,4	23,9	21,5	22,3	24,1	24,2	22,7	24,2	24,7	26,2	26,0	29,3
Kaupunkikaasu	0,2	0,1	0,1	0,0	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Kierrätysöljy	0,5	0,4	0,3	0,5	0,4	0,5	0,7	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	1,3	1,4	1,3	1,1	0,8	0,9	0,9
Öljykoksi	4,9	5,0	5,1	5,0	4,8	4,9	5,5	5,3	5,4	5,2	4,7	4,3	5,6	5,2	5,8	5,5	5,4	6,2	6,0	5,5
Lentopetroli	5,5	5,6	5,3	5,2	5,3	4,9	5,2	5,7	6,2	6,4	6,8	6,4	6,1	6,1	5,6	6,3	6,0	5,9	5,9	5,7
Lentobensiini	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Muut öljytuotteet	4,5	4,1	3,7	3,8	3,8	3,9	3,6	3,1	2,8	2,8	3,0	2,9	2,5	2,0	2,0	1,9	2,7	2,9	2,7	2,7
<b>Kaasut</b>	90,8	95,0	99,3	104,6	113,3	117,6	123,1	121,1	138,7	138,9	143,0	155,9	153,6	169,9	163,9	149,8	160,0	147,9	151,2	134,8
Maakaasu	90,8	95,0	99,3	104,6	113,3	117,6	123,1	121,1	138,7	138,9	141,9	153,9	152,9	169,2	163,0	149,1	159,4	147,5	150,8	134,6
Muut kaasut	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1,2	2,0	0,7	0,7	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2
<b>Muut</b>	55,0	57,6	60,2	66,1	76,0	81,8	89,8	90,5	84,6	75,8	65,8	90,4	96,1	106,6	95,1	76,1	100,5	110,6	90,7	82,9
Turve	53,3	56,0	58,7	64,5	73,7	79,4	87,5	88,0	80,7	71,8	62,5	86,9	91,6	101,0	88,9	69,1	93,8	102,4	81,5	71,7
Sekapolttoaineet (REF, MWS, ym.)	0,8	0,8	0,8	0,8	1,4	1,4	0,9	1,2	1,3	1,3	1,6	1,9	2,6	3,7	4,6	5,8	5,6	7,1	8,4	10,4
Muut fossiiliset jättepolttoaineet	0,9	0,8	0,7	0,8	0,9	1,0	1,4	1,4	2,5	2,7	1,7	1,6	1,9	1,9	1,6	1,3	1,1	1,1	0,9	0,8
<b>Biopolttoaineet</b>	178,5	176,0	173,4	205,8	213,7	217,1	217,0	247,0	255,7	270,5	272,1	263,9	284,9	291,6	304,6	284,9	320,6	307,4	307,4	275,6
Mustalipeä	87,4	87,0	86,6	104,8	111,2	111,1	108,0	129,2	124,4	142,4	139,9	125,3	140,6	138,2	145,0	129,4	156,0	154,1	141,8	110,1
Muut puupolttoaineet	90,3	88,0	85,7	100,0	101,4	104,6	107,7	116,4	129,9	126,7	130,4	136,8	142,1	150,8	156,9	152,4	161,3	149,6	158,0	153,9
Biokaasu	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,3	0,4	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	1,3	1,2	1,4	1,6	1,4
Biodiesel	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,0	0,4	2,5
Biomootoribensiini	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,0	0,2	0,2	NO	0,0	0,1	3,1	3,8
Biopolttoöljy	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1,1
Vety	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	0,8	0,9	1,0	0,9	1,1	1,1	1,3	1,2	1,3	1,1	1,4	1,4	1,1	1,0
Muut ei fossiiliset	0,03	0,03	0,03	NO	0,03	0,03	0,03	0,07	0,05	0,08	0,20	0,22	0,36	0,59	0,53	0,70	0,73	0,88	1,35	1,96

NO=ei raportoitavaa

**Taulukko 21.**

 Polttoperäiset hiilidioksidipäästöt 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Hiili</b>	<b>14,5</b>	<b>13,5</b>	<b>12,5</b>	<b>14,5</b>	<b>17,7</b>	<b>14,2</b>	<b>18,3</b>	<b>16,8</b>	<b>12,8</b>	<b>13,0</b>	<b>12,9</b>	<b>14,4</b>	<b>16,1</b>	<b>21,7</b>	<b>19,4</b>	<b>11,2</b>	<b>19,1</b>	<b>16,8</b>	<b>12,2</b>	<b>13,0</b>
Kivihiili	12,0	10,9	9,9	11,6	14,7	11,5	15,5	13,5	9,4	9,5	9,2	11,1	12,8	18,1	15,8	7,5	15,4	13,3	8,9	10,8
Koksi	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4
Masuunikaasu	1,7	1,8	1,9	2,1	2,1	1,9	2,1	2,4	2,5	2,6	2,8	2,4	2,5	2,7	2,7	2,7	2,8	2,6	2,5	1,5
Koksaamokaasu	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2
Muu hiili	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
<b>Öljytuotteet</b>	<b>27,7</b>	<b>27,1</b>	<b>26,6</b>	<b>25,6</b>	<b>26,2</b>	<b>25,5</b>	<b>25,8</b>	<b>25,8</b>	<b>26,5</b>	<b>26,6</b>	<b>25,6</b>	<b>26,1</b>	<b>26,5</b>	<b>26,4</b>	<b>26,3</b>	<b>25,8</b>	<b>25,9</b>	<b>26,0</b>	<b>24,5</b>	<b>23,6</b>
Raskas polttoöljy	5,6	5,4	5,1	4,8	5,1	4,5	4,7	4,2	4,2	4,3	3,8	4,0	4,1	4,0	3,7	3,4	3,5	3,3	2,7	2,7
Kevyt polttoöljy	7,8	7,7	7,6	7,5	7,4	7,3	7,4	7,4	7,7	7,6	7,2	7,3	7,2	7,0	6,9	6,7	6,4	6,3	6,1	5,8
Moottoribensiini	6,2	6,2	6,3	5,9	6,0	6,0	5,8	5,9	5,8	5,8	5,6	5,7	5,8	5,8	5,9	5,9	5,8	5,8	5,2	5,0
Dieselöljy	4,9	4,6	4,6	4,5	4,7	4,6	4,7	5,1	5,3	5,5	5,6	5,7	5,9	6,0	6,3	6,3	6,5	6,9	7,0	6,6
Nestekaasu	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	0,7
Jalostamokaasu	1,5	1,5	1,5	1,3	1,5	1,4	1,5	1,4	1,6	1,5	1,4	1,4	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4	1,6
Kaupunkikaasu	0,01	0,01	0,01	0,00	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Kierrätysöljy	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,10	0,11	0,11	0,09	0,06	0,07	0,07
Öljykoksi	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5
Lentopetroli	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
Lentobensiini	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
Muut öljytuotteet	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>Kaasut</b>	<b>5,0</b>	<b>5,2</b>	<b>5,4</b>	<b>5,7</b>	<b>6,2</b>	<b>6,4</b>	<b>6,7</b>	<b>6,6</b>	<b>7,6</b>	<b>7,6</b>	<b>7,8</b>	<b>8,5</b>	<b>8,4</b>	<b>9,3</b>	<b>9,0</b>	<b>8,2</b>	<b>8,8</b>	<b>8,1</b>	<b>8,3</b>	<b>7,4</b>
Maakaasu	5,0	5,2	5,4	5,7	6,2	6,4	6,7	6,6	7,6	7,6	7,8	8,4	8,4	9,3	8,9	8,2	8,7	8,1	8,3	7,4
Muut kaasut	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,07	0,12	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,01
<b>Muut</b>	<b>5,7</b>	<b>6,0</b>	<b>6,2</b>	<b>6,9</b>	<b>7,8</b>	<b>8,5</b>	<b>9,3</b>	<b>9,4</b>	<b>8,7</b>	<b>7,8</b>	<b>6,8</b>	<b>9,3</b>	<b>9,9</b>	<b>10,9</b>	<b>9,6</b>	<b>7,5</b>	<b>10,1</b>	<b>11,1</b>	<b>8,9</b>	<b>7,9</b>
Turve	5,6	5,9	6,1	6,7	7,7	8,3	9,2	9,2	8,4	7,5	6,5	9,1	9,6	10,6	9,3	7,2	9,8	10,7	8,5	7,5
Sekapolttoaineet (REF, MWS, ym.)	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09	0,13	0,15	0,18	0,17	0,21	0,25	0,33
Muut fossiiliset jättepolttoaineet	0,09	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,16	0,14	0,23	0,25	0,17	0,16	0,18	0,19	0,16	0,13	0,12	0,12	0,10	0,09
<b>Biopolttoaineet</b>	<b>19,3</b>	<b>14,2</b>	<b>18,7</b>	<b>22,2</b>	<b>23,1</b>	<b>23,4</b>	<b>23,4</b>	<b>26,7</b>	<b>27,6</b>	<b>29,2</b>	<b>29,4</b>	<b>28,5</b>	<b>30,7</b>	<b>31,5</b>	<b>32,9</b>	<b>30,7</b>	<b>34,5</b>	<b>33,1</b>	<b>32,9</b>	<b>29,3</b>
Mustalipeä	9,5	9,4	9,4	11,4	12,1	12,1	11,7	14,0	13,5	15,5	15,2	13,6	15,3	15,0	15,7	14,0	16,9	16,7	15,4	11,9
Muut puupolttoaineet	9,8	4,7	9,3	10,9	11,0	11,4	11,7	12,6	14,1	13,7	14,1	14,8	15,4	16,4	17,0	16,5	17,4	16,2	17,1	16,7
Biokaasu	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08
Biodiesel	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00	0,03	0,17
Biomoottoribensiini	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00	0,01	0,01	NO	0,00	0,00	0,19	0,22
Biopolttoöljy	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,07
Vety	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Muut ei fossiiliset	0,00	0,00	0,00	NO	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,12	0,17

Huom! Biomassan hiilidioksidipäästöjä ei lasketa kokonaismääriin. Sekapolttoaineista on laskettu vain fossiilisen hiilidioksidin osuus.

NO=ei raportoitavaa

**Taulukko 22.**Turpeen energiakäytön ja tuotantoalueiden päästöt sekä muiden turvemaiden maankäyttöön liittyvät päästöt (+) ja poistumat (-) vuosina 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>)

Sektori	Päästölähde	Kaasu	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
milj. t CO <sub>2</sub> -ekvivalenttia																							
<b>Turvetuotannon ja energiakäytön päästöt</b>																							
Energia	Turpeen poltto	CO <sub>2</sub>	5,6	5,9	6,1	6,7	7,7	8,3	9,2	9,2	8,4	7,5	6,5	9,1	9,6	10,6	9,3	7,2	9,8	10,7	8,5	7,5	
		CH <sub>4</sub>	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008	0,007	0,006	0,008	0,009	0,008	0,007
		N <sub>2</sub> O	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,11	0,13	0,14	0,12	0,09	0,12	0,13	0,11	0,09
LULUCF <sup>1</sup>	Turvetuotantoalueet	CO <sub>2</sub>	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
		CH <sub>4</sub>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
		N <sub>2</sub> O	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07
<b>Turvemaiden maatalouskäyttöön liittyvät päästöt</b>																							
Maatalous	Org. viljelysmaat	N <sub>2</sub> O	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	
LULUCF <sup>1</sup>	Org. viljelysmaat <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub>	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,4	5,5	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	
LULUCF <sup>1</sup>	Org. ruohikkoalueet <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub>	0,98	0,95	0,90	0,87	0,87	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,82	0,82	0,81	0,80	0,80	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	
<b>Metsäksi luokiteltujen turvemaiden päästöt ja poistumat (FAO:n metsämääritelmä)</b>																							
LULUCF <sup>1</sup>	Org. metsämaat <sup>3</sup> (turve, juurikarke ja kuollut puu)	CO <sub>2</sub>	14,0	13,7	12,7	11,9	11,3	10,9	10,8	10,2	9,6	9,3	9,1	8,9	8,7	8,7	8,7	8,7	8,9	8,6	8,3	8,5	
LULUCF <sup>1</sup>	Org. metsämaat (puusto)	CO <sub>2</sub>	-12,0	-14,5	-13,9	-13,9	-13,1	-13,2	-14,9	-14,4	-14,0	-14,7	-15,2	-16,0	-16,4	-16,6	-16,5	-16,7	-17,0	-15,6	-14,8	-16,1	

1 LULUCF = land use, land-use change and forestry – maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous.

2 Orgaanisten viljelysmaiden ja ruohikkoalueiden päästö sisältää vain maaperän päästöt, kalkituksesta tuleva päästö ei ole mukana.

3 Päästöt on arvioitu vain ojitetuilta orgaanisilta metsämailta, ojittamattomien org. metsämaiden päästöjen ja poistumien oletetaan olevan tasapainossa (=0).



## *Katsauksia – Översikter – Reviews*

*Leena Timonen*

Energiatilastojen kehittämisohjelma:  
Tarveselvitys.  
1996/1.

*Pekka Rytönen*

Konsernirekisterihanke  
– yleissuunnitteluvaiheen raportti.  
1996/2.

*Vesa Kuusela*

Puhelinpeittävyys ja puhelimella  
tavoitettavuus Suomessa.  
1997/1.

*Timo Byckling (toim.)*

Tilastokeskuksen tutkimustoiminnan  
päälinjat vuosina 1997–1999.  
1997/2.

*Minna Hänninen*

Tilastolliset tietosuojamenetelmät ja  
niiden käyttö.  
1997/3.

*Pekka Lith*

Konsernirekisterihanke.  
Pilottirekisterivaiheen raportti.  
1997/4.

*Pirkko Hemmilä, Matti Kauhanen*

Julkisten menojen hintaindeksi 1995  
= 100.  
1997/5.

*Timo Byckling (ed.)*

Statistics Finland:  
Main Lines of Research and  
Development in 1997–1999.  
1997/6.

*Juha Nurmela*

Suomalaiset ja uusi tietotekniikka.  
1997/7.

*Mia Suokko (toim.)*

Energia-alan työllisyysvaikutukset.  
1997/8.

*Anita Heinonen*

Yritysrekisterin kehittämisprojekti  
– yleissuunnitteluvaiheen raportti.  
1997/9.

*Anita Heinonen*

Yritysrekisterin kehittämisprojekti  
– suunnitteluvaiheen 1. osaraportti.  
1997/10.

*Risto Lehtonen (toim.)*

Taloushistorian tutkimusta ennen ja  
nyt – 100 vuotta Tekla Hultinin väi-  
töksestä. Kooste 12.12.1996 pidetyn  
Tilastokeskuksen tiedeseminaarin ai-  
neistosta.  
1997/11.

*Juha Nurmela*

The Finns and Modern Information  
Technology.  
Report 1 of the project “The Finns  
and the Future Information Society”.  
1997/12.

*Lea Parjo*

Tietoyhteiskuntatilastojen kehittä-  
minen. Projektin loppuraportti.  
1997/13.

*Jukka Hoffrén*

Luonnonvarojen käytön verotus  
Tarpeiden ja vaikutusten arviointia.  
1997/14.

*Pekka Lith*

Konsernirekisterihanke.  
Perustamisvaiheen raportti.  
1997/15.

*Ritva Marin, Arto Luhtio*  
Matkailutilastojen nykytila ja  
kehittäminen  
Työryhmän loppuraportti.  
1997/16.

*Juha Nurmela*  
Valikoiko uusi tieto- ja viestintäteknikka käyttäjänsä?  
'Suomalaiset ja tuleva tietoyhteiskunta' -hanke  
Raportti 2.  
1998/1.

*Johanna Laiho*  
Varallisuustutkimus 1994.  
Laatuselvitys.  
1998/2.

*Eeva-Sisko Veikkola (toim.)*  
Päätöksentekoaammattien  
määrittäminen julkisella sektorilla  
-työryhmän raportti.  
1998/3.

*Juha M. Alho*  
A Stochastic Forecast of the Population of Finland.  
1998/4.

*Juha Nurmela*  
Does Modern Information Technology select Its Users?  
Report 2 of the project "The Finns and the Future Information Society".  
1998/5.

*Pekka Lith*  
Kuntakonsernit Suomessa  
Konsernirekisterihankkeen osaraportti.  
1998/6.

*Pekka Lith*  
Suuret suomalaiset konsernit 1995.  
1998/7.

*Eeva-Sisko Veikkola (toim.)*  
Naiset ja miehet yhteiskunnallisessa päätöksenteossa.  
1998/8.

*Eeva-Sisko Veikkola (ed.)*  
Women and Men in Decision Making in the Finnish Society.  
1998/9.

*Kristiina Ingalsuo*  
Rakennusjätetilan kehittämisen.  
1998/10.

*Kari Grönfors, Minna Niininen ja Leena Timonen*  
Energiatilastojen kehittämisohjelma:  
Loppuraportti.  
1998/11.

*Laura Vaajakallio*  
Lasten päivähoito Suomessa  
1995–1998.  
Raportti alle kouluikäisten päivähoidosta. EU-työvoimatutkimuksen ja Tulonjakotilaston pohjalta.  
1999/1.

*Yrjö Palttila, Erkki Niemi*  
Suomen maaseutu EU-kauden alussa – Maaseutuindikaattorit.  
1999/2.

*Markku Lindqvist, Airi Pajunen ja Johanna Laiho*  
Kulutustutkimukset 1994–1996  
Laatuselvitys.  
2000/1.

*Juha Nurmela, Risto Heinonen, Pauli Ollila, Vesa Virtanen*  
Matkapuhelin ja tietokone Suomalaisen arjessa.  
2000/2.

- Vesa Kuusela*  
Puhelinteitävyyden muutos Suomessa.  
2000/3.
- Jyrki Pohjolainen*  
Palvelujen energiataloustoiminnan kehittäminen.  
2000/4.
- Juha Nurmela, Risto Heinonen, Pauli Ollila, Vesa Virtanen*  
Mobile Phones and Computer as Parts of Everyday Life in Finland.  
2000/5.
- Risto Lehtonen, Timo Byckling (eds.)*  
Statistics Finland: Main Lines of Research and Development in 2000–2003.  
2000/6.
- Merja Saarnilehto*  
Ympäristöala Suomessa.  
2000/7.
- Marie Reijo*  
Kotitalouksien asuntolainat ja ylivelkaantuneisuus 1990 -luvun jälkipuoliskolla.  
2000/8.
- Mikko Hovi, Leif Nordberg, Irmeli Penttilä*  
Interview and Register Data in Income Distribution Analysis. Experiences from the Finnish European Community Household Panel Survey in 1966.  
2000/9.
- Hanna Lehtinen*  
Rahatalouden suunnittelu ja hallinta lapsiperheissä.  
2001/1.
- Juha Nurmela*  
Kolme vuotta tietoyhteiskunnassa. Pitkittäistutkimus uuden tieto- ja viestintäteknikan käytöstä.  
2001/2.
- Risto Lähtilä, Kyllikki Torssonen*  
Oikeustilastot murrosvaiheessa. Oikeustilastollisen työryhmän loppuraportti 2000.  
2001/3.
- Juha Nurmela*  
Three Years of the Information Society. A Longitudinal Survey of the Use Made of Modern Information and Communications Technology in Finland.  
2001/4.
- Risto Lehtonen, Kari Djerf (eds.)*  
Lecture Notes in Estimation for Population Domains and Small Areas. Malay Ghosh: Model Dependent Small Area Estimation – Theory and Practice. Carl-Erik Särndal: Design-Based Methodologies for Domain Estimation.  
2001/5.
- Hanna Hämäläinen*  
Työvoimareservit ja niiden rakenne Suomessa vuonna 2000.  
2002/1.
- Anja Ahola, Petri Godenhjelm, Marjaana Lehtinen*  
Kysymisen taito. Surveylaboratorio lomaketutkimusten kehittämisessä.  
2002/2.
- Juha Nurmela, Seija Öörni, Riina Nyberg, Päivi Hokka*  
Matkalla kansalaisten tietoyhteiskuntaan? – Raportti asukkaiden suhtautumisesta tieto- ja viestintäteknikan käyttöön OSKU-alueilla syksyllä 2001.  
2002/3.

*Juha Nurmela, Lea Parjo,  
Marko Ylitalo*  
Suuri muutto tietoyhteiskuntaan.  
Tieto- ja viestintätekniiikan käytön  
yleistyminen vuosina 1996–2002.  
2002/4.

*Juha Nurmela, Lea Parjo,  
Marko Ylitalo*  
A Great Migration to the Informati-  
on Society.  
Patterns of ICT diffusion in Finland  
in 1996–2002.  
2003/1.

*Yrjö Paltila, Erkki Niemi*  
Maaseutu EU-ohjelmakauden  
2000–2006 alussa – Maaseutuindi-  
kaattorit.  
2003/2.

*Juha Nurmela, Marko Ylitalo*  
Tietoyhteiskunnan kehkeytyminen.  
Suomalaisten tietoyhteiskuntaval-  
miuksien ja -asenteiden muutokset  
1996–2002.  
2003/3.

*Juha Nurmela, Marko Ylitalo*  
The Evolution of the Information  
Society.  
How information society skills and  
attitudes have changed in Finland  
1996–2002.  
2003/4.

*Vesa Savolainen*  
Välillisten rahoituspalvelujen lasken-  
ta kansantalouden tilinpidossa.  
Raportti välillisten rahoituspalvelu-  
jen eli FISIM:n Suomen koelaskel-  
mista vuosilta 1995–2001.  
2004/1.

*Merja Kallio*  
Mitä köyhyys on? Köyhyyden kult-  
tuurisista jäsenyksistä subjektiivivi-  
siin merkityksiin. 2004/2.

*Jukka Jalava (toim.)*  
Tuottavuuskatsaus 2003.  
2004/2.

*Nurmela Juha & Melkas Tuula &  
Sirkiä Timo & Ylitalo Marko &  
Mustonen Laura*  
Suomalaisten viestintävalmiudet  
2000-luvun vuorovaikutusyhteis-  
kunnassa.  
2004/4.

*Airi Pajunen*  
Kulutustutkimus 2001–2002.  
Laatuseritys.  
2004/5.

*Pekka Tsupari & Johanna Sisto &  
Petri Godenhjelm & Olli-Pekka  
Oksanen & Penna Urrila*  
Yritysten liiketoimintasuhteet.  
Selvitys liiketoimintasuhteista ja  
verkostoitumisesta Suomessa.  
2004/6.

*Nurmela Juha & Melkas Tuula &  
Sirkiä Timo & Ylitalo Marko &  
Mustonen Laura*  
Finnish people's communication  
capabilities in interactive society  
of the 2000s.  
2004/7.

*Jukka Jalava (toim.)*  
Tuottavuuskatsaus 2004.  
2005/1.

*Timo Sirkiä, Vesa Muttalainen,  
Pertti Kangassalo, Juha Nurmela*  
Suomalaisten viestintävalmiudet  
2000-luvun vuorovaikutusyhteis-  
kunnassa, osa 2.  
2005/2.

*Juha Nurmela, Lea Parjo, Timo Sirkiä*  
Kansalaisesta e-kansalainen.  
Tilastotutkimusten tuloksia suoma-  
laisten tieto- ja viestintätekniiikan  
käytöstä 1996–2005.  
2006/1.

*Timo Koskimäki, Mari Ylä-Jarkko,  
Mari Kinnunen*  
International Working Group on Price Indices  
– The Ottawa Group  
Proceedings of the Eighth Meeting  
Helsinki, August 2004.  
2006/2.

*Juha Nurmela, Lea Parjo, Timo Sirkiä*  
From Citizen to eCitizen.  
Results from statistical surveys about  
Finns' use of ICT in 1996–2005.  
2006/3.

*Antti Pasanen (toim.)*  
Tuottavuuskatsaus.  
2006/4.

*Juha Nurmela, Timo Sirkiä,  
Vesa Muttilainen*  
Suomalaiset tietoyhteiskunnassa 2006.  
2007/1.

*Juha Nurmela, Timo Sirkiä,  
Vesa Muttilainen*  
Everyday use of ICT in Finland 2006.  
2007/2.

*Antti Pasanen (toim.)*  
Tuottavuuskatsaus.  
2007/3.

*Lea Parjo, Timo Sirkiä,  
Marja-Liisa Viherä*  
Tieto- ja viestintätekniikka arjessa.  
Haastattelututkimusten tuloksia  
suomalaisten tieto- ja viestintä-  
tekniikan käytöstä vuonna 2007.  
2008/1.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt  
1990–2006.  
2008/2.

*Lea Parjo, Timo Sirkiä,  
Marja-Liisa Viherä*  
Information and communication  
technology in everyday life.  
Interview results on ICT use in  
Finland in 2007.  
2008/3.

*Juha Nurmela*  
Kulutustutkimus kestävän kulutuk-  
sen mittatikkuna.  
2008/4.

*Antti Pasanen (toim.)*  
Tuottavuuskatsaus.  
2008/5.

*Rauli Kohvakka, Timo Sirkiä,  
Riitta Hanifi, Marja-Liisa Viherä,  
Juha Nurmela*  
Internetin käytön muutokset.  
Tieto- ja viestintätekniikan käyttö  
2008 – tutkimuksen tuloksia.  
2009/1.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt  
1990–2007.  
2009/2.

*Rauli Kohvakka, Timo Sirkiä,  
Riitta Hanifi, Marja-Liisa Viherä,  
Juha Nurmela*  
Changes in Internet usage.  
Results from the survey on ICT usage  
in households and by individuals 2008.  
2009/3.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt  
1990–2008.  
2010/1.

*Antti Pasanen (toim.)*  
Tuottavuuskatsaus.  
2010/2.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt  
1990–2009.  
2011/1.

*Tilastokeskus toimii Suomen kansallisena kasvihuonekaasujen inventaarioyksikkönä ja raportoi vuosittain ihmisen toiminnasta aiheutuvat Suomen kasvihuonekaasupäästöt YK:n ilmastopimukselle ja Euroopan yhteisöjen komissiolle. Vuodesta 2007 lähtien raportointi on myös ollut osa Kioton pöytäkirjan velvoitteita.*

*Tämä julkaisu sisältää yhteenvedon kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä Suomessa ja muissa teollistuneissa maissa. Siitä löytyvät tiedot Suomen kasvihuonekaasupäästöistä vuosilta 1990–2009, jotka on koottu YK:n ilmastopimukselle huhtikuussa 2011 toimitetuista päästötiedoista. Inventaariolähteyksen tietoja on täydennetty työ- ja elinkeinoministeriön laatimilla arvioilla päästöjen kehittymisestä Suomessa vuoteen 2025 asti. Muiden maiden päästötiedot on kerätty maiden omista inventaariolähteyksistä. Raportissa esitetään myös lyhyt katsaus EU:n ilmasto- ja energiapaketin mukanaan tuomiin haasteisiin.*