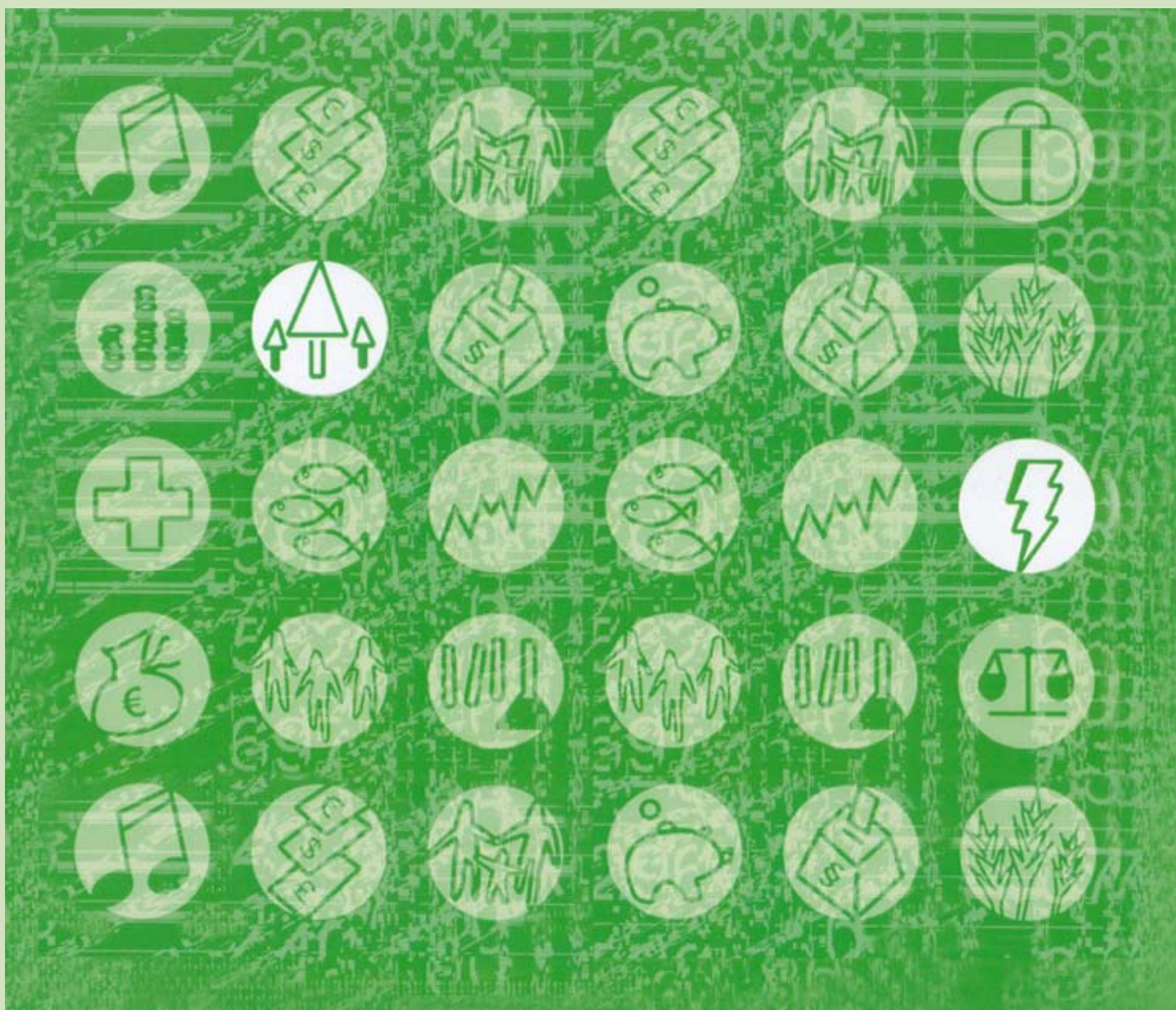


# Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2008

4. korjattu painos





# *Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2008*

*4. korjattu painos*

*Tiedustelut – Förfrågningar – Inquiries:*

*Riitta Pipatti  
(09) 17 341*

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

*Kansikuva – Pärmbild – Cover photograph: Rurik Mahlberg*

*© 2010 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 978–952–244–273–4*

*Helsinki 2010*

## *Esipuhe*

Tilastokeskus, Suomen kansallisena kasvihuonekaasujen inventaariyksikkönä, raportoi vuosittain ihmisen toiminnasta aiheutuvat Suomen kasvihuonekaasupäästöt YK:n ilmastopöytäkirjalle ja Euroopan yhteisöjen komissiolle. Vuodesta 2010 lähtien raportointi kattaa myös Kioton pöytäkirjan edellyttämät lisätiedot. Raportointi on teknistä ja kattavaa, ja se tehdään ainoastaan englanninkielellä.

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

Yhteenvetoraportin pääasiallinen tietolähde on Suomen vuoden 2010 virallinen kasvihuo-

nekaasujen inventaariolähetys, joka sisältää tiedot Suomen kasvihuonekaasupäästöistä vuosilta 1990–2008. Inventaariolähetysten tietoja on täydennetty työ- ja elinkeinoministeriön laatimilla arvioilla päästöjen tulevasta kehityksestä Suomessa sekä muilla ajankohtaisilla tiedoilla. Muiden maiden päästötiedot on kerätty ilmastopöytäkirjan Internet-sivuilta, OECD:n tilastoista ja maiden omista inventaariolähetyksistä. Raportissa esitetään myös lyhyt katsaus EU:n ilmasto- ja energiapaketin mukanaan tuomiin haasteisiin sekä arvioidaan Kioton pöytäkirjan velvoitteen saavuttamista.

# Sisällys

ESIPUHE.....	1
1 JOHDANTO.....	5
1.1 Ilmastonmuutos.....	5
1.2 Kansainväliset sopimukset.....	6
1.3 Kasvihuonekaasujen inventaario.....	7
2 KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT SUOMESSA.....	10
2.1 Päästökehitys vuosina 1990–2008.....	12
3 KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT PÄÄSTÖLUOKITTAIN.....	15
3.1 Energia.....	15
3.2 Teollisuusprosessit.....	23
3.3 Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö.....	27
3.4 Maatalous.....	27
3.5 Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous.....	32
3.6 Jäte.....	39
4 KIOTON VELVOITTEEN SEURANTA.....	42
4.1 Velvoitekauden päästöt.....	42
5 ARVIOT TULEVASTA PÄÄSTÖKEHITYKSESTÄ.....	44
6 KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT MUISSA TEOLLISUUSMAISSA.....	46
LÄHTEET.....	49
LIITE: PÄÄSTÖTAULUKOT.....	50

# 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, helleaalot).

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 maailmanlaajuista 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 tuuloissa.

- **Monet sään ääri-ilmiöt** ovat muuttuneet: helleaalot, 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 jälkeenkkin**, 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 skenaariorolle 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 viimeaikaisia 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

Ilmastonmuutoksen seuraukset tulevat näky-  
mään laajasti useilla yhteiskunnan eri sektoreilla.  
Suomessa ilmastonmuutoksella on ennakoitu ole-  
van haitallisia vaikutuksia muun muassa pohjoisen  
ekosysteemin sietokyvyille, talviturismille ja  
maanviljelykselle sekä metsänhoidolle mahdol-  
listen uusien eläin- ja kasvituholaisten muodossa.  
Mahdollisiin edullisiin vaikutuksiin on luettu esi-  
merkiksi vähentyvä lämmitystarve ja kasvukau-  
den piteneminen (Sopeutumisstrategia, MMM  
2005).

## 1.2 Kansainväliset sopimukset

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

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

Ilmastopimus velvoittaa osapuolimaita seu-  
raamaan ja raportoimaan kasvihuonekaasupääs-  
töjään ilmakehään. Ilmastopimuksen alla teol-  
lisuusmaat raportoivat ihmistoiminnasta syntyvät  
kasvihuonekaasupäästönsä vuosittaisissa inventaa-  
riossa hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>), dityppioksidin (N<sub>2</sub>O),  
metaanin (CH<sub>4</sub>) sekä fluorattujen kasvihuonekaa-  
sujen (F-kaasut) osalta. Myös kehitysmailla on  
velvoite raportoida säännöllisesti päästönsä niin  
kutsutuissa maaraporteissa. Toistaiseksi kehitys-  
mailta ei edellytetä vuosittaisia päästölaskelmia.  
Tällä hetkellä ilmastopimuksen on allekirjoittanut  
194<sup>2</sup> osapuolimaata. Ilmastopimus ei sisällä  
sitovia päästörajoituksia osapuolimaille.

Ilmastopimusta täydentävässä Kioton pöy-  
täkirjassa teollisuusmaat sitoutuivat määrällisiin  
päästövähennyksiin. Teollisuusmaiden tavoitteena  
on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä keski-  
määrin 5,2 prosenttia vuoden 1990 päästötaso-  
sta ensimmäisen sitoumuskauden aikana vuosina  
2008–2012. Tämä yhteistavoite on jaettu maa-  
kohtaisiksi velvoitteiksi. EU-15 maat ovat lisäksi  
jakaneet EU:lle tulleen 8 prosentin vähennysvel-  
voitteen 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 tois-  
taiseksi ratifioinut yhteensä 190 maata joista 42  
on teollisuusmaata. Yhdysvallat ei ole ratifioinut  
Kioton pöytäkirjaa.

Kioton pöytäkirjassa sovittiin ns. joustomeka-  
nismeista, joiden avulla teollisuusmaat voivat saa-  
vuttaa osan päästövähennyksistään kustannuste-  
hokkaasti. Ns. puhtaan kehityksen mekanismilla  
(Clean Development Mechanism) teollisuusmaat  
voivat toteuttaa päästövähennystoimia ja pro-  
jekteja kehitysmaissa sekä laskea näin saavutetut  
päästöyksiköt (CER)<sup>3</sup>osaksi omaa maakohtaista  
velvoitettaan. Yhteistoteutuksella (Joint Imple-  
mentation) on sama periaate, mutta osapuolina on  
kaksi teollisuusmaata. Näin hankittuja päästöyk-  
siköitä kutsutaan ERU<sup>4</sup>:iksi. Kioton pöytäkirjaan  
sisältyvä valtioiden välinen päästökauppa sallii  
sopimuksen osapuolina olevien teollisuusmaiden  
käyvän keskenään päästöyksiköillä (AAU)<sup>5</sup> kaup-  
paa vähennysvelvoitteen toteuttamiseksi.

EU:n sisäinen päästökauppa on Kioton pöytä-  
kirjan mukaisen valtioiden välisen päästökaupan  
sovellutus EU-maiden kesken. EU:n päästökaup-  
pa alkoi vuonna 2005. Se perustuu päästökaup-  
padirektiiviin (2003/87/EY), joka on Suomessa  
toimeenpantu päästökauppalailla (683/2004).  
Energiamarkkinavirasto toimii Suomen kansal-  
lisena päästökauppaviranomaisena. Virasto mm.  
myöntää ja valvoo päästöluvat, jakaa päästöoi-  
keudet ja ylläpitää toteutuneista päästöistä ja  
päästöoikeuksista rekisteriä. Kioton ensimmäisen  
velvoitekauden jälkeistä kautta koskeva päästökaup-  
padirektiiviehdotus hyväksyttiin loppuvuodesta  
2008. Kyseessä on ns. kolmas päästökauppajakso,  
joka alkaa vuodesta 2013 (KOM(2008) 16).

EU:n päästökauppa kattaa sähkön- ja läm-  
pöntuotannon sekä eräiden energiaintensiivisten  
teollisuustoimialojen polttolaitosten, öljynjalosta-  
mojen, koksamojen, rauta- ja terästeollisuuden,  
sementti-, lasi-, kalkki-, tiili-, ja keramiikkateol-  
lisuuden sekä sellu- ja paperiteollisuuden hiilidi-  
oksidipäästöt. Uudessa päästökauppadiirektiivissä  
mukaan on otettu lisäksi joitakin uusia teollisia  
toimialoja sekä laitokset, jotka toteuttavat hiilen  
talteenottoa ja varastointia.

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

EU-maat ovat velvollisia raportoimaan kasvi-  
huonekaasupäästönsä vuosittain myös EY:n ko-  
missiolle. Päästöjen kehitystä seurataan ns. kas-

2 Luku korjattu 27.4.2010. Oli aiemmin 192

3 CER=certified emission reduction=sertifioitu päästövähennys

4 ERU=emission reduction unit=päästövähennysyksikkö

5 AAU=assigned amount unit=sallittu päästömääräyksikkö

Ks. UNFCCC (2007) lisätietoja



vihuonekaasupäästöjen seurantajärjestelmän alla (Monitoring Mechanism, päätös 280/2004). EU:lla on velvollisuus YK:n ilmastopimuksen ja Kioton pöytäkirjan osapuolena raportoida kasviuonekaasupäästönsä vuosittain. EU:n inventaario perustuu jäsenmaiden inventaariotietoihin.

### 1.3 Kasviuonekaasujen inventaario

#### Kansallinen kasviuonekaasujen seurantajärjestelmä Suomessa

Kioton pöytäkirja edellyttää, että osapuolimailla on kansallinen arviointijärjestelmä kasviuonekaasupäästöjen 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 kasviuonekaasuinventaarion 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 (Kuvio 1). Metsäntutkimuslaitos (Metla) vastaa pääosin

maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektorin 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 tuottavat tietoja liikenteen päästöjen laskentaan.

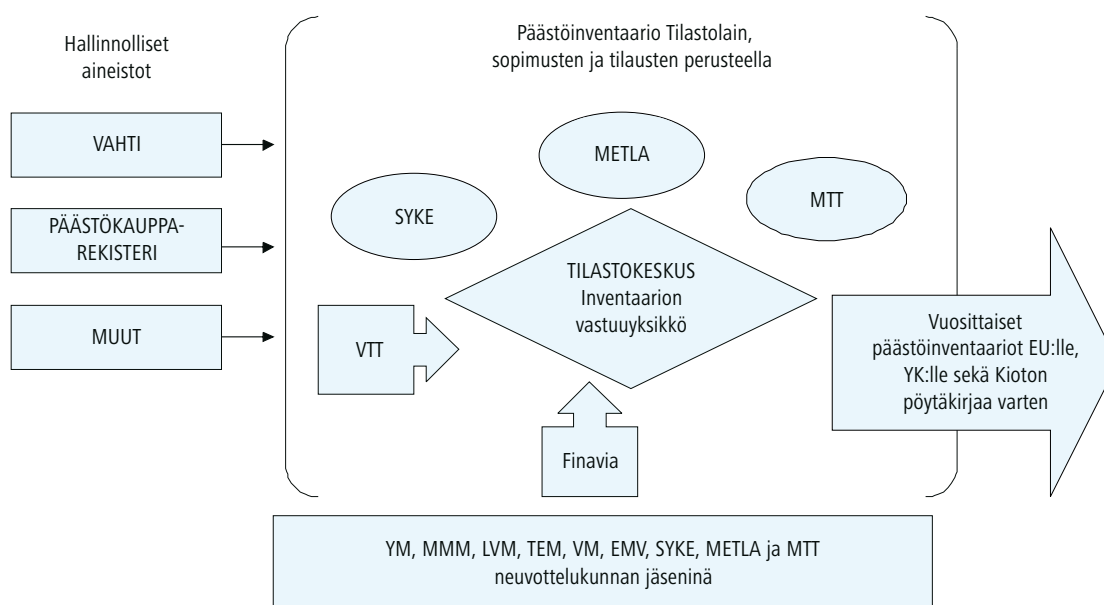
Ministeriöiden (YM, MMM, TEM, LVM ja VM) rooli kansallisessa järjestelmässä on huolehtia tulosohjauksella hallinnonalaansa kuuluvien asiantuntijalaitosten riittävästä resursoinnista inventaariolaskennan ja kehittämisen tarpeisiin. Lisäksi ministeriöt tuottavat oman hallintoalansa osalta tarvittavat tiedot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

Kasviuonekaasupäästöt ja nielut ilmastopimukselle lasketaan ja raportoidaan käyttäen yhteisesti sovittuja ohjeita, menetelmiä ja laatu-

**Kuvio 1.** Suomen kansallinen kasviuonekaasujen inventaariojärjestelmä



vaatimuksia. 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>6</sup>) ja määrämuotoisista taulukoista (CRF<sup>7</sup>-taulut ja SEF<sup>8</sup>-taulut). Kansallinen inventaarioraportti sisältää kuvaukset mm. päästökehityksestä vuodesta 1990 alkaen, laskennassa käytetyistä menetelmistä ja oletuksista, uudelleen laskennoista, laskennan epävarmuuksista ja inventaarion laadunhallinnasta (Tilastokeskus 2009a). CRF-tauluihin kootaan varsinaiset päästötiedot sektoreittain, lähteittäin ja kaasuttain sekä laskennassa käytettyjä taustatietoja. Taulut sisältävät tietoja päästörekkierissä olevista päästö- ja päästövähennysyksiköistä ja niiden siirroista eri maiden rekisterien välillä vuonna 2008. Noin neljän vuoden välein toimitetaan ilmastopimukselle ns. maaraportti (National Communication), jossa kuvataan laajemmin kansallisia olosuhteita, kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä sekä politiikka-

toimia päästöjen vähentämiseksi. Suomen viides maaraportti toimitettiin ilmastopimukselle 23.12.2009.

Suomen kansallinen inventaarioraportti sekä maaraportit löytyvät Tilastokeskuksen internet-sivuilta (<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>)

### **Kioto pöytäkirjan mukainen raportointi**

Kioto pöytäkirjassa Suomelle on määritelty ns. sallittu päästömäärä, jota ei saa ylittää ensimmäisellä velvoitekaudella 2008–2012. Tämä päästömäärä ensimmäiselle velvoitekaudelle on viisi kertaa perusvuoden<sup>9</sup> päästöt, yhteensä 355 017 545 hiilidioksidiekvivalenttitonnia. Velvoitteiden täyttämiseksi on mahdollista hyödyntää kotimaisten toimien lisäksi ns. *joustomekanismeja*, kuten päästökauppaa, yhteistoteutusta tai puhtaan kehityksen mekanismeja (ks. sivu 6).

Kioto pöytäkirjan päästövähennysvelvoitteissa otetaan huomioon päästöt sektoreilta

### **Taulukko 1.**

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

Sektori	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 ruoansulatuksen, lannankäsittelyn 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

<sup>6</sup> National Inventory Report

<sup>7</sup> Common Reporting Framework

<sup>8</sup> Standard Electronic Format

<sup>9</sup> Perusvuodeksi kutsutaan vuotta, johon velvoitekauden päästömäärää verrataan pöytäkirjan velvoitteiden täyttymistä arvioidessa. Perusvuosi Kioto pöytäkirjan alla on vuosi 1990. F-kaasuille osapuoli voi valita myös vuoden 1995 ja Suomi on valinnut tämän.

energia, teollisuusprosessit, liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö, maatalous ja jäte. Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous eli ns. nielusektori<sup>10</sup> jää suurelta osin Kioto-velvoitteen ulkopuolelle. Ainoastaan Kioton pöytäkirjan artiklan 3.3 ja 3.4 mukaiset nielutoimet otetaan mukaan (ks. sivu 37). Nielusektori raportoidaan kokonaisuudessaan kuitenkin ilmastopimukselle.

Kioton pöytäkirjan päästövähennysvelvoitteiden täyttämistä seurataan kansallisten inventaarioraportointien avulla. Pöytäkirjan artiklan 7, kohdan 1 mukaan, osapuolen on liitettävä inventaarioraportointiin määrättyjä lisätietoja velvoitteen seuranta 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 välillä 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 ilmastonmuutoksen hillintätoimien haitallisia vaikutuksia muissa maissa, ja erityisesti kehitysmaissa (artiklan 3, kohdan 14 mukainen raportointi).

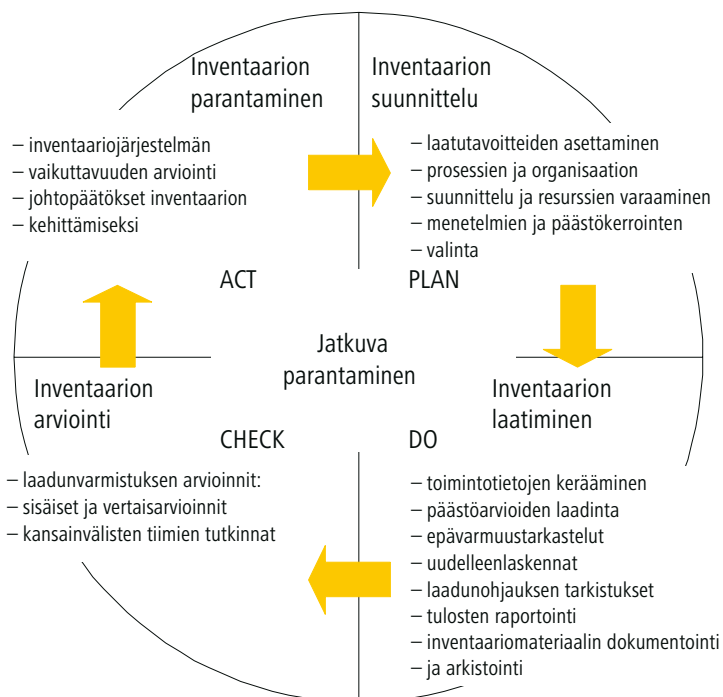
Ilmastopimuksen ja Kioton pöytäkirjan mukaisen kasvihuonekaasupäästöjen raportoinnin täytyy täyttää sille asetetut vaatimukset ja läpäistä kansainväliset tutkinnat. Tämä on edellytys sille, että Suomi voi käyttää Kioton mekanismeja.

### 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 on esitetty inventaarion vuosittainen laadintaprosessi ja siihen liittyvät laadunhallinnan menettelyt (Kuvio 2).

**Kuvio 2.**

Kasvihuonekaasuinventaarion vuotuinen laadintaprosessi ja siihen liittyvät laadunhallinnan menettelyt



<sup>10</sup> Nieluilla tarkoitetaan yleensä hiilidioksidin nielua eli sen sitoutumista ilmakehästä hiilivarastoihin esim. kasvien biomassaan tai maaperään.

## 2 Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2008 olivat yhteensä 70,1 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina. Päästöt olivat noin 1,2 prosenttia (2,4 milj. tonnia) alle kiinnitetyn perusvuoden<sup>11</sup> päästötason (71,0 milj. tonnia CO<sub>2</sub> -ekv.), johon Suomen pitäisi vähentää päästönsä Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella vuosina 2008–2012 (Kuvio 3). Vuoden 2008 päästöt pienivät 10 prosenttia verrattuna vuoteen 2007. Päästöjen kehitystä sektoreittain on kuvattu tarkemmin luvun 3 alaluvuissa.

Energiasektori on Suomen suurin kasvihuonekaasujen päästölähdesektori. YK:n ilmastopöytäkirjan mukaisessa raportoinnissa energiasektorilla tarkoitetaan kaikkea polttoaineiden energiakäyttöä sekä polttoaineiden tuotantoon, jakeluun ja kulutukseen liittyviä haihtuma- ja karkauspäästöjä. Vuonna 2008 energiasektorin osuus oli 78 prosenttia Suomen kaikista kasvihuonekaasupäästöistä (Kuvio 4). Toiseksi suurin päästölähde vuonna 2008, noin 10 prosentin päästöosuudella, oli teollisuusprosessit. Teollisuusprosessien päästöillä tarkoitetaan teollisuusprosesseista vapautuvia, raaka-aineiden käytöstä aiheutuvia päästöjä. Maataloussektorin päästöt vuonna 2008 olivat hieman teollisuuden prosessipäästöjä pienemmät, noin 8 prosenttia Suomen

kokonaispäästöistä. Jätesektorin päästöjen osuus oli 3 prosenttia.

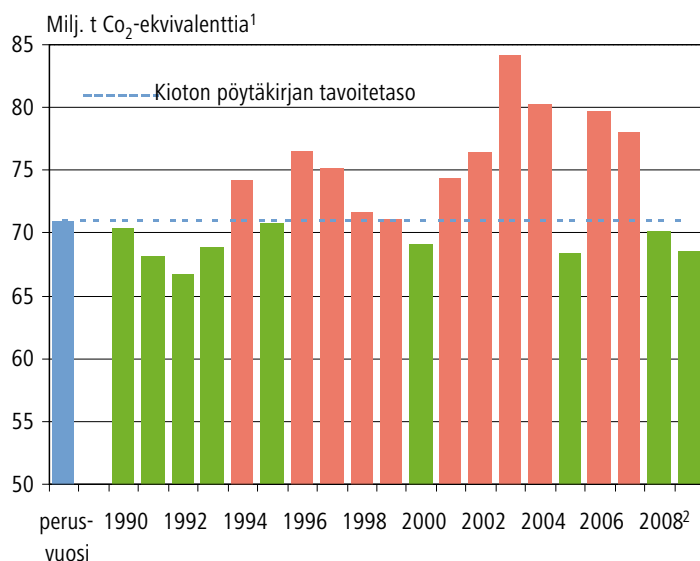
Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektori (LULUCF<sup>12</sup>-sektori) on Suomessa nettonielu, eli sen sitoma kasvihuonekaasupäästöjen määrä on suurempi kuin siitä vapautuva. Tätä sektoria ei lasketa mukaan kokonaispäästöihin vaan se ilmoitetaan erikseen (Taulukko 2, Kuvio 6). Nettonielu vuonna 2008 oli 35,4 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina (CO<sub>2</sub> -ekv.).

Merkittävin Suomen kasvihuonekaasuista on hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>), jonka osuus kaikista päästöistä on vaihdellut 80–85 prosentin välillä vuosina 1990–2008. Hiilidioksidipäästöt ovat kasvaneet noin 3 prosenttia vuoteen 1990 verrattuna. Metaanin (CH<sub>4</sub>) ja dityppioksidin (N<sub>2</sub>O) osuudet kokonaispäästöistä ovat pysytelleet alle 10 prosentin tasossa kummankin. Vuoden 2008 metaanipäästöt olivat n. 33 prosenttia pienemmät kuin vuonna 1990, vastaavasti dityppioksidipäästöt olivat noin 9 prosenttia pienemmät. F-kaasupäästöjä kaikista kasvihuonekaasupäästöistä on noin yksi prosentti, mutta niiden osuus on kasvanut jatkuvasti. F-kaasujen päästö määrät ovat yli kymmenkertaistuneet vuoden 1990 päästötasoon verrattuna.

Valtaosa hiilidioksidipäästöistä syntyy fossiilisten polttoaineiden ja turpeen poltosta energian

### Kuvio 3.

Kioton pöytäkirjan tavoitetaso ja Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2009 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.), ei sisällä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektoria



- 1 CO<sub>2</sub> -ekvivalentti yhteismitallistaa eri kaasujen vaikutuksen, esim. 1 tN<sub>2</sub>O vastaa vaikutukseltaan 310 t CO<sub>2</sub>  
 2 vuoden 2009 päästötieto on energiaennakon ennakkotieto

<sup>11</sup> Suomen Kioton pöytäkirjan perusvuosi on 1990, paitsi F-kaasujen osalta 1995.

<sup>12</sup> LULUCF=land use, land-use change and forestry

## Taulukko 2.

Kasvihuonekaasupäästöt (+) ja poistumat (-) sektoreittain 1990-2008 (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
Energia	54,5	53,1	52,4	54,3	59,5	56,1	61,8	60,2	57,0	56,4	54,4	59,7	62,2	69,7	65,6	54,0	65,2	63,2	55,0
Teollisuusprosessit <sup>1</sup>	5,0	4,6	4,3	4,4	4,6	4,5	4,7	4,9	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	5,2	5,4	5,3	5,4	5,7	6,0
F-kaasut <sup>2</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
Liuottimet <sup>3</sup>	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
Maatalous	6,6	6,2	5,8	5,9	5,9	6,0	6,0	6,0	5,8	5,7	5,8	5,8	5,8	5,8	5,7	5,7	5,7	5,7	5,8
Jäte	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5	3,3	3,1	2,9	2,8	2,6	2,4	2,5	2,4	2,2
<b>Yhteensä</b>																			
(ilman LULUCF <sup>5</sup> )	<b>70,4</b>	<b>68,2</b>	<b>66,7</b>	<b>68,8</b>	<b>74,2</b>	<b>70,8</b>	<b>76,6</b>	<b>75,2</b>	<b>71,7</b>	<b>71,0</b>	<b>69,1</b>	<b>74,4</b>	<b>76,5</b>	<b>84,2</b>	<b>80,2</b>	<b>68,4</b>	<b>79,7</b>	<b>78,1</b>	<b>70,1</b>
LULUCF 5	-16,0	-29,5	-22,7	-20,2	-12,7	-14,1	-24,0	-20,3	-18,4	-21,3	-22,6	-26,3	-26,9	-27,4	-28,9	-32,8	-37,9	-30,7	-35,4

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 Negatiivinen luku tarkoittaa nettoielua eli tällä sektorilla kasvihuonekaasujen poistuma ilmakehästä on suurempi kuin päästöt ilmakehään. Tämä sektori on mukana ilmastopimuksen mukaisessa raportoinnissa mutta Kioton pöytäkirjan alla tältä sektorilta raportoidaan vuodesta 2010 alkaen vain ns. artikla 3.3. ja 3.4 mukaisten toimien kasvihuonekaasuvaikutukset (ks. kappale 3.5)

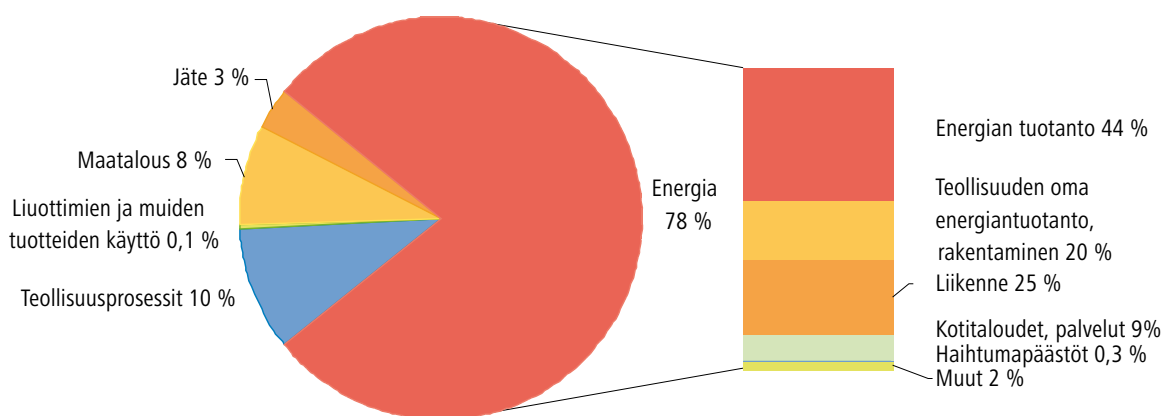
5 LULUCF tarkoittaa maankäyttö, maankäytös muutos ja metsätalous -sektoria

tuotannossa. Turve ei varsinaisesti ole fossiilinen polttoaine, mutta elinkaaritutkimusten mukaan sen polton ilmastovaikutukset ovat fossiilisten polttoaineiden vaikutuksiin verrattavissa. Siksi IPCC:n mukaan (mm. IPCC, 2006) turpeen polton CO<sub>2</sub>-päästöt tulee ottaa huomioon täysmääräisinä kasvihuonekaasujen inventaariossa. Puun polton CO<sub>2</sub>-päästöjä ei lasketa mukaan poltto-peräisiin hiilidioksidipäästöihin, vaan ne raportoidaan erillistietona. Energiantuotannon poltto-

peräiset hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2008 yhteensä noin 54 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.

## Kuvio 4.

Kasvihuonekaasupäästöjen lähteet vuonna 2008 pois luettuna maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektori (Suomen kokonaispäästöt 70,1 milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)



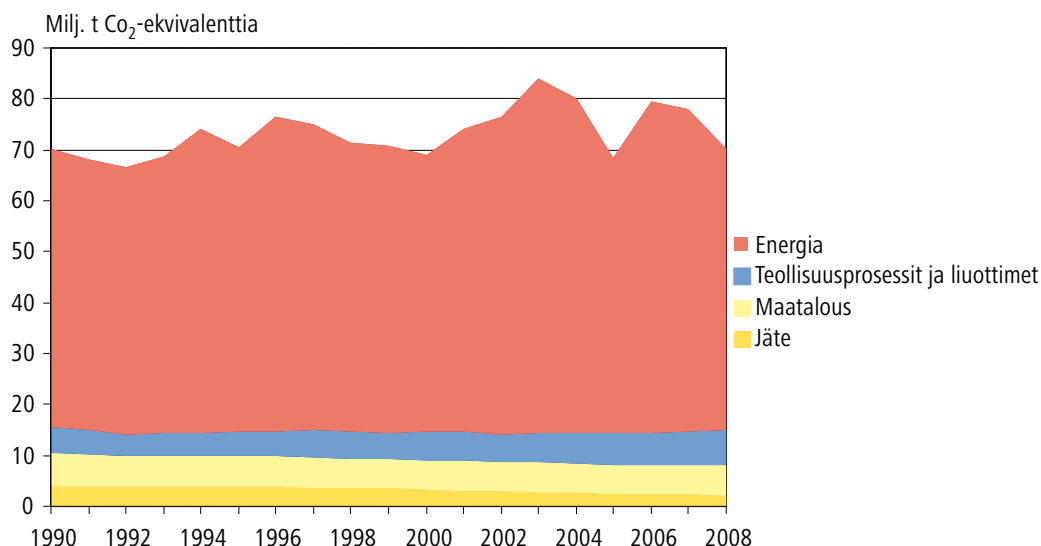
## 2.1 Päästökehitys vuosina 1990–2008

Vuonna 2008 Suomen kasvihuonekaasupäästöt olivat 70,1 milj. tonnia hiilidioksidiekvivalenteina (Taulukko 2). Päästöt olivat 1,2 prosenttia alle Kioton pöytäkirjassa sovitun tavoitteen eli kiinnitetyn perusvuoden päästötason alapuolella. Edelliseen vuoteen verrattuna päästöt vähentyivät noin 10 prosenttia. Suomen vuosittaiset päästömäärät ovat vaihdelleet huomattavasti etenkin sähkön tuonnin ja fossiilisen lauhdesähkön tuo-

tannon mukaan, joiden määrät puolestaan riippuvat vesivoiman saatavuudesta pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla (Kuviot 5 ja 13). Päästökehitykseen vaikuttavat lisäksi kulloisenkin vuoden taloudellinen tilanne energiaintensiivisillä teollisuuden aloilla, vuoden keskimääräiset sääolot sekä uusiutuvilla energialähteillä tuotetun energian määrät. Päästökehitystä sektoreittain käsitellään luvun 3 alaluvuissa.

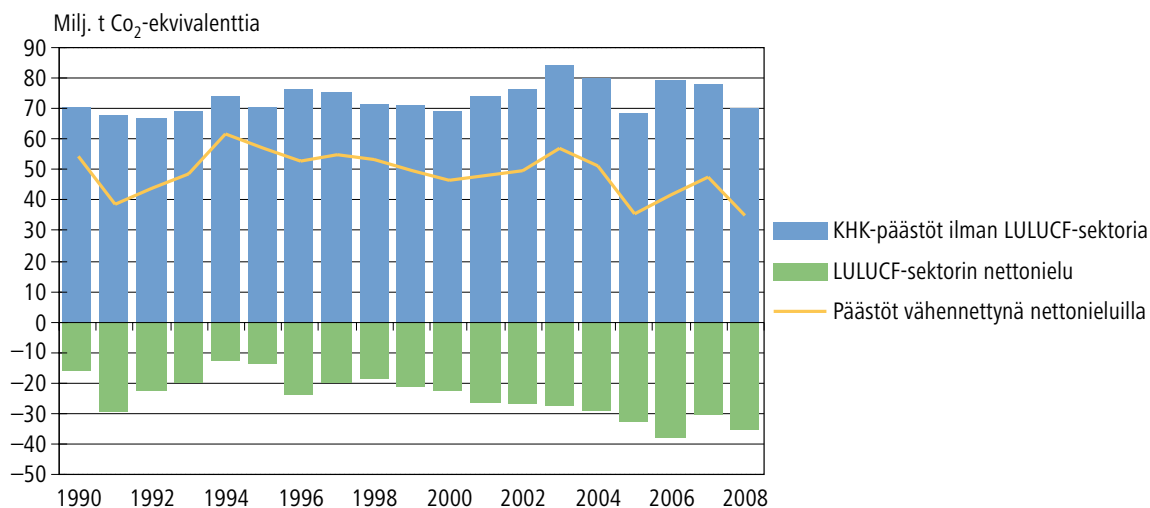
### Kuvio 5.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2008 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.) poislukien maan-käyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektori (LULUCF)



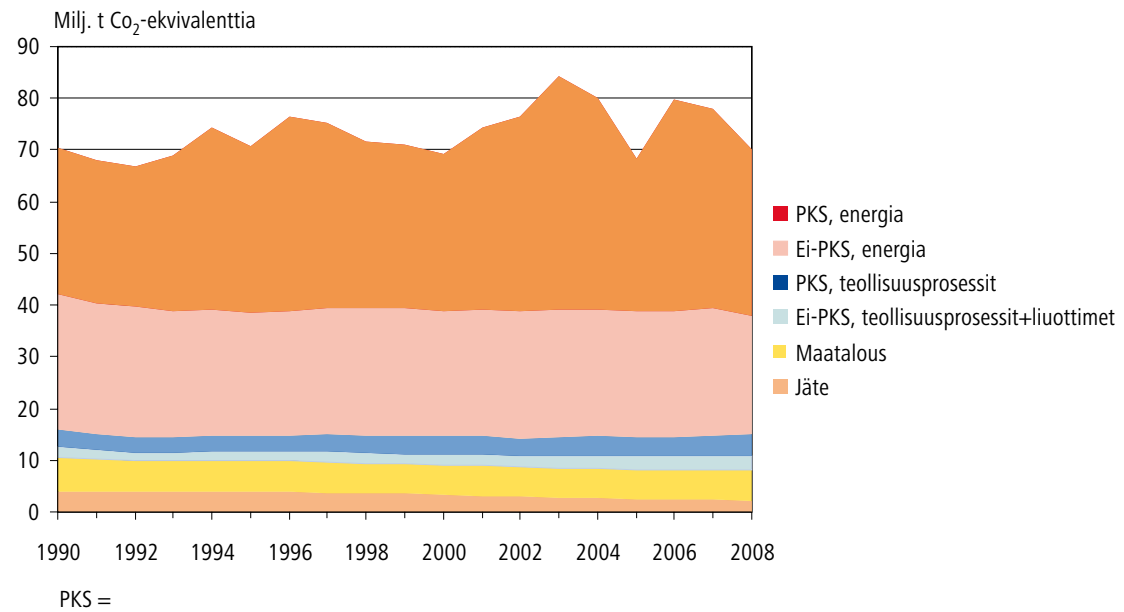
### Kuvio 6.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990-2008 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.) ilman LULUCF-sektoria (siniset pylväät) ja LULUCF-sektori huomioituna (oranssi viiva). Vihreä pylväs kuvaa nettopoistuman suuruutta. LULUCF-sektori raportoidaan kokonaisuudessaan ilmastopöytäkirjan mukaisessa raportoinnissa, mutta Kioton pöytäkirjan alla kyseiseltä sektorilta raportoidaan ainoastaan artiklojen 3.3 ja 3.4 mukaiset päästöt/nielut

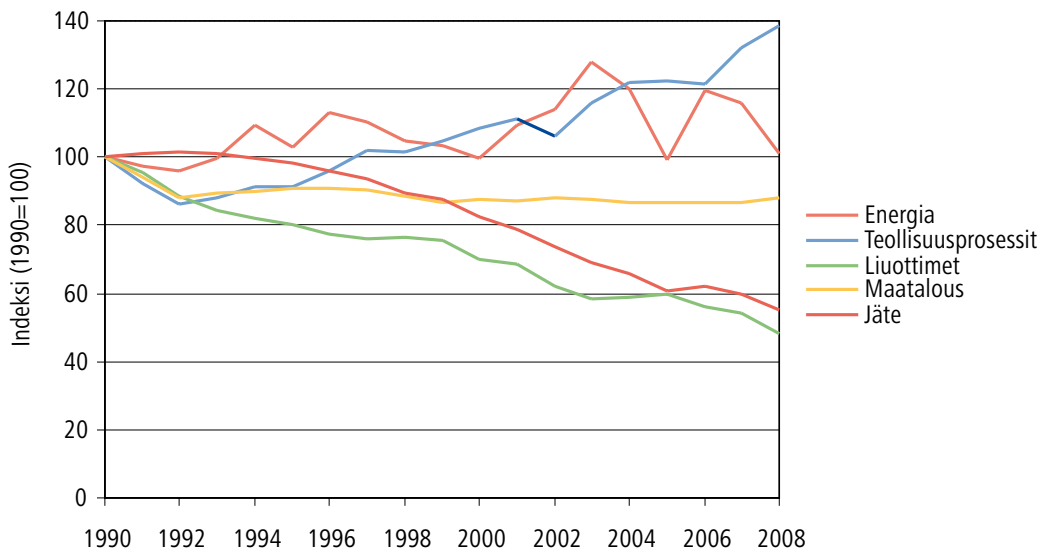


**Kuvio 7.**

Kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen päästökauppasektorin ja ei -päästökauppasektorin välillä vuosina 1990–2008 (milj. tonnia CO<sub>2</sub> -ekv). Päästökauppa alkoi vuonna 2005

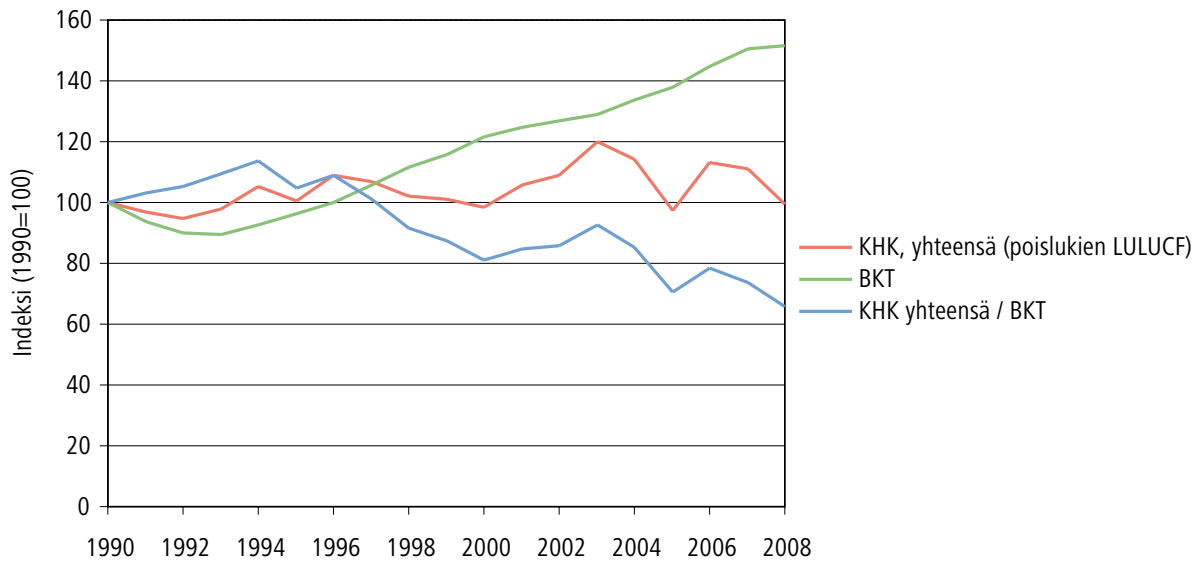
**Kuvio 8.**

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuosina 1990–2008 päästösektoreittäin suhteessa vuoden 1990 tasoon (1990=100). Ei sisällä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektoria



**Kuvio 9.**

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys suhteessa bruttokansantuotteeseen (BKT) vuosina 1990–2008 (Indeksi 1990=100). Ei sisällä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektoria





## 3 Kasvihuonekaasupäästöt päästöluokittain

### 3.1 Energia

Energiasektori on selkeästi suurin kasvihuonekaasupäästöjen lähde Suomessa, kuten useimmissa muissakin teollisuusmaissa. Suomessa kylmä ilmasto, pitkät välimatkat sekä energiaintensiivinen teollisuus näkyvät energiasektorin korkeina päästöinä. Vuonna 2008 sektorin osuus kaikista kasvihuonekaasupäästöistä oli 78 prosenttia (55 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.

Koska energiasektorin päästöt muodostavat suurimman osan Suomen kasvihuonekaasupäästöistä, selittävät sektorilla tapahtuvat päästövaihtelut suurelta osin kokonaispäästökehitystä. Energiasektorin päästökehitykseen vaikuttaa voimakkaasti vesivoiman saatavuus pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla. Mikäli sademäärät jäävät jonnain vuonna normaalia vähäisemmiksi, vesivoi-

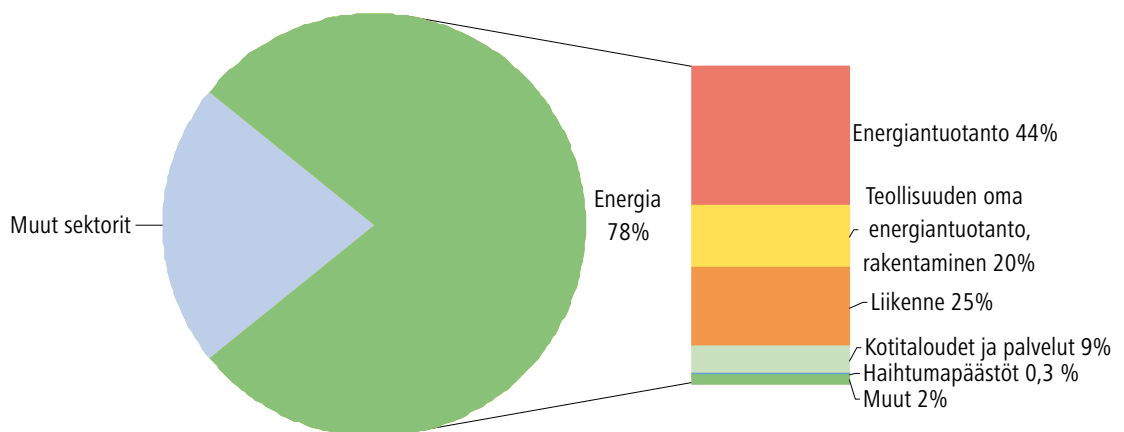
maa on niukasti saatavilla ja sähkön nettotuonti Suomeen vähenee. Tällaisina vuosina Suomi on tuottanut sekä omiin tarpeisiin että myyntiin pohjoismaisille sähkömarkkinoille korvaavaa sähköä hiili- ja turvelauhdevoimalla. Tämä heijastuu suoraan energiasektorin päästötrendeihin.

Turpeen polton päästöt raportoidaan osana energiasektorin päästöjä vastaavasti kuin fossiiliset polttoaineet. Turpeeseen liittyviä päästöjä raportoidaan myös maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektorilla (metsäojitetut suot, turvetuotantoalueet). Turvepeltojen viljelyn päästöjä raportoidaan sekä maataloussektorilla (N<sub>2</sub>O) että maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektorilla (CO<sub>2</sub>). Yhteenveto kaikista turpeeseen liittyvistä kasvihuonekaasupäästöistä on esitetty alaluvussa 3.5.

Polttoaineiden energiakäyttö (PJ) ja hiilidioksidipäästöt polttoaineittain on esitetty julkaisun lopussa olevissa taulukoissa (Taulukko 18, Taulukko 19).

**Kuvio 10.**

Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2008



### Taulukko 3.

Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöt 1990–2008 (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
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
Teollisuuden oma energian tuotanto, 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
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	13,1	13,4	13,7	13,7	13,9	14,3	13,6
Kotitaloudet, palvelut	7,3	7,2	7,3	6,8	6,4	6,0	6,1	6,1	6,2	6,1	5,7	5,9	5,9	5,8	5,6	5,4	5,2	5,1	4,8
Muut	1,9	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5
<b>Yhteensä</b>	<b>54,5</b>	<b>53,1</b>	<b>52,4</b>	<b>54,3</b>	<b>59,5</b>	<b>56,1</b>	<b>61,8</b>	<b>60,2</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>55,0</b>

### Päästökehitys

Energiasektorin päästöt vaihtelevat vuosittain huomattavasti (Kuvio 11). Tähän on synnä energian kulutuksen kehitys sekä sähkön nettotuonnin osuuden vaihtelu. Sähkön nettotuonnin määrä riippuu vesivoimatilanteesta.

Vuonna 2008 energiasektorin päästöt pienenevät 13 prosenttia edellisvuoteen verrattuna. Päästöt olivat lähes vuoden 1990 tasolla, vain prosentin korkeammat. Vuonna 2008 primaarienergian kokonaiskulutus väheni noin neljällä prosentilla, johtuen edellisvuotta lämpimämmästä säästä sekä talouden alkavasta taantumasta, mikä näkyi erityisesti metsäteollisuuden tuotannon laskuna. Energian tuotannon ja käytön hiilidioksidipäästöt vähenivät energian kokonaiskulutusta enemmän, koska hiilen ja turpeen osuudet energiantuotannossa vähenivät huomattavasti samalla kun vesivoiman, uusiutuvien polttoaineiden ja maakaasun osuudet olivat kasvussa. (Tilastokeskus 2010).

Fossiilisia polttoaineita ja turvetta käytettiin 10 prosenttia vähemmän kuin edellisvuonna. Etenkin hiilen (kivihiili, koksi sekä masuuni- ja koksikaasu) kulutus väheni paljon (26 prosenttia). Hiilen käyttö oli lähellä vuoden 2005 tasoa, joka oli 80-luvun jälkeen pienin hiilen käyttömäärä. Myös turpeen kulutus väheni reilusti (10 prosenttia) edellisvuoden ennätyksellisen suuresta käyttömäärästä. Öljyn käyttö väheni 2 prosenttia ja maakaasun puolestaan lisääntyi 3 prosenttia. (Tilastokeskus 2010).

Vesivoiman ja tuulivoiman käyttö kasvoi edelleen, nousten ennätystasolle 62 PJ. Edellisvuoteen verrattuna lisääntyi 21 prosenttia. Vesivoimaa on Suomessa vuosina 2007–2008 ollut hyvin saatavilla runsaiden sateiden vuoksi. Sähkön nettotuonti (= tuonti – vienti) pysyi jokseenkin samalla tasolla kuin 2007, ollen noin 15 % kokonaishankinnasta. Vuoden 2006 lopussa käyttöön otettu uusi sähkön siirtoyhteys Viron ja Suomen välillä mahdollisti sähkön tuonnin myös Virosta. Sähkön nettotuonnissa Viro on noussut toisek-

si tärkeimmäksi tuontimaaksi Venäjän jälkeen. Vuonna 2008 sähkön vienti Ruotsiin oli suurempi kuin tuonti sieltä ja sama tilanne näyttää jatkuvan. Sähkön tuonnilla ja vesivoimalla korvataan kotimaista lauhdutustuotantoa, mikä vähentää erityisesti hiilen ja muiden polttoaineiden käyttöä sähkön tuotannossa. (Tilastokeskus 2010)

Uusiutuvan energian käyttö on kasvanut 90-luvulta alkaen tasaisesti (Kuviot 13 ja 17), osuus energiankulutuksesta vuonna 2008 oli 28 prosenttia. Tosin näistä suurimman jakeen eli metsäteollisuuden jätehiemien käyttö on kääntynyt hienoiseen laskuun vuoden 2006 jälkeen. Hyvät vesivuodet 2007 ja 2008 sekä muun uusiutuvan energian lisääntynyt käyttö (mm. liikenteen biopolttoaineet) ovat kuitenkin edelleen kasvattaneet uusiutuvan energian käyttömäärää (Tilastokeskus 2010).

Energiantuotanto, jolla tässä tarkoitetaan päätoimista sähkön- ja kaukolämmöntuotantoa (ei sisällä teollisuuden omaa sähkön- ja lämmöntuotantoa) aiheuttaa noin puolet energiasektorin päästöistä ja noin 40 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä. Päätoimisen sähkön- ja kaukolämmöntuotannon fossiilisten polttoaineiden ja turpeen polton päästöt olivat vuonna 2008 24,3 miljoonaa ekvivalenttista hiilidioksiditonnia. Päätoimisen sähkön- ja lämmöntuotannon lisäksi energiasektorin muita merkittäviä päästölähteitä ovat liikennepolttoaineet ja teollisuuden energian tuotanto lähinnä sen omiin tarpeisiin.

Teollisuuden oman energiantuotannon osuus energiasektorin kasvihuonekaasupäästöistä on noin 20 prosenttia (10,8 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. vuonna 2008) ja noin 15 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä. Suomessa teollisuus tuottaa merkittävän osan käyttämästään energiasta itse (mm. metsäteollisuus). Teollisuuden energiantuotannon päästöt ovat vähentyneet 19 prosenttia verrattuna vuoden 1990 päästöihin. Tähän on vaikuttanut etenkin metsäteollisuuden kasvanut bioperäisten polttoaineiden käyttö (Kuvio 18).

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2008 noin neljännes energiasektorin kasvihuonekaasupäästöistä ja 19 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä (13,6 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.). Ne ovat kasvaneet 7 prosenttia vuodesta 1990.

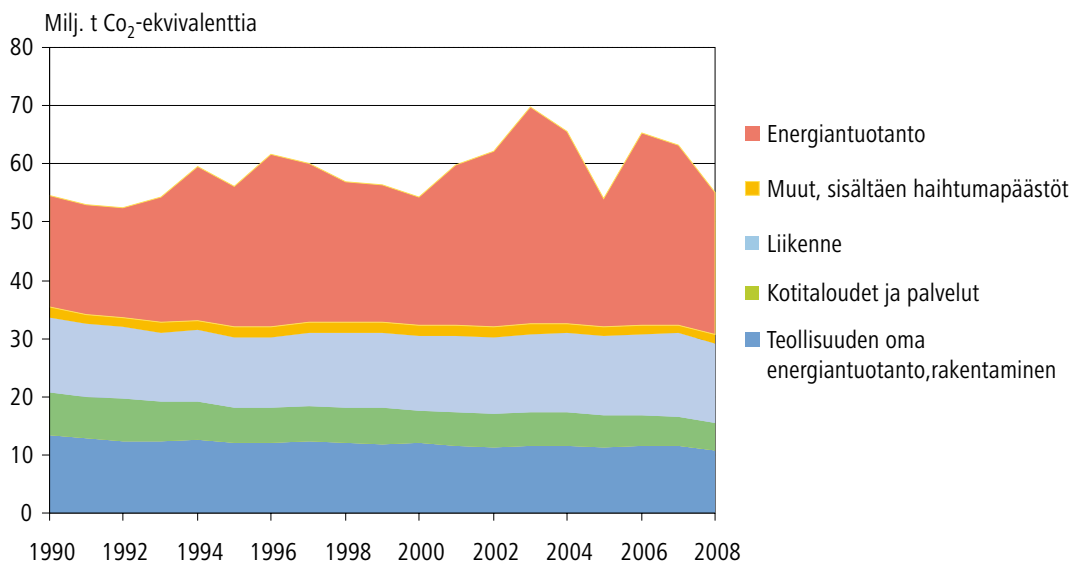
Kotitalouksien ja palvelusektorin energiankulutuksen osuus kaikista Suomen päästöistä jää vajaaseen seitsemään prosenttiin ja päästöt ovat vähentyneet huomattavasti vuodesta 1990 (35 prosenttia). Tämä on seurausta siirtymisestä

öljylämmityksestä kaukolämpöön tai sähkölämmitykseen (jolloin päästöt allokoituvat päästölaskennassa energian tuotantolaitoksille).

Tilastokeskuksen Energiatilaston (Tilastokeskus, 2010) mukaan primäärienergian kokonaiskulutus vuonna 2008 oli 1,41 milj. terajoulea (TJ), mikä oli yli 4 prosenttia vähemmän kuin vuonna 2007. Tähän olivat syynä vesivoiman käytön ja sähkön tuonnin kasvu sekä lämpimämpi sää, joka pienensi lämmitysenergian tarvetta.

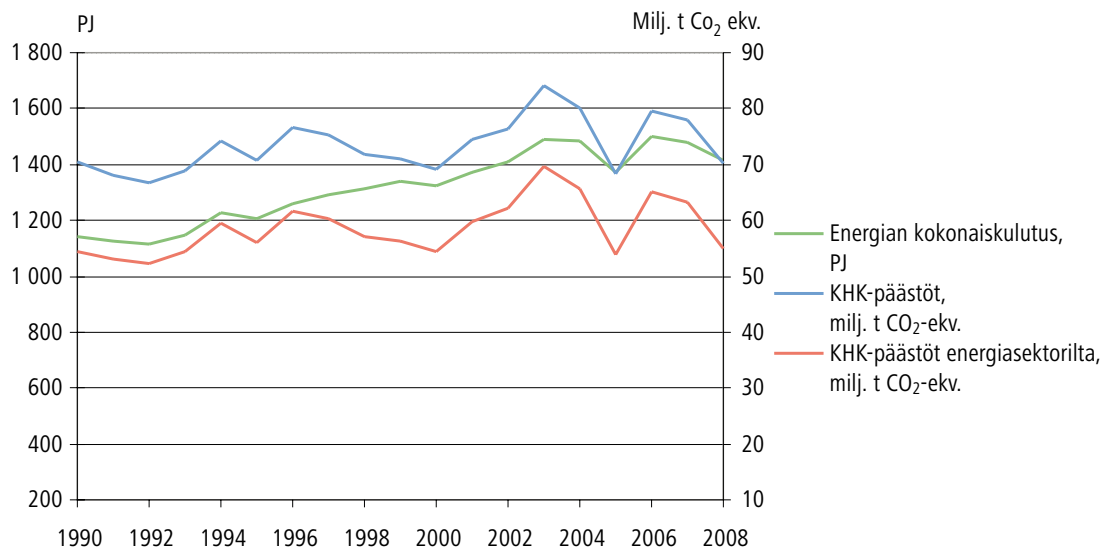
**Kuvio 11.**

Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2008 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)



**Kuvio 12.**

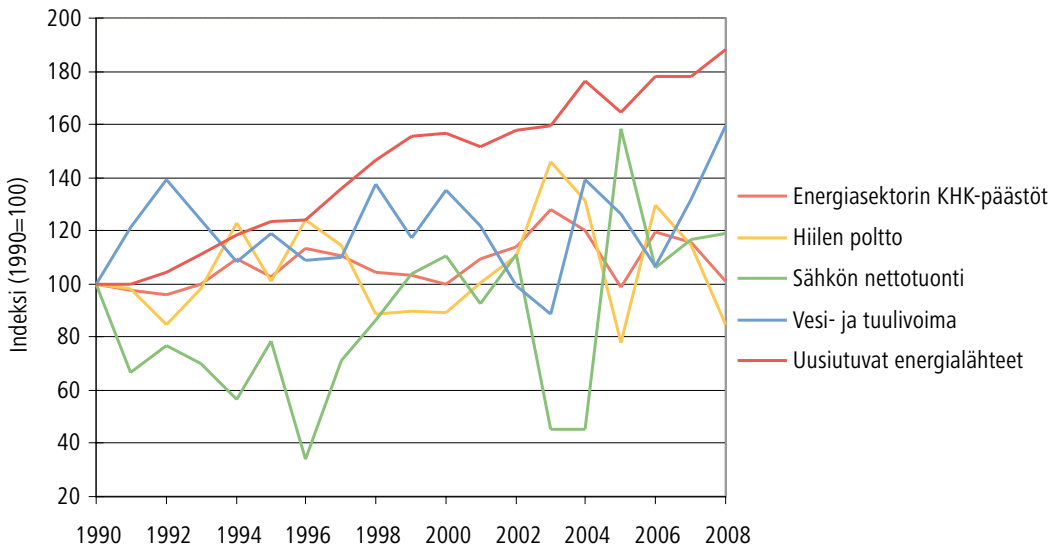
Energian kokonaiskulutus (PJ), kasvihuonekaasupäästöt (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.) sekä kasvihuonekaasupäästöt energiasektorilta (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.) 1990–2008.



Energiankulutustietojen lähde: Tilastokeskus/Energiatilasto.

### Kuvio 13.

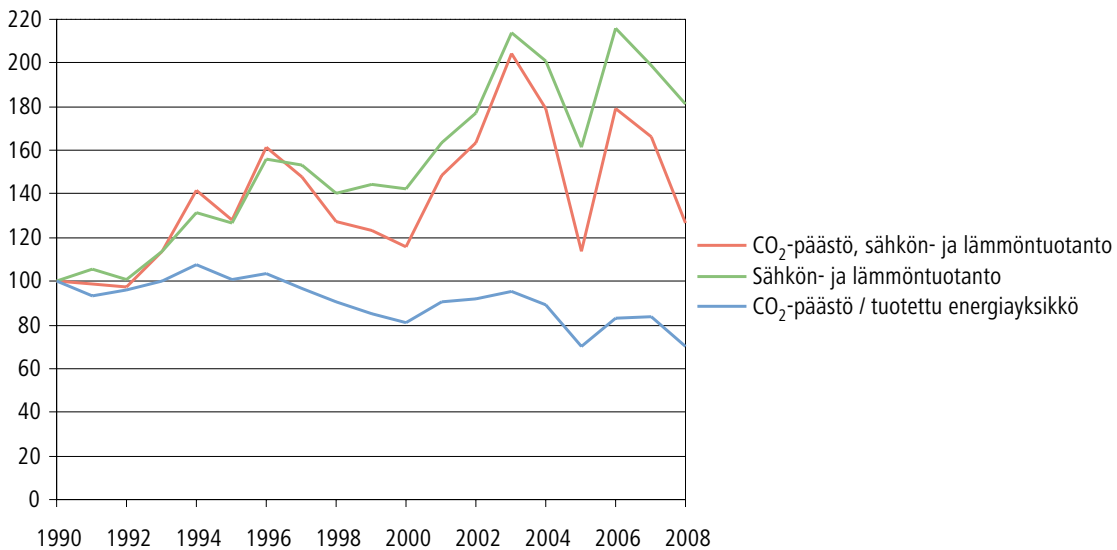
Kasvihuonekaasupäästöt, hiilen käyttö (sisältää kivihiilen, koksen, masuuni- ja koksikaasut sekä v.1994 saakka kaupunkikaasun) energiankulutuksessa ja sähkön tuonti vuosina 1990–2008 suhteessa vuoden 1990 tasoon (Indeksi 1990=100)



Energiatietojen lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto.

### Kuvio 14.

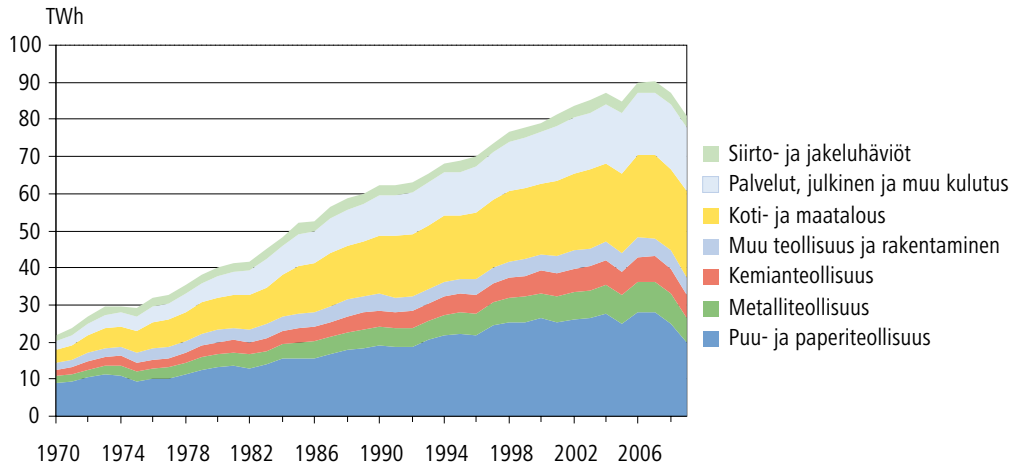
Sähkön- ja lämmöntuotannon CO<sub>2</sub>-päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2008. (Indeksi 1990=100). Sisältää teollisuuden omaan käyttöön tuottaman sähkön ja myydyin lämmön päästöt (CO<sub>2</sub> kt/PJ=hiilidioksidipäästöt kilotonneina tuotettua petajoulea kohti)



Energiatietojen lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto.

**Kuvio 15.**

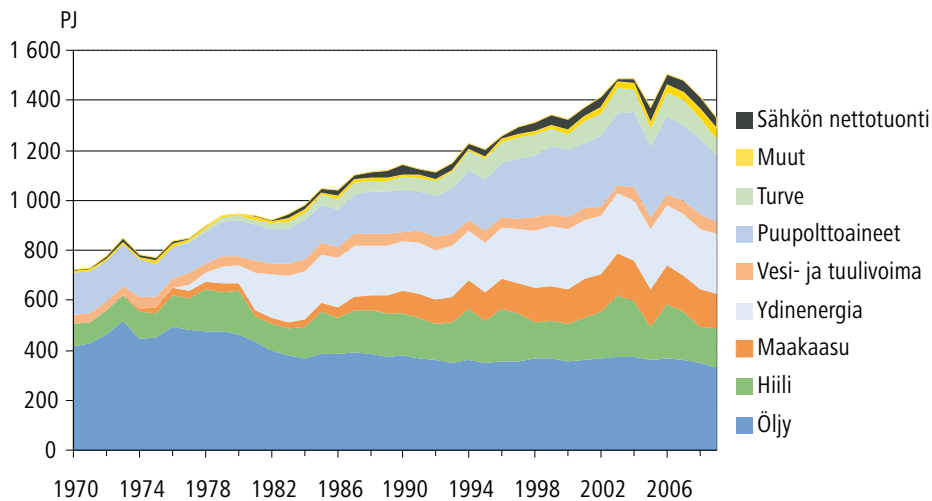
Sähkönkulutus (terawattituntia) sektoreittain Suomessa vuosina 1970–2009 (vuoden 2009 tieto ennakkotieto)



Lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto

**Kuvio 16.**

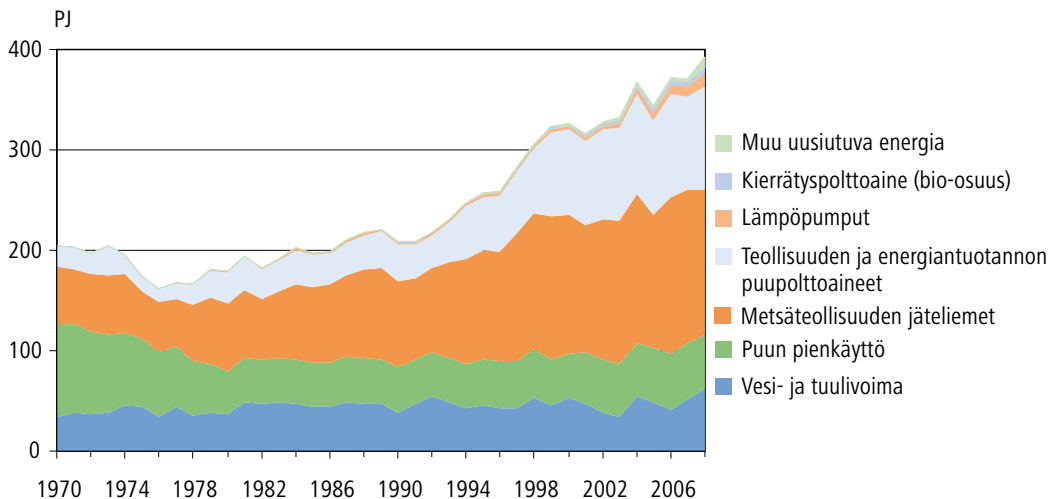
Energian kokonaiskulutus (petajoulea) Suomessa vuosina 1970–2009 (vuoden 2009 tieto ennakkotieto)



Lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto.

**Kuvio 17.**

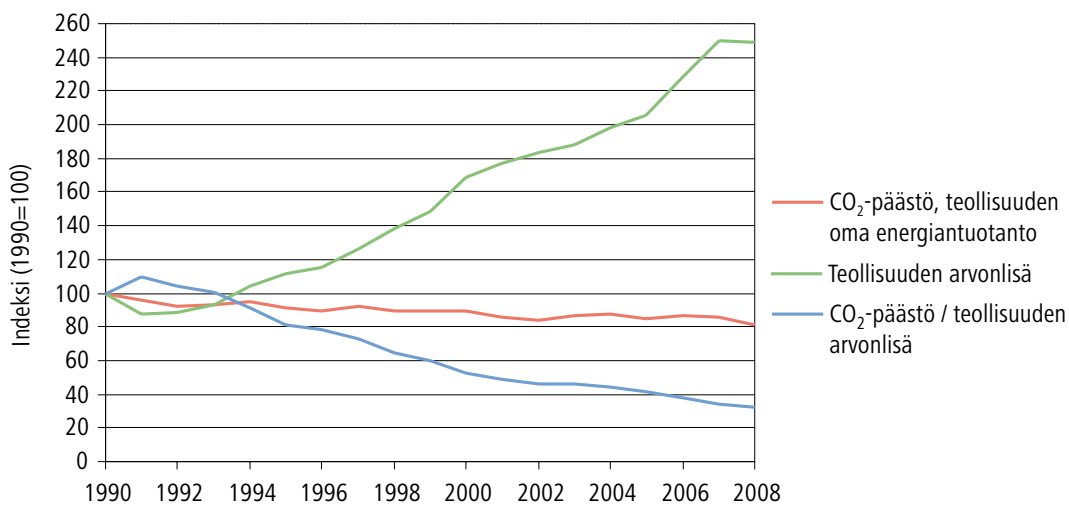
Uusiutuvien energialähteiden käyttö (petajoulea) Suomessa vuosina 1970–2008



Lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto.

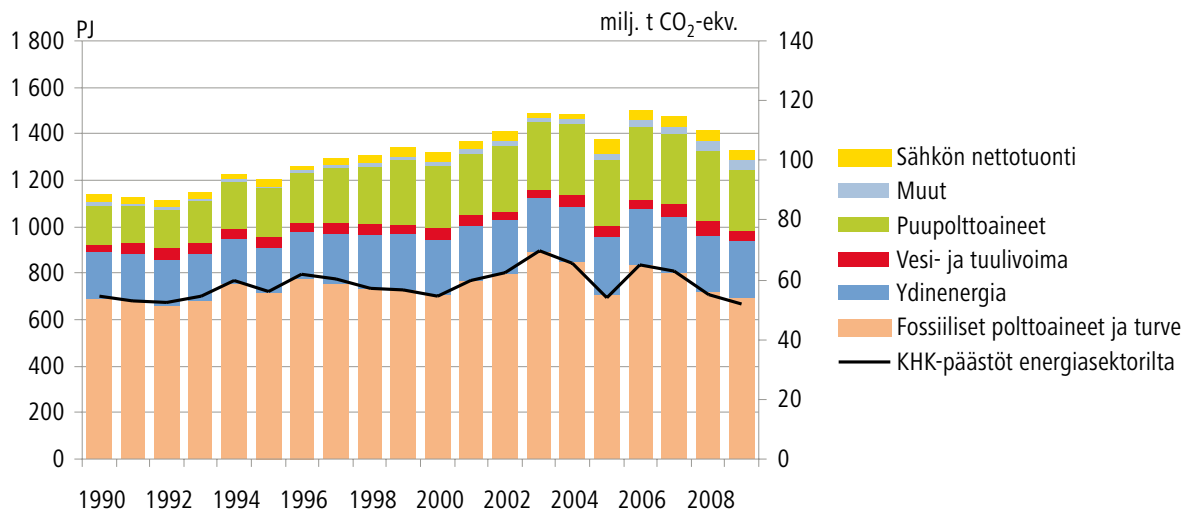
**Kuvio 18.**

Teollisuuden oman energiantuotannon CO<sub>2</sub>-päästökehitys suhteessa teollisuuden arvonlisään vuosina 1990–2008 (Indeksi 1990=100)



**Kuvio 19.**

Energian kokonaiskulutuksen kehitys energialähteittäin (PJ) ja energiasektorin hiilidioksidipäästöt (milj. t CO<sub>2</sub> ekv.) vuosina 1990–2009 (vuoden 2009 tieto ennakkotieto)



## Liikenne

Vuonna 2008 liikenteen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt olivat 13,6 milj. t CO<sub>2</sub>-ekvivalentteina. Liikenteen päästöt olivat 19 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä ja 25 prosenttia energiasektorin kasvihuonekaasupäästöistä. Tielikenteen osuus oli 89 prosenttia kotimaan liikenteen päästöistä vuonna 2008. Henkilöautojen osuus tieliikenteestä on suurin (Kuvio 20).

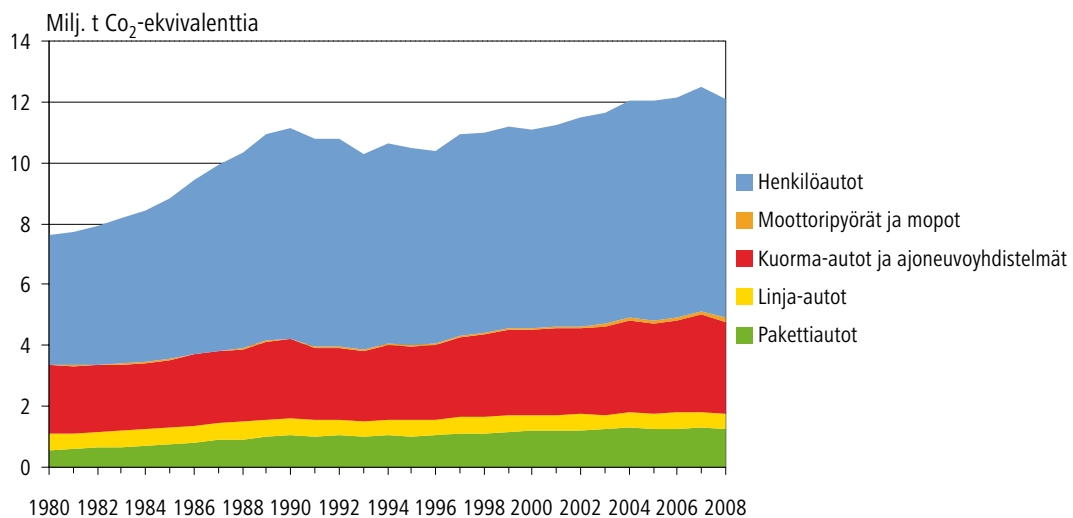
Liikenteen päästöt ja volyymi ovat kasvaneet suhteellisen tasaisesti 90-luvun alun laman jälkeen (Kuviot 20 ja 21). Vuosien 1990–2008 aikana liikenteen päästöt ovat kasvaneet 7 prosenttia. Viime vuosien taantumien alku näkyy jo vuonna 2008 liikenteen päästöjen kasvun taitumisena, päästöt vähenivät 4 prosenttia edellisvuoteen verrattuna. Suomessa päästöjen kasvu on 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 jo 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 (Kuviot 22 ja 23). Ajanjaksolla 1990–2008 uusien rekisteröityjen henkilöautojen ajoneuvokohtaiset CO<sub>2</sub>-päästöt ovat vähentyneet 14 prosenttia bensiiniautojen osalta ja 21 prosenttia dieselautojen osalta. Dieselautojen energiatehokkuus heikkeni 2000-luvun alun suurten autojen suosion kasvaessa, nyt siinäkin on havaittavissa käänne tehokkuuden lisääntymiseen.

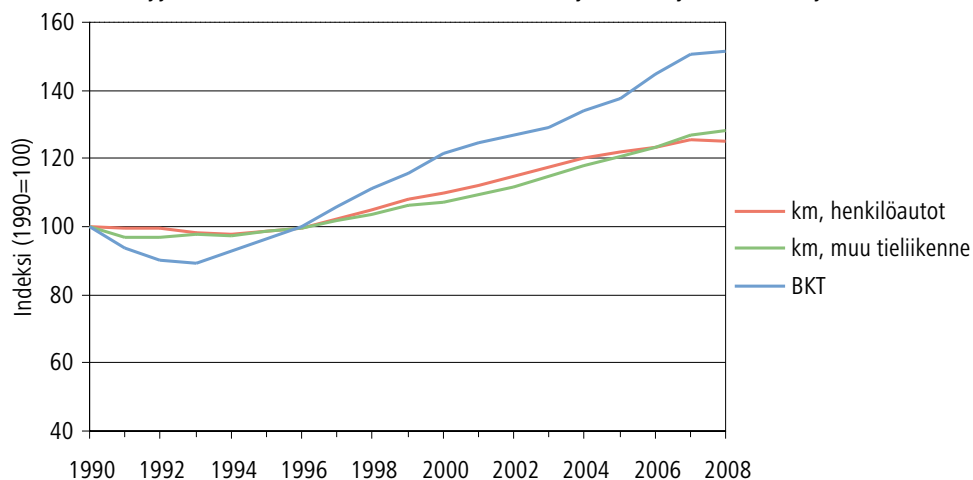
### Kuvio 20.

Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ajoneuvotyypeittäin 1990–2008



### Kuvio 21.

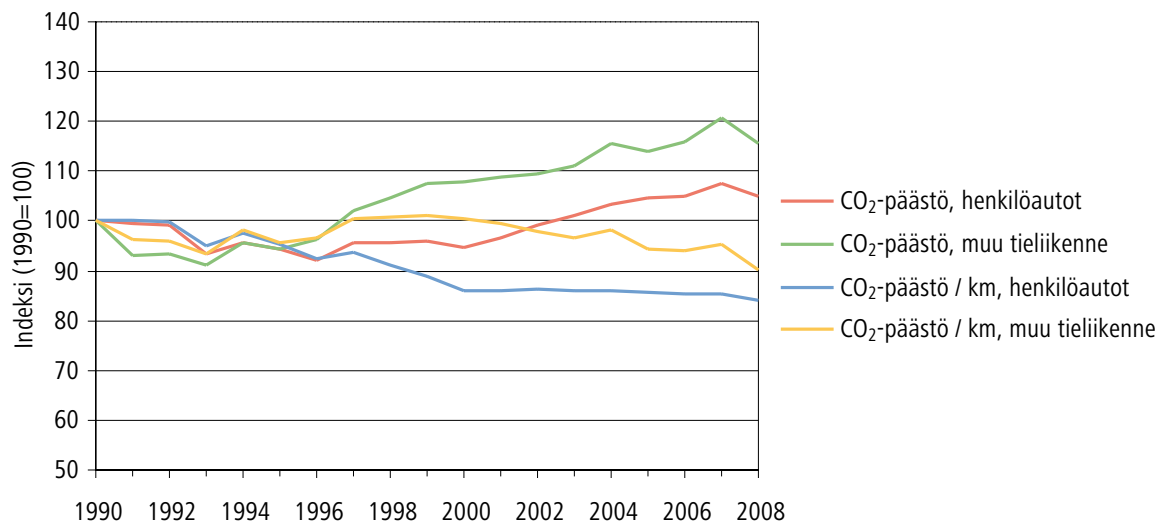
Liikenteen volyymin (henkilöautot sekä muut tieliikenneajoneuvot) ja BKT:n kehitys vuosina 1990–2008



Liikennetietojen lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö

**Kuvio 22.**

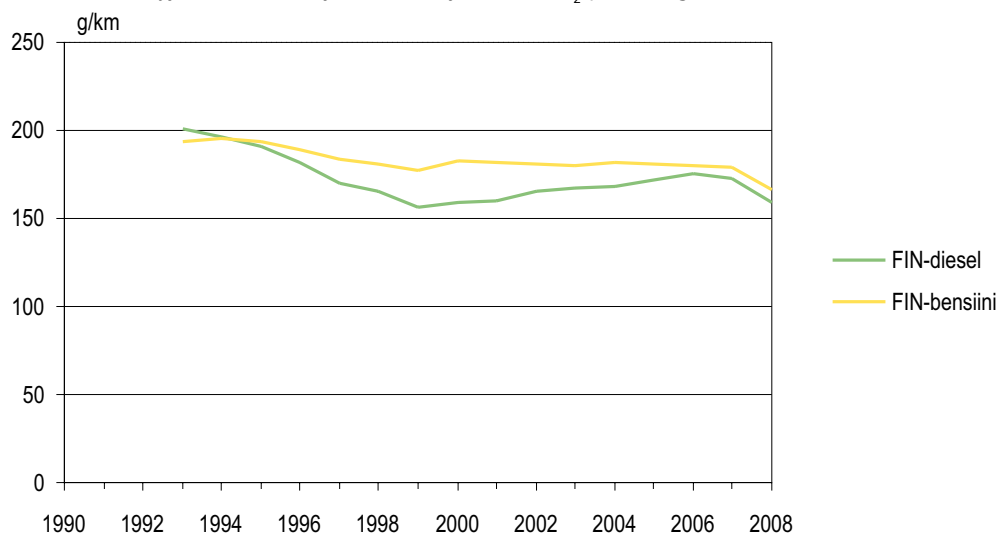
Henkilöautojen ja muun tieliikenteen CO<sub>2</sub>-päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2008 (Indeksi 1990=100)



Liikennetietojen lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö

**Kuvio 23.**

Uusien rekisteröityjen henkilöautojen (benssiini ja diesel) CO<sub>2</sub>-päästöt (g/km)



Lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö.



## 3.2 Teollisuusprosessit

Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2008 7,0 milj. t CO<sub>2</sub> ekvivalentteina. Niiden osuus oli noin 10 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä. Vuonna 2008 merkittävimmät päästölähteet olivat raudan ja teräksen valmistuksen hiilidioksidipäästöt (4 % Suomen kokonaispäästöistä), dityppioksidipäästöt typpihapon valmistuksesta (2 % kokonaispäästöistä) sekä hiilidioksidipäästöt sementin valmistuksesta (1,5 % kokonaispäästöistä).

Hiilidioksidipäästöt syntyivät teräksen, sementin, kalkin ja vedyn valmistuksesta sekä kalkkikiven ja soodan käytöstä. Typpihapon valmistus on Suomessa sektorin ainoa dityppioksidilähde. Metaanipäästöt syntyivät kocsin valmistusprosessissa. Vuonna 2008 sektorin päästöistä hiilidioksidin osuus oli 63 prosenttia, dityppioksidin osuus 22

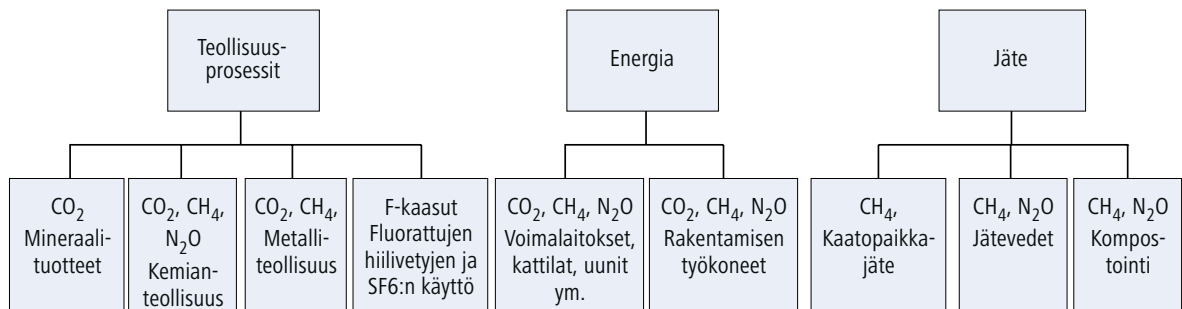
prosenttia ja metaanin alle puoli prosenttia. Päästömmääriin vaikuttavat raaka-aineiden käyttö- tai tuotantomäärät.

Omana kasvihuonekaasuluokkana teollisuusprosessien alla ovat ns. F-kaasut<sup>13</sup>, eli fluoratut kasvihuonekaasut, joita käytetään mm. kylmä- ja ilmastointilaitteissa sekä aerosoleissa. F-kaasujen päästöosuus oli vuonna 2008 yli prosentin kokonaispäästöistä ja 15 prosenttia teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöistä.

Teollisuuden sähkönkulutuksen, oman sähkön- ja lämmöntuotannon sekä kaikki työkonoiden käytön ja teollisuuden kuljetuksiin liittyvät päästöt raportoidaan energiasektorilla. Teollisuuden jätehuoltoon liittyvät päästöt raportoidaan jätesektorilla.

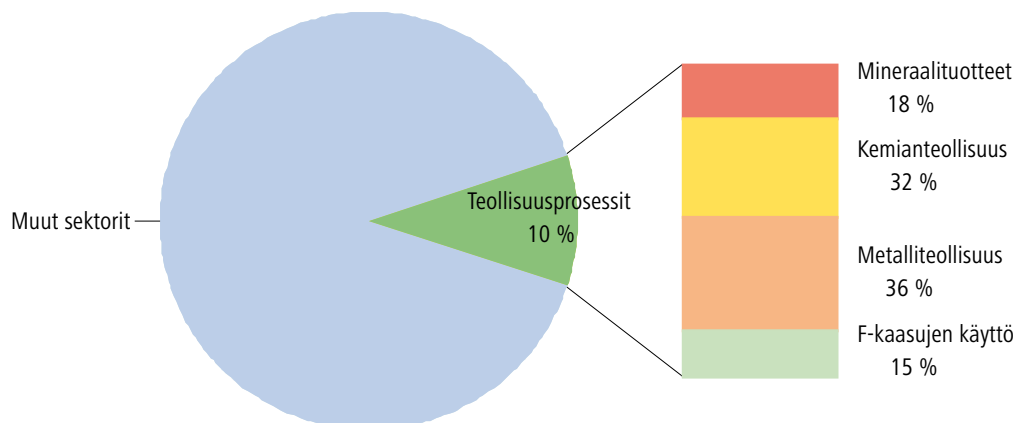
**Kuvio 24.**

Teollisuuden kasvihuonekaasupäästöjen raportointi eri sektoreilla



**Kuvio 25.**

Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2008



<sup>13</sup> HFC-yhdisteet, PFC-yhdisteet ja rikkiheksafluoridi

#### Taulukko 4.

Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöt 1990–2008 (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
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
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
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
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
<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>

1 Sisältää HFC-yhdisteet, PFC-yhdisteet ja rikkiheksafluoridin

#### Päästökehitys

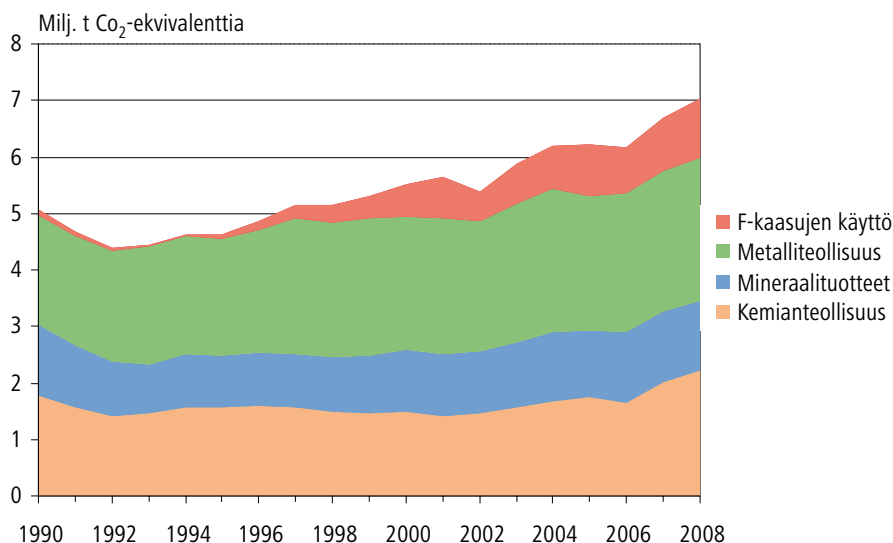
Teollisuuden prosessipäästöjen kehitykseen vaikuttaa lähinnä tuotannon muutokset. Päästöt ovat riippuvaisia raaka-aineiden käytöstä tai valmistusmääristä (Kuvio 26, Kuvio 27). Teollisuusprosessien aiheuttamat päästöt eivät juuri vaihdelleet 1990-luvulla. Suurin muutos on ollut F-kaasupäästöissä, joiden määrä vuonna 2008 on yli kymmenkertainen vuoden 1990 päästöihin sekä vuoteen 1995 verrattuna, joka on Kioton pöytäkirjan mukainen perusvuosi näille kaasuille (Kuvio 30). F-kaasuilla on korvattu otsonia tuhoavia yhdisteitä monissa kylmä- ja jäädytyslaitteissa ja so-

velluksissa, mikä on suurin syy F-kaasupäästöjen kasvuun.

Hiilidioksidipäästöt vähenivät huomattavasti 1990-luvun alussa muutaman tehtaan toiminnan loppuessa mutta vuodesta 1996 päästöt ovat olleet kasvussa, ja tällä hetkellä ne ovat 33 prosenttia vuoden 1990 tason yläpuolella. Dityppioksidipäästöjen kehitys on ollut melko tasaista, mutta vuonna 2008 ne olivat 6 prosenttia pienemmät kuin vuonna 1990. Metaanipäästöissä kasvu on ollut jatkuvaa ja päästöt olivat 77 prosenttia vuoden 1990 tason yläpuolella vuonna 2008, mutta niiden osuus sektorin kokonaispäästöistä on vieläkin alle yksi prosentti.

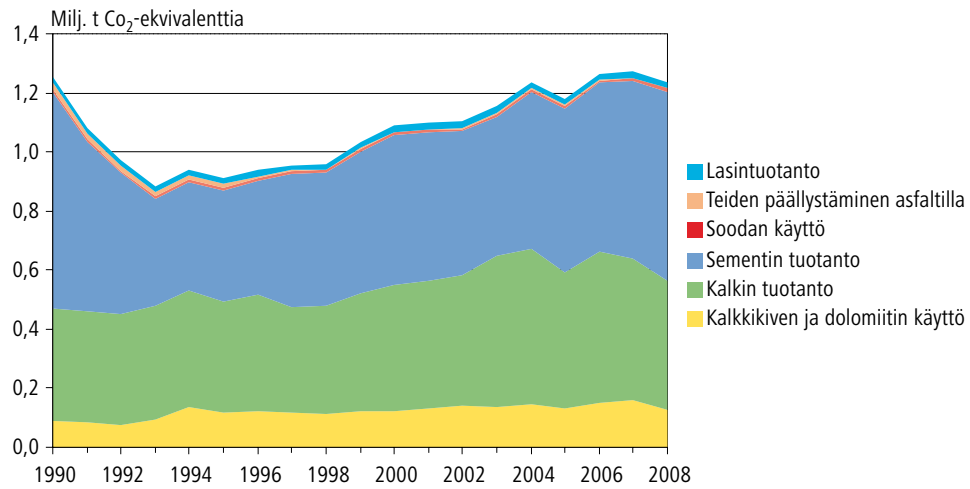
#### Kuvio 26.

Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2008 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)



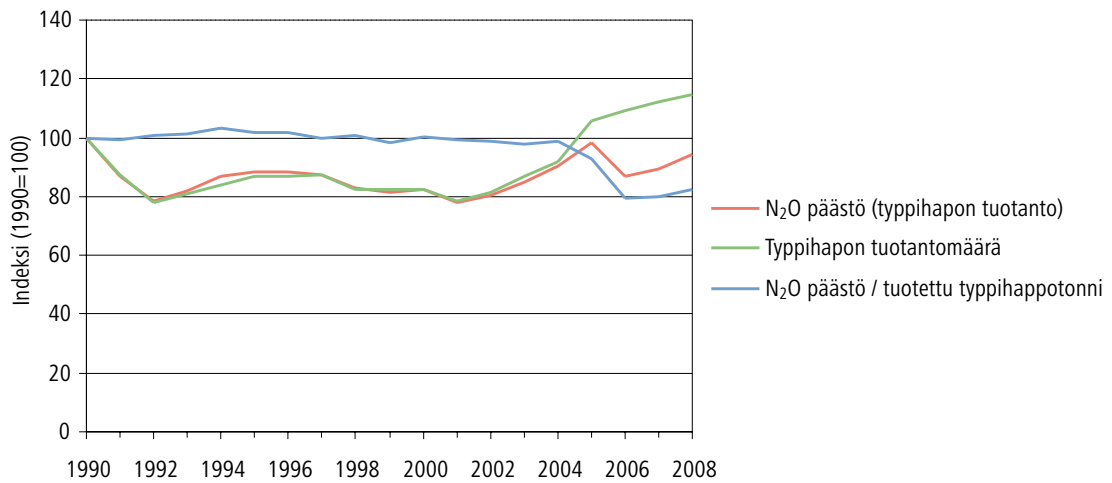
**Kuvio 27.**

Kasvihuonekaasupäästöt mineraalituotteista 1990–2008 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)



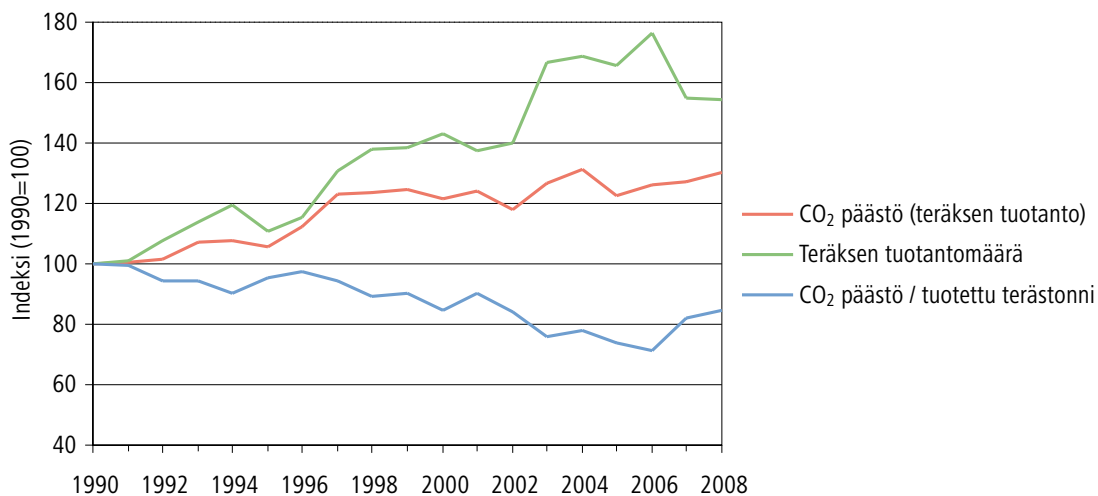
**Kuvio 28.**

Typpihapon tuotannon N<sub>2</sub>O-päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2008 (Indeksi 1990=100)



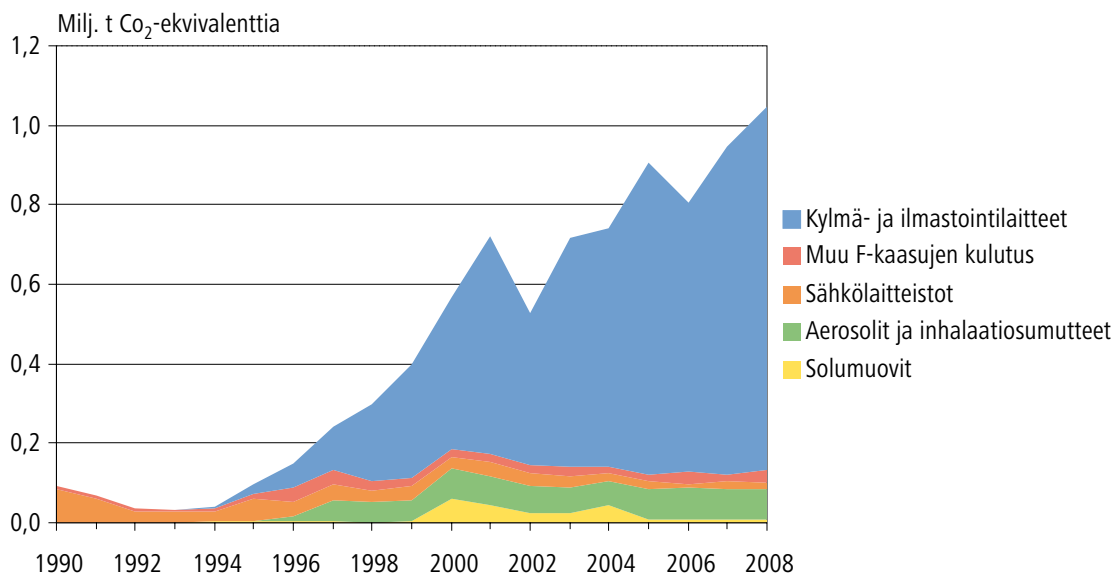
**Kuvio 29.**

Teräksen tuotannon prosessiperäisten CO<sub>2</sub>-päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2008 (Indeksi 1990=100)



**Kuvio 30.**

F-kaasujen päästöjen kehittyminen 1990–2008 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)



### 3.3 Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö

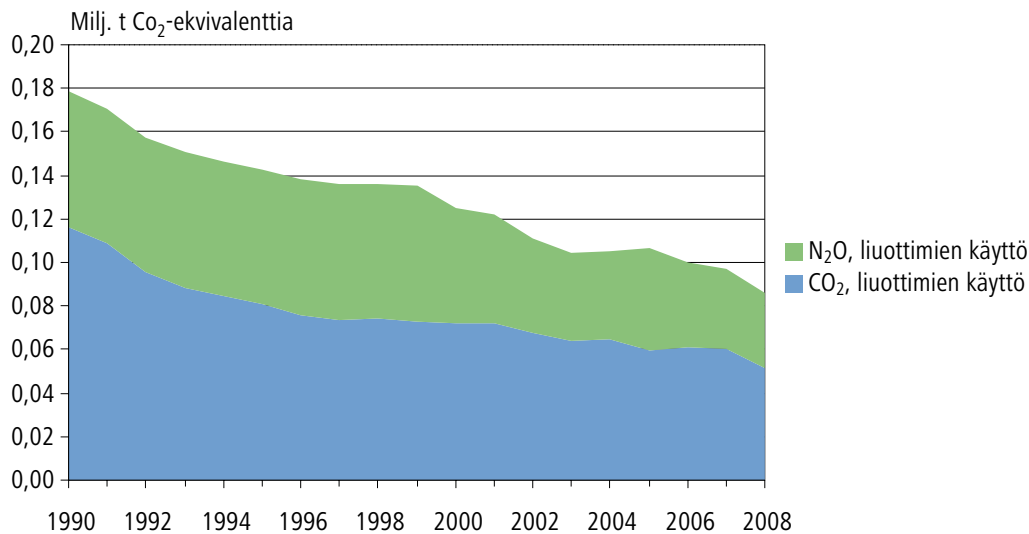
Tämän sektorin osuus kokonaispäästöistä on hyvin pieni, vuonna 2008 se oli vain 0,1 prosenttia. Suomessa sektorin päästöt syntyvät dityppioksidin käytöstä teollisissa ja lääketieteellisissä soveluksissa sekä epäsuorista hiilidioksidipäästöistä, jotka syntyvät NMVOC-päästöistä (Kuvio 31). NMVOC (non-methane volatile organic compounds, haihtuvat orgaaniset hiilivedyt pois lukien metaani) 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 kasvihuonekaasupäästöihin vaan Suomen ympäristökeskus raportoi ne YK:n talouskomission alaiselle kaukokulkeutumissopimukselle (UNECE CLRTAP).

Sektorin dityppioksidipäästöt eivät ole juuri heilahdelleet vuosien 1990–2008 aikana. Epäsuorat hiilidioksidipäästöt ovat vähentyneet, koska NMVOC-päästöt ovat laskussa. Laskua selittää korvaavien valmisteiden käyttö mm. maaliutuotteissa. Vuosien 1990–2008 välisenä aikana epäsuorat hiilidioksidipäästöt vähenivät 44 prosenttia (Taulukko 5). Epäsuorien hiilidioksidipäästöjen osuus oli 60 prosenttia ja dityppioksidin osuus 40 prosenttia sektorin päästöistä vuonna 2008.

**Kuvio 31.**

Kasvihuonekaasupäästöt liuottimien ja muiden tuotteiden käytöstä 1990–2008 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)



**Taulukko 5.**

Dityppioksiidi- ja hiilidioksidipäästöt liuottimien ja muiden tuotteiden käytöstä 1990–2008 (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
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
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
<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>

### 3.4 Maatalous

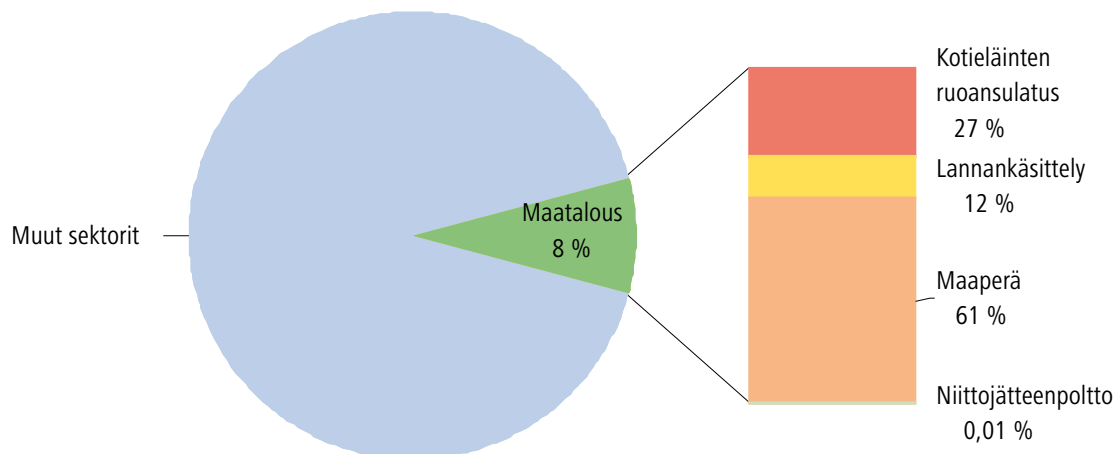
Maataloussektorin päästöt olivat vuonna 2008 noin 5,8 milj. tonnia CO<sub>2</sub> ekvivalentteina. Maatalouden päästöihin luetaan mukaan metaanipäästöt kotieläinten ruoansulatuksesta, lannankäsittelystä ja kasvintähteiden poltosta sekä dityppioksidipäästöt lannankäsittelystä, maatalousmaasta ja kasvintähteiden poltosta (Taulukko 6). Maataloussektorin osuus Suomen kokonaispäästöistä oli noin 8 prosenttia vuonna 2008. Kotieläinten ruoansulatuksen päästöt olivat 27 prosenttia, lannankäsittelyn päästöt 12 prosenttia ja maaperän N<sub>2</sub>O-päästöt 58 prosenttia maatalouden kokonaispäästöistä. (Kuvio 32)

Maatalouteen liittyviä kasvihuonekaasupäästöjä raportoidaan YK:n ilmastopimuksen mu-

kaan myös muilla kuin maataloussektorilla. Maaperästä ilmakehään vapautuva hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>) maatalousmaan osalta raportoidaan maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorilla (ks. luku 3.5) ja maatalouskoneiden sekä muun maatalouteen liittyvän energiankulutuksen päästöt raportoidaan energiasektorilla. Maatalouden energian käytön kasvihuonekaasupäästöt olivat 1,3 milj. t CO<sub>2</sub> -ekv. ja maankäytön ja maankäytön muutosten aiheuttamat päästöt 5,3 milj. t CO<sub>2</sub> -ekv. vuonna 2008. Kaiken kaikkiaan maatalouteen liittyvät päästöt Suomessa olivat vuonna 2008 noin 12,5 milj. t CO<sub>2</sub> -ekv. (18 % kokonaispäästöistä), kun myös energiasektorin ja maankäyttösektorin päästöt lasketaan mukaan.

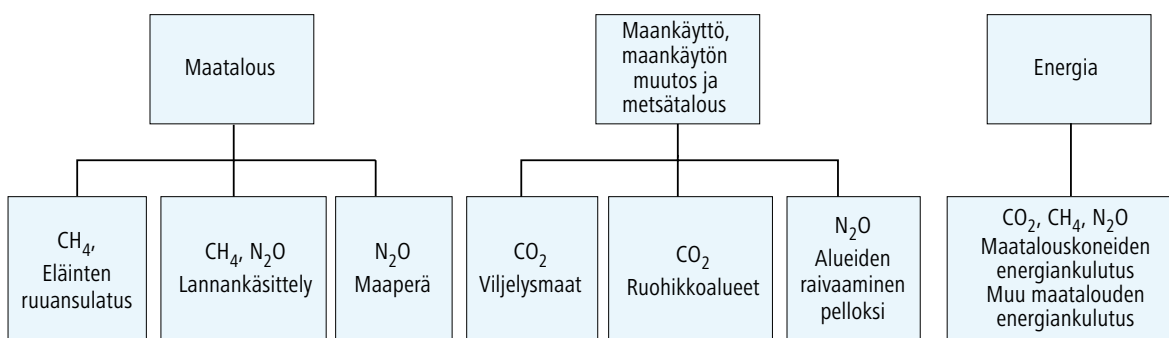
**Kuvio 32.**

Maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöjen osuus kokonaispäästöistä. Ei sisällä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektorilla raportoituja maaperän hiilidioksidipäästöjä eikä energiasektorilla raportoituja maatalouden energiankäytön päästöjä



**Kuvio 33.**

Maataloudesta lähtöisin olevien päästöjen raportointi YK:n ilmastopimuksen mukaisessa raportoinnissa



**Taulukko 6.**Maataloussektorin kasviuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2008 (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
Kotieläinten ruoansulatus																			
CH <sub>4</sub>	1,92	1,84	1,78	1,79	1,79	1,68	1,69	1,71	1,67	1,64	1,64	1,62	1,64	1,62	1,60	1,59	1,59	1,57	1,56
Lannan käsittely																			
CH <sub>4</sub>	0,23	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25	0,25	0,27	0,27	0,26	0,27	0,26	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29
N <sub>2</sub> O	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
Maaperä																			
N <sub>2</sub> O	3,97	3,70	3,37	3,44	3,46	3,64	3,61	3,55	3,46	3,39	3,46	3,47	3,48	3,48	3,44	3,45	3,44	3,45	3,57
Niittojätteen poltto																			
CH <sub>4</sub> + N <sub>2</sub> O	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,001
Yhteensä																			
CH <sub>4</sub>	2,15	2,07	2,01	2,02	2,03	1,93	1,94	1,98	1,93	1,90	1,91	1,88	1,91	1,90	1,88	1,87	1,87	1,85	1,84
N <sub>2</sub> O	4,46	4,16	3,81	3,89	3,91	4,08	4,07	4,01	3,92	3,84	3,90	3,89	3,91	3,91	3,86	3,87	3,86	3,87	3,99
<b>Päästöt yhteensä</b>	<b>6,62</b>	<b>6,23</b>	<b>5,82</b>	<b>5,91</b>	<b>5,94</b>	<b>6,02</b>	<b>6,01</b>	<b>5,99</b>	<b>5,85</b>	<b>5,74</b>	<b>5,81</b>	<b>5,77</b>	<b>5,81</b>	<b>5,81</b>	<b>5,74</b>	<b>5,74</b>	<b>5,73</b>	<b>5,72</b>	<b>5,83</b>

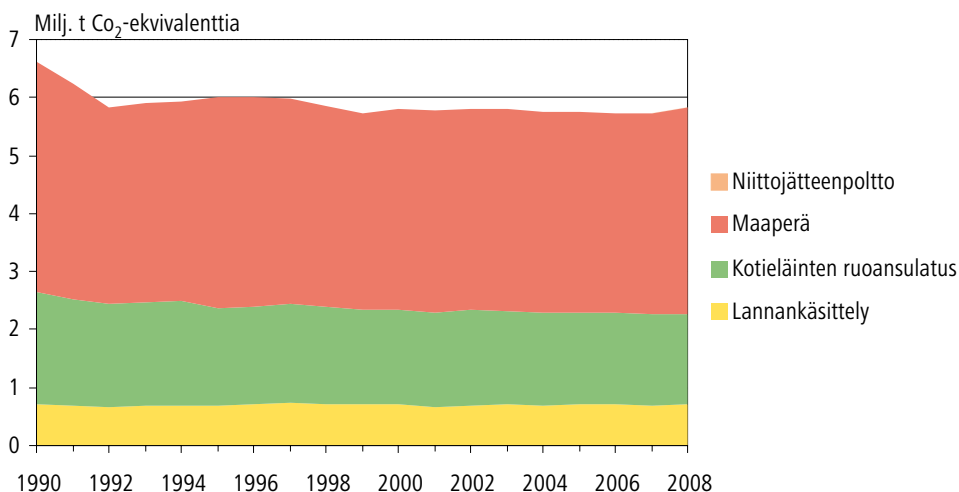
Kotieläinten ruoansulatuksen päästöistä suurin osa on peräisin nautakarjasta, mutta myös hevosten, sikojen, lampaiden, vuohien, turkiseläinten sekä porojen päästöt raportoidaan. Lannankäsittelyn päästöt arvioidaan erikseen eri lannankäsittelymuodoille ja eläinryhmille. Lannankäsittelyn päästöihin vaikuttavat käsittelymenetelmän lisäksi myös lannan orgaanisen aineksen osuus ja typsisältö sekä ilmasto-olot.

Suurin osa maataloussektorin päästöistä on peltojen viljelyn suoria ja epäsuoria N<sub>2</sub>O-päästöjä. Suorat päästöt lasketaan maaperään erilaisista lähteistä päätyvän typen kautta olettaen tietyn osuuden tyyppisestä muuntuvan dityppioksidiksi.

Suoriin N<sub>2</sub>O-päästöihin luetaan peltojen lannoituksen (väkilannoitteet ja lannan levitys), typen sidonnan, pelloille hajoavien kasvintähteiden sekä turvepeltojen muokkauksen kautta syntyvät päästöt. Epäsuorat N<sub>2</sub>O-päästöt tarkoittavat ammoniakkilaskeuman sekä vesistöihin huuhtoutuvan typen kautta syntyviä dityppioksidipäästöjä.

**Päästökehitys**

Maataloussektorin päästöt vähenivät 11 prosenttia vuosien 1990 ja 2008 välillä. Vähenemisen syynä on pääasiassa maatalouden rakennemuutos, mistä on seurannut tilakoon kasvu ja muutokset

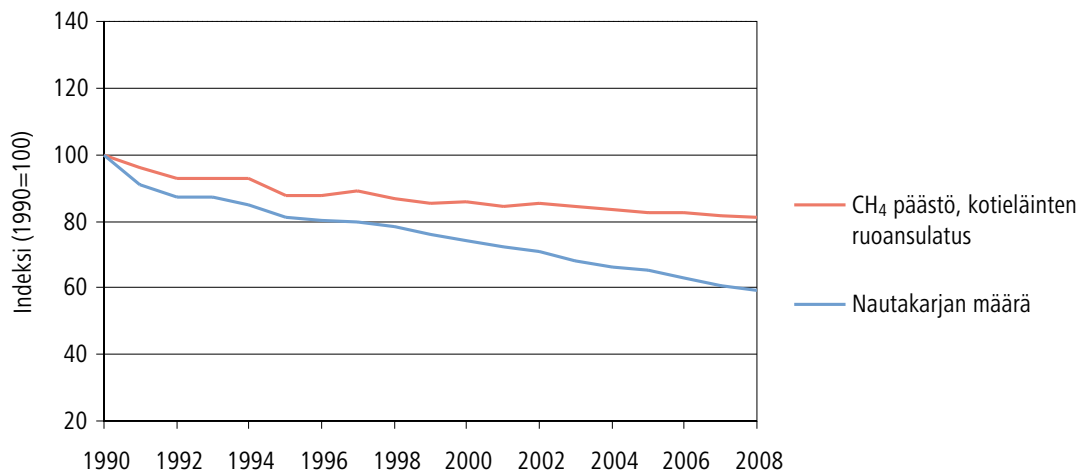
**Kuvio 34.**Maatalouden kasviuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2008 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)

kotieläinten määrissä. Esimerkiksi nautakarjan määrä Suomessa oli vuonna 2008 yli 40 prosenttia pienempi kuin vuonna 1990. Nautakarjan väheneminen näkyy ruoansulatuksen metaanipäästöjen sekä lannankäsittelyn dityppioksidipäästöjen vähenemisenä (Taulukko 6). Päästöt eivät ole kuitenkaan pienentyneet nautakarjan vähenemisen suhteessa (Kuvio 35). Maidon ja lihan tuotos eläintä kohti on kasvanut, ja sitä myötä päästöt eläintä kohti. Maidon- ja lihantuotantoa kohti päästöt ovat kuitenkin vähentyneet.

Vaikka eläinmäärät ovat pienentyneet, lannankäsittelyn metaanipäästöt ovat hieman kasvanut. Tämä johtuu lietalantaloiden yleistymisestä. Lietalantaloiden metaanipäästöt ovat kymmenkertaiset verrattuna lannankäsittelymenetelmiin, joissa lanta käsitellään kuivana. Lannankäsittelyn dityppioksidipäästöjen kohdalla tilanne on päinvastainen, eli päästöt ovat merkittävästi pienemmät kuin lanta käsitellään lietteenä. Yhteisvaikutuksena lietalantaloiden lisääntyminen on hieman vähentänyt lannankäsittelyn päästöjä Suomessa.

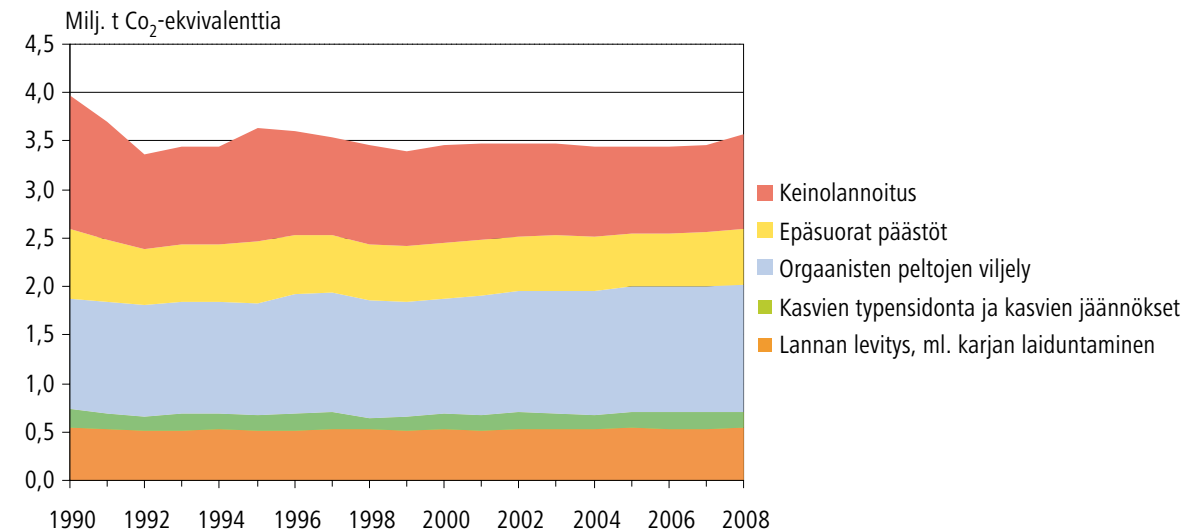
**Kuvio 35.**

Nautakarjan ruoansulatuksen metaanipäästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2008 (Indeksi 1990=100)



**Kuvio 36.**

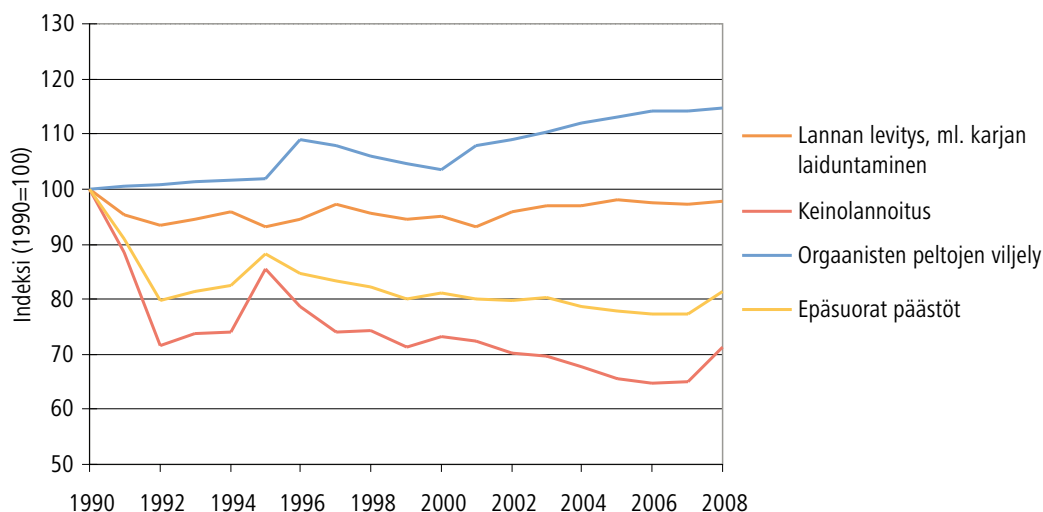
Maatalouden maaperän N<sub>2</sub>O-päästöjen kehitys vuosina 1990–2008 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)





**Kuvio 37.**

Maatalouden suurimpien maaperän N<sub>2</sub>O-päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2008 (Indeksi 1990=100)



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 dityppioksidipäästöjen väheneminen yli 10 prosenttia

vuoden 1990 päästötasosta. Maaperän dityppioksidipäästöjen vähenemiseen ovat vaikuttaneet mm. typpilannoitteiden käytön väheneminen ja epäsuorien päästöjen pieneneminen. Epäsuorat päästöt ovat seurausta mm. väkilannoitteista ja lannasta haihtuvan ammonjakin aikaansaamasta typpilaskeumasta. Viljelykäytössä olevien orgaanisten peltojen pinta-ala on uusimpien arvioiden mukaan ollut kasvussa ja siten myös dityppioksidipäästöt ovat kasvaneet näiltä aloilta.

### 3.5 Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -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 raportoidaan hiilivarastojen muutokset kuudesta eri maankäyttöluokasta (Taulukko 7), jotka kattavat koko Suomen maapinta-alan. Kussakin maankäyttöluokassa raportoidaan IPCC:n laskentaohjeiden<sup>14</sup> mukaisesti muutos erilaisissa hiilen varastoissa, joita ovat maanpäällinen ja maanalainen biomassa, kuollut puuaines, karikke ja maaperä. Lisäksi myös muista lähteistä tulevia päästöjä raportoidaan tällä sektorilla, kuten kalkituksen hiilidioksidipäästöt sekä bio-

massan polton (metsäpalot, metsien kulutus) ja metsien typpilannoituksen päästöt. Päästöjä ja nieluja ei raportoida kuitenkaan luonnontilaisilta kosteikkoalueilta. Kaikkia päästöjä ja nieluja tältä sektorilta ei vielä voida raportoida, sillä niistä ei ole tarpeeksi tietoa. Ne pyritään ottamaan mukaan inventaarioon tulevaisuudessa sitä mukaa, kun saadaan uutta tietoa.

#### Poistumien ja päästöjen kehitys

Suomessa suurin hiilinielu ovat metsät. Puuston kasvu sitoo hiiltä enemmän kuin mitä hakkuiden seurauksena vapautuu takaisin ilmakehään. Vuonna 2008 metsien puuston hiilidioksidinielu oli 38 miljoonaa tonnia hiilidioksidia (Kuvio 38, Taulukko 8). Metsien kasvu on lisääntynyt Suomessa tasaisesti vuodesta 1990 lähtien. Tähän ovat vaikuttaneet muun muassa hyvässä kasvu-

#### Taulukko 7.

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 maataloussektorilla
Ruohikkoalueet			CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O-päästöt raportoidaan maataloussektorilla
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 maataloussektorilla
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

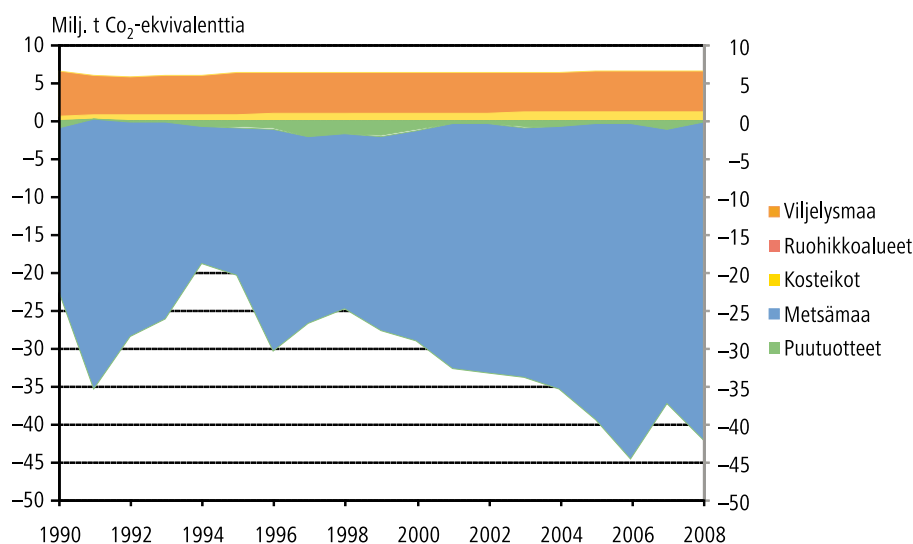
14 IPCC (2003). Good Practice Guidance for Land use, Land use change and Forestry, <http://www.ipcc.ch>

vaiheessa olevien nuorten metsien suuri osuus ja hyvä metsänhoito. Myös ojitusten vaikutus on lisännyt metsien kokonaiskasvua. Hakkuumäärät ovat vaihdelleet kulloisenkin markkinatilanteen ja kysynnän mukaan. Vuonna 2007 markkinahakkuut olivat poikkeuksellisen suuret, 58 miljoonaa m<sup>3</sup>, vuonna 2008 hakkuut vähenivät 51 miljoonaa m<sup>3</sup>. Hakkuiden vähentymisestä ja hyvästä kasvusta johtuen puustobiomassan nettohielu kasvoi 18 prosenttia vuoden 2007 tilanteeseen verrattuna. Suomessa kaikki metsät luokitellaan päästölaskennassa hoidetuiksi. Näin ollen myös luonnonsuojelualueet, joissa ei varsinaisia metsänhoitotoimia tehdä, ovat mukana raportoinnissa.

Vaikka maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektori on ollut Suomessa selkeästi hiilinielu, tuottaa sektori myös merkittäviä päästöjä. Suurimmat päästöt raportoidaan ojitettujen turvemaiden maaperästä sekä metsä- että maatalousmailta. Lisäksi vähäisempiä päästöjä tulee turvetuotantoalueilta, metsäpaloista, metsien typpilannoituksesta sekä viljelymaiden kalkituksesta. Ruohikkoalueiden osuus poistumista ja päästöistä arvioidaan vähäiseksi, Suomessa ruohikkoalueisiin luetaan yli 5-vuotiaat nurmet ja laitumet sekä hylätyt, metsittymässä olevat pellot, jotka eivät ole vielä muuttuneet metsiksi.

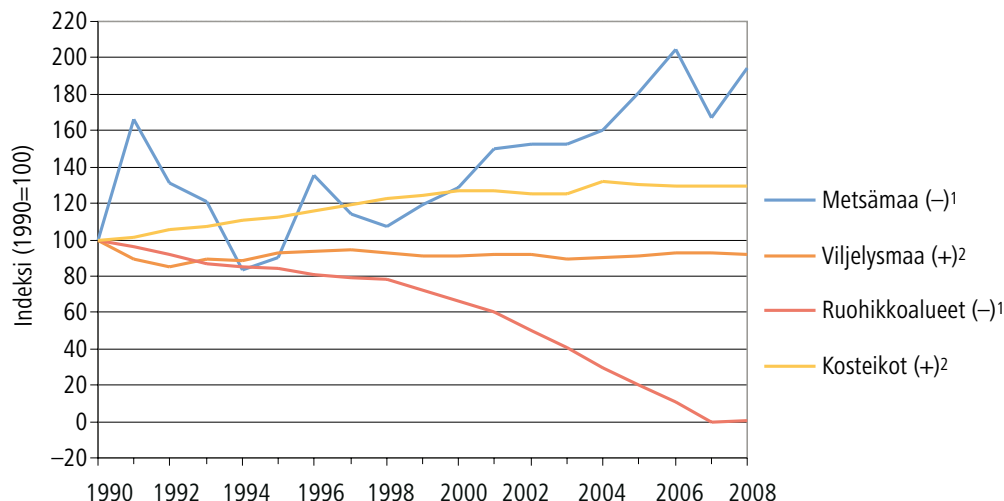
### Kuvio 38.

Kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous (LULUCF)-sektorilla 1990–2008 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.). Kuvio korjattu 27.4.2010



### Kuvio 39.

Kasvihuonekaasupäästöjen ja -poistumien suhteellinen kehitys maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous (LULUCF)-sektorilla vuosina 1990–2008 (indeksi 1990=100)



1 maankäyttöluokan khk-tase on v. 1990 päästöä (+)

2 maankäyttöluokan khk-tase on v. 1990 poistumaa (-)

### Taulukko 8.

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektorin päästöt (+, nettopäästö ilmakehään) ja poistumat (-, nettopoistuma ilmakehästä) maankäyttöluokittain vuosina 1990–2008 (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
<b>Maankäyttöluokat<sup>1</sup></b>																			
1) Metsämaa																			
Puustobiomassa, miner. maat	-13,9	-26,6	-20,0	-17,2	-8,5	-7,7	-14,1	-7,6	-5,5	-6,9	-7,7	-11,6	-11,9	-12,0	-13,8	-18,1	-22,0	-14,8	-20,9
Puustobiomassa, org. maat	-12,4	-15,0	-14,2	-14,1	-13,3	-13,4	-15,0	-14,3	-13,8	-14,4	-14,8	-15,6	-15,9	-16,1	-16,7	-17,5	-18,4	-17,6	-17,4
DOM+SOM, miner.maait	-7,7	-6,5	-5,6	-5,8	-6,7	-8,4	-10,1	-11,7	-12,2	-12,6	-13,2	-13,0	-12,5	-11,9	-11,1	-10,3	-10,5	-10,2	-9,9
DOM+SOM, org. maat	12,4	12,3	11,6	11,0	10,4	10,0	9,9	9,0	8,4	8,2	7,9	7,8	7,4	7,1	7,0	6,9	6,8	6,4	6,1
2) Viljelysmaa																			
Kasvibiomassa																			
DOM+SOM, miner.maait	-0,37	-0,82	-0,88	-0,83	-0,88	-0,54	-0,61	-0,57	-0,63	-0,75	-0,74	-0,82	-0,87	-0,94	-0,91	-0,90	-0,85	-0,82	-0,90
DOM+SOM, org. maat	5,54	5,54	5,54	5,55	5,54	5,54	5,54	5,56	5,56	5,60	5,66	5,73	5,77	5,81	5,87	5,91	5,94	5,92	5,93
3) Ruohikkoalueet																			
DOM+SOM, miner.maait	-0,30	-0,29	-0,28	-0,26	-0,26	-0,26	-0,25	-0,24	-0,24	-0,23	-0,21	-0,20	-0,17	-0,15	-0,13	-0,11	-0,09	-0,06	-0,06
DOM+SOM, org. maat	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
4) Kosteikot																			
orgaaniset maat <sup>2</sup>	1,01	1,03	1,07	1,09	1,12	1,14	1,17	1,20	1,24	1,26	1,28	1,28	1,26	1,27	1,33	1,31	1,31	1,31	1,31
5) Muut raportoitavat luokat																			
Biomassan poltto	0,008	0,004	0,013	0,001	0,010	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
Metsien N lannoitus	0,027	0,020	0,009	0,003	0,012	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
Kalkitus	0,62	0,43	0,27	0,45	0,45	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
Puutuotteet (HWP)	-0,95	0,31	-0,22	-0,09	-0,76	-0,87	-1,05	-2,12	-1,77	-2,04	-1,27	-0,31	-0,44	-0,89	-0,83	-0,34	-0,45	-1,21	-0,09
<b>Yhteensä</b>	<b>-16,0</b>	<b>-29,5</b>	<b>-22,7</b>	<b>-20,2</b>	<b>-12,7</b>	<b>-14,1</b>	<b>-24,0</b>	<b>-20,3</b>	<b>-18,4</b>	<b>-21,3</b>	<b>-22,6</b>	<b>-26,3</b>	<b>-26,9</b>	<b>-27,4</b>	<b>-28,9</b>	<b>-32,8</b>	<b>-37,9</b>	<b>-30,7</b>	<b>-35,4</b>

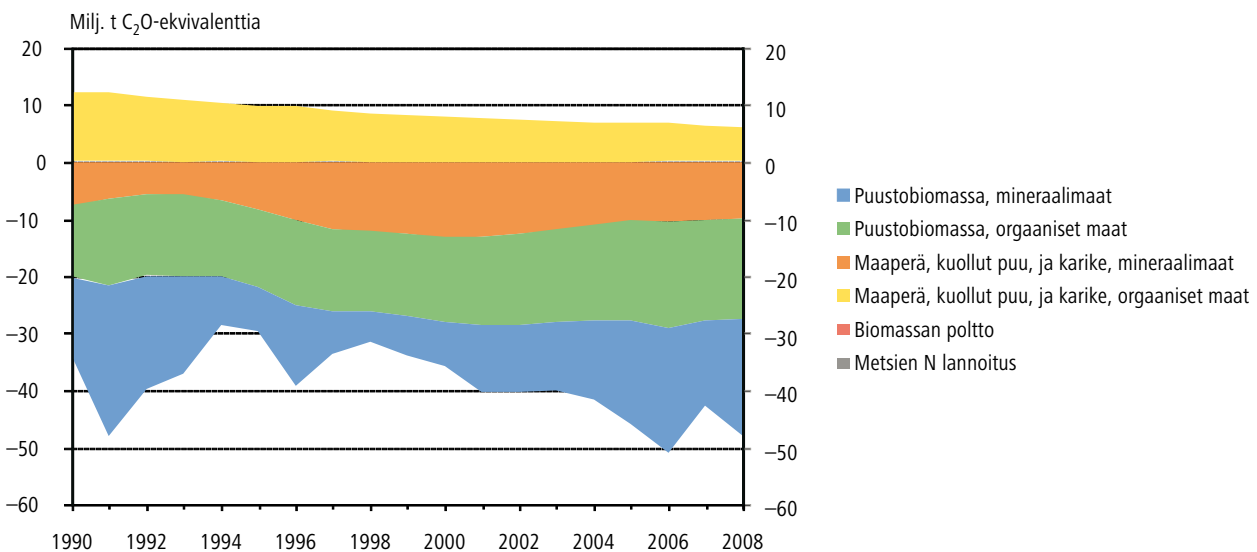
1 IPCC:n maankäyttöluokat Suomessa. Maankäyttöluokista rakennettu maa ja muu maa (Other land) ei raportoida päästöjä.

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

2 Turvetuotantoalueet.

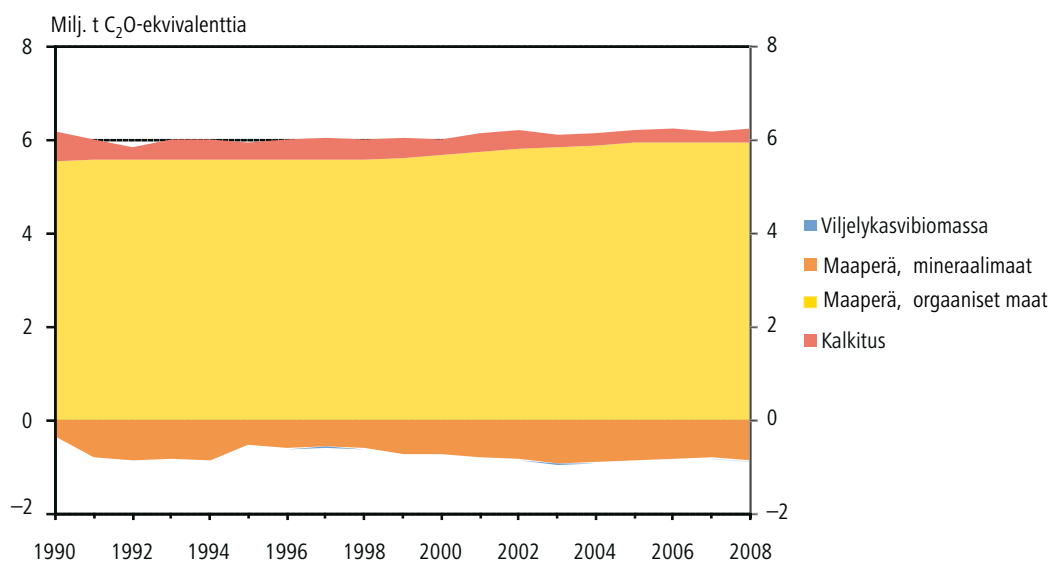
### Kuvio 40.

Kasvihuonekaasupäästöt (+) ja -poistumat (-) metsämaan maankäyttöluokassa vuosina 1990–2008 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)



**Kuvio 41.**

Kasvihuonekaasupäästöt (+) ja -poistumat (-) viljelysmaan maankäyttöluokassa vuosina 1990–2008 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)

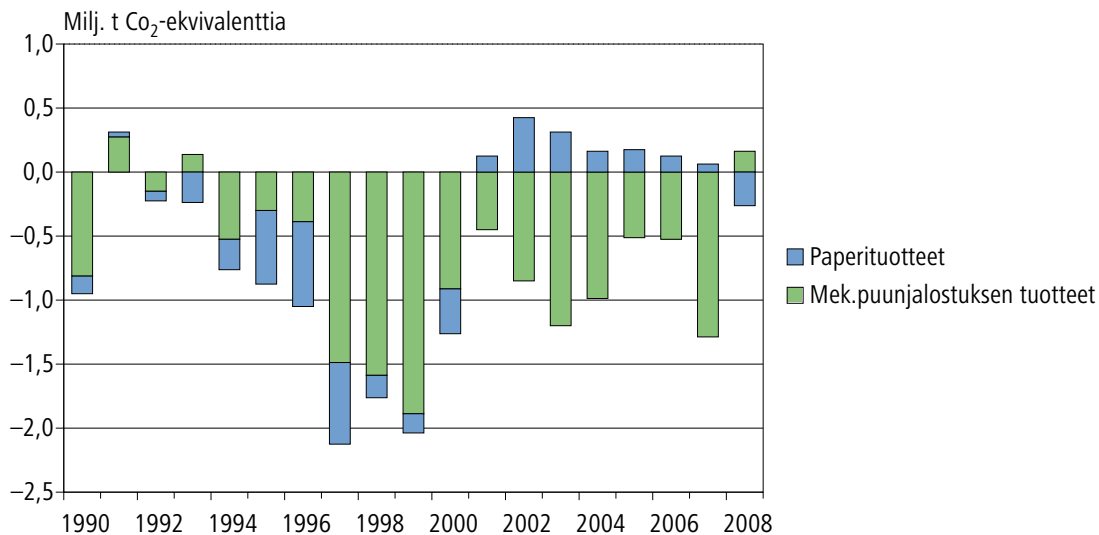
**Puutuotteet**

Suomi raportoi puutuotteet kasvihuonekaasuintentaariossa ensimmäisen kerran vuoden 2008 inventaariolähetyksessä. Puutuotteet sisältävät kaikki Suomessa käytetyt puutuotteet jaettuna mekaanisen puunjalostuksen tuotteisiin (sahatavara, puulevytuotteet, pylvää) ja paperituotteisiin (paperi ja kartonki). Raakapuun varaston-

muutokset tai puutuotteet kaatopaikoilla eivät ole mukana laskennassa. Laskenta ei myöskään sisällä huonekaluja tai pussia pakkauksia. Sen sijaan kiintokalusteet ovat mukana. Puutuotteet kokonaisuudessaan ovat toimineet hiilinieluna paitsi vuonna 1991, jolloin ne olivat hiilen lähde (Kuvio 42).

**Kuvio 42.**

Puutuotteiden hiilidioksiditase (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv) 1990–2008



## 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. Seuraavassa kuvassa (Kuvio 43) esitetään metsäteollisuuden päästökehitys vuosina 1990–2008 jaoteltuna massa- ja paperiteollisuus-

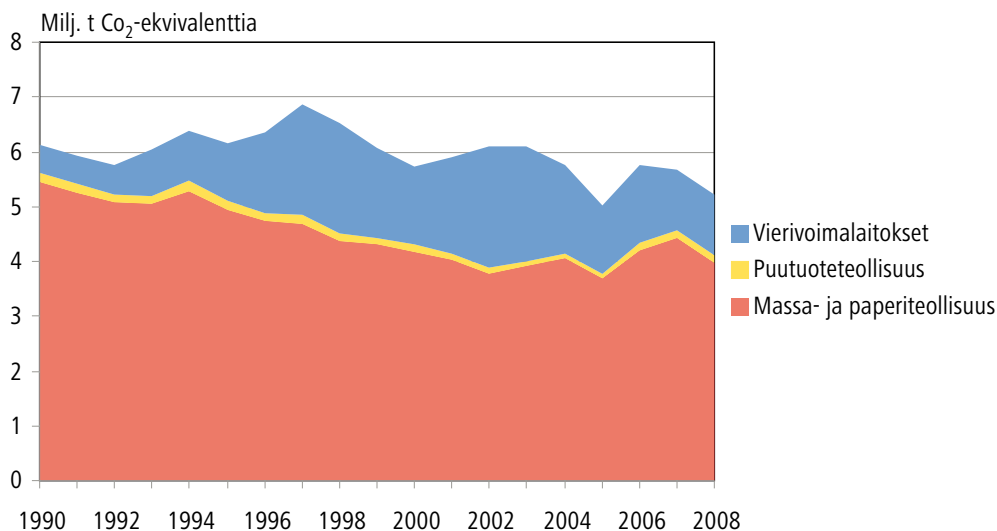
delle, puutuoteteollisuudella sekä ns. vierivoimalaitoksille, joilla tarkoitetaan metsäteollisuuden energiasektorille ulkoistamia voimalaitoksia ja höyrykattiloita, joiden tuottama energia menee pääasiassa metsäteollisuuden tarpeisiin.

## Turveperäiset päästöt

Kasvihuonekaasuinventaariossa käytetään IPCC:n ohjeiden mukaista sektorikohtaista raportointitapaa, jolloin turpeen aiheuttamat päästöt jakautu-

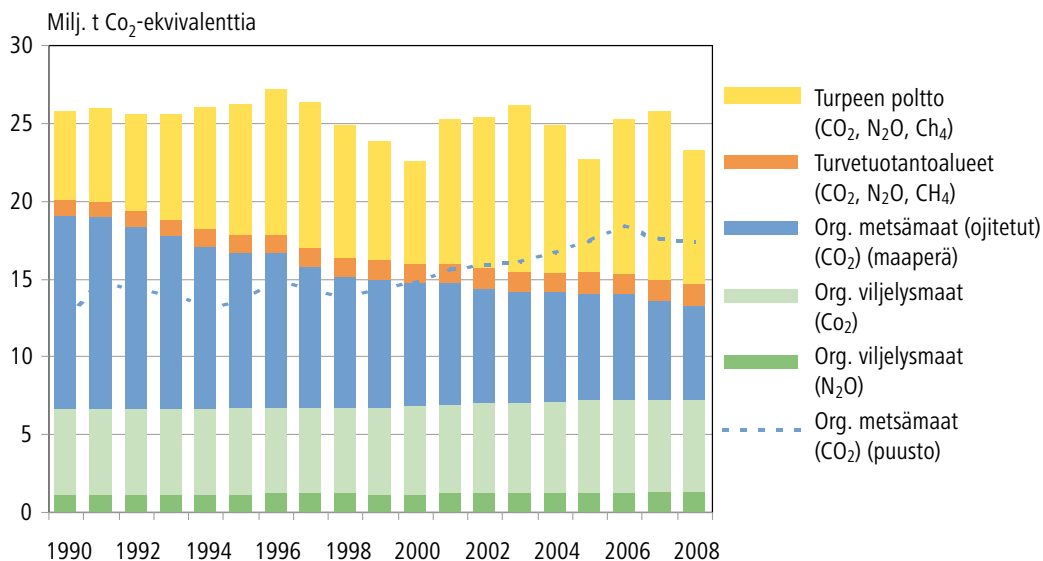
**Kuvio 43.**

Metsäteollisuuden polttoaineperäiset kasvihuonekaasupäästöt toimialoittain (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv) 1990–2008



**Kuvio 44.**

Vuosien 1990–2008 turveperäiset päästöt (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv) (pylväät) sekä orgaanisten metsämaiden puuston nettonieliu (katkoviiva). Nettonieliu on tässä kuvassa poikkeuksellisesti esitetty positiivisella asteikolla. Kuvion otsikko korjattu 3.5.2010



vat usealle eri sektorille. Turpeen polton päästöt raportoidaan energiasektorilla mutta maaperän päästöt raportoidaan maataloussektorilla (viljelysmaiden dityppioksidi) sekä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektorilla (hiilidioksidipäästöt sekä turvetuotannon kaikki päästöt) (Kuvio 44, Taulukko 20.)

Turpeen polton päästöt ovat kasvaneet huomattavasti vuoden 1990 jälkeen, vuosien 2006–2008 päästöt olivat 50–90 prosenttia suuremmat kuin vuonna 1990. Vuosittain päästöt vaihtelevat paljon pääasiassa turpeen saatavuudesta johtuen. Turpeen polton ja turvetuotantoalueiden (turpeen keräysalueelta, ojista ja aumoista) päästöjen osuus on vuoden 1995 jälkeen ollut 35–50 prosenttia turveperäisistä päästöistä. Ojitettujen organisten metsämaiden päästöt ovat vähentyneet puoleen vuoden 1990 tasosta. Ko. alueilla puusto on alkanut kasvaa hyvin ja sen seurauksena maahan kertyy lisääntyvässä määrin karikkeetta ja orgaanista ainesta. Orgaanisten maatalousmaiden päästöt ovat kasvaneet 7 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 turvetuotannon eri elinkaaren vaiheet hyvin, mutta lähestymistapa on erilainen kuin elinkaaritutkimuksissa. Sektorikohtaisesta laskentatavasta johtuen kaikkia turvetuotannon kasvihuonekaasuvaikutuksia ei kohdisteta turvetuotannolle, ainoastaan turpeen polton päästöt ja tuotantoalueilta vapautuvat kasvihuonekaasut. 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” (2007).

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

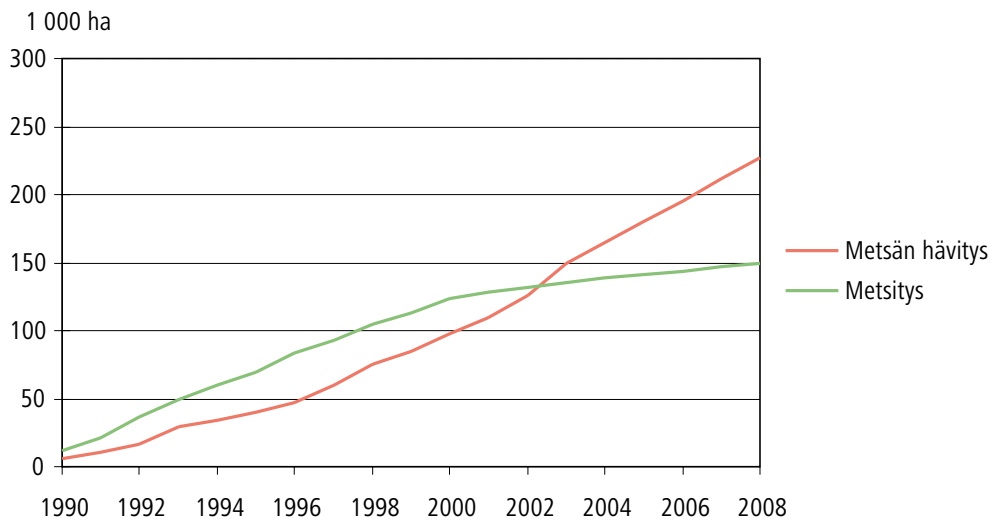
Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektorin päästöt ja nielut raportoidaan kattavasti YK:n ilmastopöytäkirjan alla. Kioton pöytäkirjan velvoitteisiin sektorin päästöt ja poistumat vaikuttavat rajoitetusti. Kioton pöytäkirjan artiklan 3, kohdan 3 mukaan *metsityksestä, uudelleen metsityksestä*<sup>15</sup> ja *metsän hävityksestä* aiheutuvien päästöjen ja poistumien raportointi on pakollista. Artiklan 3, kohdan 4 mukaisten toimien (*metsänhoito, maatalousmaan hoito, laidunmaan hoito ja uudelleen kasvittaminen*) raportointi on vapaaehtoista. Suomi on valinnut raportoitavaksi artiklan 3, kohdan 4 mukaisen metsänhoitotoimen aiheuttamat kasvihuonekaasuvaikutukset.

Artiklan 3, kohtien 3 ja 4 raportointi koskee velvoitekausivuotia ja raportoidaan ensimmäistä kertaa tänä vuonna. Kyseisten toimien nettopäästöt/poistumat otetaan huomioon velvoitteiden täyttämiseksi varsin monimutkaisten sääntöjen mukaan. Suomessa artiklan 3.3 toimien kokonaispäästö oli 1,8 milj.t CO<sub>2</sub>-ekv. vuonna 2008. Suomessa on raivattu metsää vuosina 1990–2008 rakennetuksi maaksi, pelloksi ja turvetuotantoon. Keskimäärin metsiä on raivattu vuosittain n. 12 000 ha, viime vuosina vähän keskimääräistä enemmän (Kuvio 46). Vuodelle 2008 kertyi raportoitavaa metsän hävityksen päästöä yhteensä 2,9 milj.t CO<sub>2</sub>-ekv (Taulukko 9). Vastaavalla ajakaksolla viljelysmaita, ruohikkoalueita, rakennettua aluetta ja turvetuotantoalueita on metsitetty vuosittain n. 8 000 ha, 2000-luvulla määrä on vähentynyt. Metsittämisen nieluvaikutus vuonna 2008 oli yhteensä 1,1 milj.t CO<sub>2</sub>-ekv. Artiklan 3.4 mukainen metsänhoidon nielu oli vuonna 2008 39,9 milj.t CO<sub>2</sub>-ekv. Tällä voidaan kompensoida artiklan 3.3 mukainen kokonaispäästö ja lisäksi saada hyvitystä Suomelle määritetyn nielukaton verran, 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 velvoitekauden päättyttyä.

15 Jatkoissa metsityksestä ja uudelleen metsityksestä käytetään yhteistä termiä ”metsitys”

**Kuvio 45.**

Kioton pöytäkirjan artiklan 3.3 mukaisten toimien, metsityksen ja metsän hävityksen, pinta-alojen kehittyminen vuosina 1990–2008

**Taulukko 9.**

Kioton pöytäkirjan artiklan 3 mukaisten toimien päästöt (+) ja poistumat (-) vuonna 2008 sekä velvoitteen laskenta

KIOTON PÖYTÄKIRJAN MUKAISET TOIMET	"Netto CO <sub>2</sub> päästöt/ poistumat"	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Netto päästöt/ poistumat	Velvoitteeseen laskettava määrä
	(Gg)			(Gg CO <sub>2</sub> -ekv.)	
<b>A. Artiklan 3.3 toimet</b>				<b>1 816</b>	<b>0<sup>2</sup></b>
A.1. Metsitys	-1 077			-1 077	
A.1.1. Alueet, joita ei ole hakattu velvoitekaudella	-1 077	- <sup>1</sup>	- <sup>1</sup>	-1 077	
A.1.2. Alueet, joita on hakattu velvoitekaudella	-	-	-	-	
A.2. Metsän hävitys	2 886	NA	0,02	2 893	
<b>B. Artiklan 3.4 toimet</b>				<b>-39 891</b>	<b>-2 933<sup>3</sup></b>
B.1. Metsän hoito	-39 927	0,06	0,11	-39 891	

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)

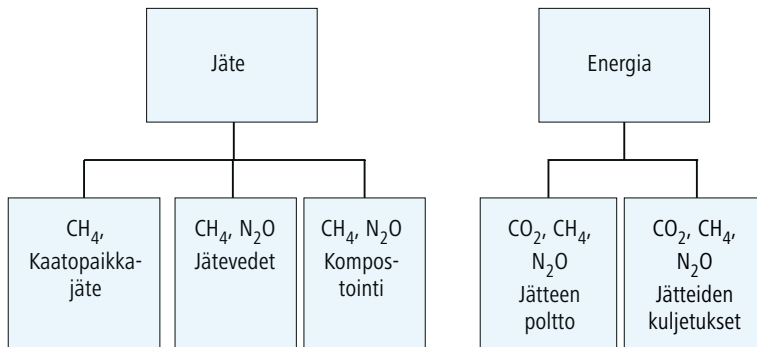


### 3.6 Jäte

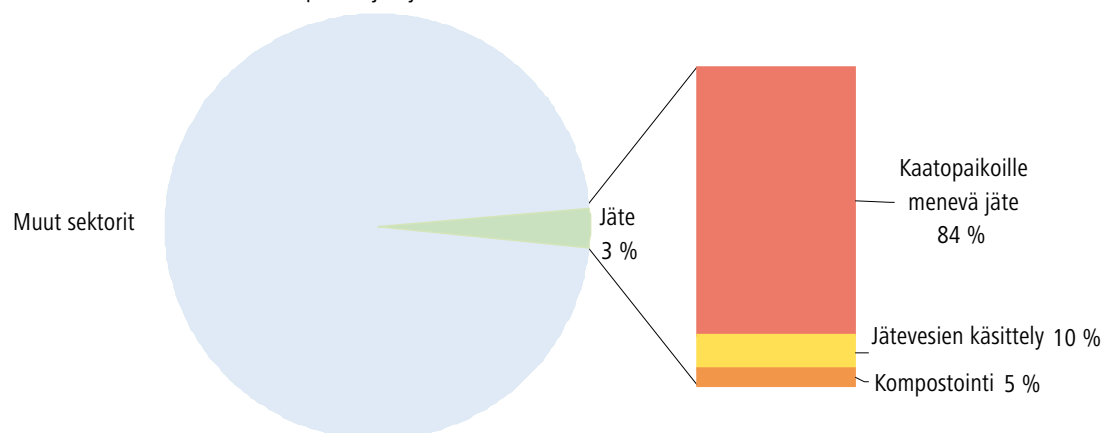
Jätesektorilla raportoidaan metaani (CH<sub>4</sub>)-päästöt kaatopaikoilta sekä metaani- ja dityppioksidi (N<sub>2</sub>O)-päästöt kompostoinnista ja jäteveden käsittelystä. Jätteenpolton kasvihuonekaasupäästöt raportoidaan Suomessa kokonaan energiasektorilla, koska jätteiden energiasisältö hyödynnetään pääsääntöisesti poltossa. Jätesektorin päästöt olivat vuonna 2008<sup>16</sup> 2,2<sup>16</sup> milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. eli noin 3 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä (Kuvio 47, Taulukko 10). Kaatopaikkojen päästöjen osuus

jätesektorin päästöistä oli vuonna 2008<sup>16</sup> noin 84<sup>16</sup> prosenttia. Kaatopaikkojen päästöt kattavat yhdyskuntajätteiden, teollisuuden jätteiden ja rakennus- ja purkujätteiden päästöt sekä yhdyskuntien ja teollisuuden lietteiden päästöt. Jätevesien käsittelyn päästöt olivat noin 10 prosenttia ja kompostoinnin noin 5<sup>16</sup> prosenttia jätesektorin päästöistä vuonna 2008<sup>16</sup>. Jätesektorin päästöt ovat vähentyneet vuoteen 1990 verrattuna 55<sup>16</sup> prosenttia.

**Kuvio 46.**  
Jätesektorin päästöjen raportointi kasvihuonekaasuinventaariossa



**Kuvio 47.**  
Jätesektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2007



<sup>16</sup> Vuosi- ja luvut korjattu 3.5.2010

## Päästökehitys

Jätesektorin päästöt kokonaisuudessaan ovat vähentyneet selkeästi 1990-luvun alkuvuosiin verrattuna (Kuvio 48). Vuonna 1994 astui voimaan uusi jätelaki, jonka seurauksena kaatopaikkojen kasvihuonekaasupäästöt vähenivät (Kuvio 49). 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 yhdyskun-

tajätettä 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 esikäsittelystä ja kaatopaikkakaasun talteenotosta.

Jätevedenkäsittelyn päästöjä on myös onnistuttu vähentämään parikymmentä prosenttia vuoden 1990 tilanteeseen verrattuna. Päästöjen vähentymiseen ovat vaikuttaneet muun muassa jätevesien käsittelyn tehostuminen (myös haja-asutusalueilla) sekä teollisuuden jätevesistä vesistöihin pääsevän typpikuormituksen pieneminen. Kompostoinnin päästöjen kasvuun syynä on kompostoinnin lisääntyminen etenkin taajamissa järjestetyn biojätteen erilliskeräyksen myötä.<sup>17</sup>

### Taulukko 10.

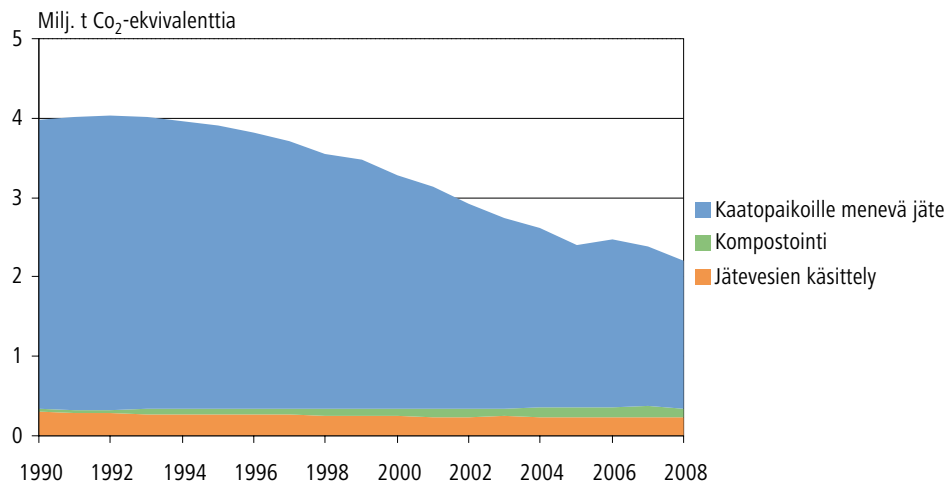
Jätesektorin kasvihuonekaasupäästöt 1990–2008 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Kaatopaikat	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	1,85
Jätevesien käsittely	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
	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
Kompostointi	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
		0,02	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	0,07	0,06
Yhteensä		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	2,04
	N <sub>2</sub> O	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17	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>3,56</b>	<b>3,48</b>	<b>3,27</b>	<b>3,14</b>	<b>2,93</b>	<b>2,75</b>	<b>2,61</b>	<b>2,41</b>	<b>2,47</b>	<b>2,38</b>	<b>2,20</b>

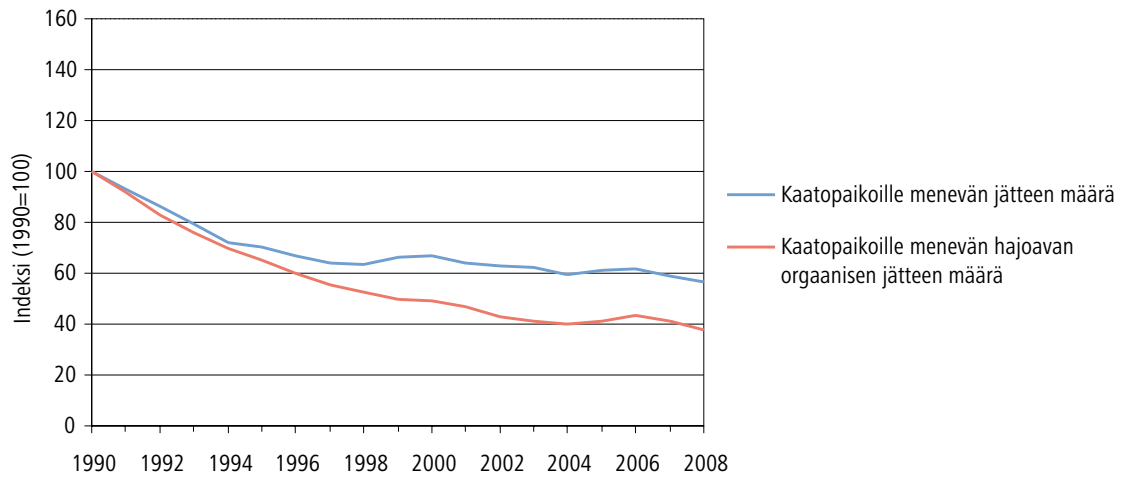
<sup>17</sup> Korjattu 3.5.2010

**Kuvio 48.**

Kasvihuonekaasupäästöt jätesektorilta 1990–2008 (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.)

**Kuvio 49.**

Kaatopaikkojen metaanipäästöjen ja kaatopaikoille menneen hajoavan orgaanisen jätteen määrän suhteellinen kehitys vuosina 1990–2008 (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.

Suomi on täyttänyt velvoitteensa, 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 velvoitteen täyttämiseen.

### 4.1 Velvoitekauden päästöt

Kioton pöytäkirjan ensimmäisen velvoitekauden vuosista on kaksi takana. Vuoden 2008 päästöt

olivat 70,1 milj. CO<sub>2</sub>-ekv. tonnia ja energiaen-  
nakon mukaan laskettu vuoden 2009 päästötaso

#### Taulukko 11.

Pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategiaan (TEM 2008) ja vuosien 2008 ja 2009 päästötietoihin perustuva tarkastelu Kioton pöytäkirjan velvoitteiden 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.
Päästökauppasektorin päästöt	46,4	36,2 <sup>1</sup>	34,4 <sup>1</sup>
Ei-päästökauppasektorin päästöt	35,2	33,9	34,2 <sup>2</sup>
<b>Toteutuneet kokonaispäästöt</b>	<b>81,6</b>	<b>70,1</b>	<b>68,6<sup>2</sup></b>
Päästökauppasektorille allokoituiden päästöoikeudet	37,6	36,5 <sup>1</sup>	37,1 <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>"Käytetyt päästöyksiköt"<sup>4</sup></b>	<b>72,8</b>	<b>70,5</b>	<b>71,3<sup>2</sup></b>
Suomen sallittu päästömäärä	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>
Päästöyksiköt Kioton mekanismeista	1,4 <sup>6</sup>	0,05 <sup>7</sup>	0,4 <sup>8</sup>
<b>Kioton pöytäkirjan velvoitteen täyttämiseen käytettävissä olevat päästöyksiköt</b>	<b>73,0</b>	<b>71,6</b>	<b>72,0<sup>2</sup></b>
Yli-/alijäämä <sup>9</sup>	+0,2	+1,1	+0,7 <sup>2</sup>
<b>Kumulatiivinen yli/alijäämä<sup>9</sup></b>	<b>+1,0<sup>10</sup></b>	<b>+1,1</b>	<b>+1,8<sup>2</sup></b>

(pyörityksistä johtuen taulukossa esitettyjen lukujen summat eivät aina täsmää)

1 Energiamarkkinaviraston tiedotteet 1.4.2009 ja 1.4.2010.

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 Vuoden 2010 raportoinnin perusteella arvioitu vuotuinen odotusarvo koko kaudelle.

6 Hallituksen päästöyksiköiden hankintaohjelman mukainen määrä.

7 Valtion tilille tilitetyt päästöyksiköt vuonna 2008 (Ympäristöministeriö 15.4.2010).

8 Valtion tilille tilitetyt päästöyksiköt vuonna 2009 (Ympäristöministeriö 15.4.2010).

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

10 Arvio koko velvoitekaudelle

on noin 68,6 milj. CO<sub>2</sub>-ekv. tonnia. Tarkka arvio vuoden 2009 päästöistä saadaan vasta loppuvuodesta 2010, kun kansallinen kasvihuonekaasujen inventaario valmistuu. Arvio kuvaa hyvin energiasektorin päästöjä, muiden sektorien päästöt on oletettu edellisen vuoden suuruisiksi. Koska muiden sektoreiden päästöt ovat muuttuneet vuosittain huomattavasti vähemmän kuin energiasektorin päästöt, voidaan arviota kokonaispäästöjenkin osalta pitää kohtalaisena.

Artiklan 3.3 toimien kokonaispäästö oli vuonna 2008 1,8 milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv. Artiklan 3.4 mukainen metsän hoidon nielu samana vuonna oli 39,9 milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv. Tällä 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 (ks. myös s. 37). Suomen valinnan mukaisesti hyvitys saadaan sopimuskauden päätettyä.

Kioton pöytäkirjan mukaisten velvoitteiden täyttämistä on arvioitu alla olevassa taulukossa. Siinä esitetään miten tavoitteeseen on arvioitu päästävän pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastra-

tegiassa, ja verrattu sitä vuoden 2008 päästöihin ja nieluihin sekä ennakoarvioon vuoden 2009 päästöistä. Suomi on luovuttanut osan päästöyksiköistään päästökaupparektorin toiminnanharjoittajille. Nämä ovat velvollisia palauttamaan vuosittaisia päästöjään vastaavan määrän päästörekestoriin 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-päästökaupparektorin 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 ja 2009 toteutuneet hankinnat päästörekestiritietojen mukaan.

## 5 Arviot tulevasta päästökehityksestä

### 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 Kio-ton 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 polttoaineenkulutuksesta. Osana ilmasto- ja energiapakettia hyväksyttiin uudistettu Euroopan päästökauppadirektiivi vuodesta 2013 eteenpäin.

Päästökauppareksei ja päästökaupan ulkopuolinen sektori on jaettu EU:n ilmasto- ja energiapaketissa niin, että päästökaupan ulkopuoliselle sektorille on määritetty jäsenmaakohtaiset vähennystavoitteet, mutta päästökaupparekseiille ainoastaan EU:n yhteinen päästötavoite. Päästökauppadirektiivin mukaan päästöoikeuksien määrä EU:ssa alenisi vuosittain niin, että vuonna 2020 päästöt olisivat 21 % EU:n päästökauppareksein vuoden 2005 päästöjä pienemmät. Päästöjen kansallisesta jakosuunnitelmasta luovutaan ja pääkeinona päästöoikeuksien jakamiseen käytetään

huutokauppaa. Päästökauppareksein ulkopuoliseksi tavoitteeksi (energiasektorilta rakennukset ja liikenne sekä maatalous- ja jätesektori) on Suomelle määritetty 16 prosentin vähennysvelvoite vuoden 2005 päästöistä vuoteen 2020 mennessä.

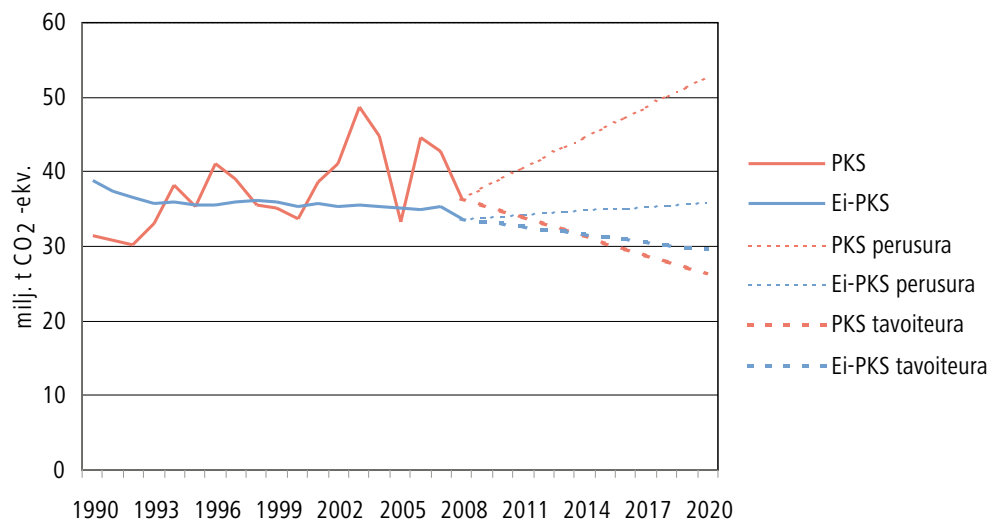
### Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia

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 (Kuvio 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 päästökauppareksein ulkopuoliset päästöt ovat 35 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. Kasvihuonekaasupäästöjen kasvu

#### Kuvio 50.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2008 päästökauppareksein ja päästökauppareksein ulkopuolella sekä päästökehitys vuoteen 2020 perusuralla ja tavoiteuralla (milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.). Tavoiteuralla päästökauppareksein ulkopuolella Suomen tavoitteena on –16% päästövähennys vuoden 2005 päästöistä, päästökauppareksein EU pyrkii –21% vähennystavoitteeseen vuoden 2005 päästöistä



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 pitkälti 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 taantumien 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 29 prosenttia (vuoden 2006 luku), joten tavoite on vaativa. Sen saavut-

tamiseksi tarvitaan suurta lisäystä bioenergian, vesi- ja tuulivoiman sekä maalämmön lisäystä sekä energiansäästön tehostamista.

### *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 energiastrategiaa 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 Kasvihuonekaasupäästöt teollisuusmaissa

### Teollisuusmaiden päästöt

EU-15 maiden päästöt vuonna 2008 olivat noin 3 971 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. (EEA 2010). Vuoteen 2007 verrattuna EU-15 päästöt laskivat 1,9 prosenttia. Saksan osuus EU-15 maiden päästöistä vuonna 2008 oli 24 prosenttia, Ison-Britannian noin 16 prosenttia, Italian 14 prosenttia ja Ranskan 13 prosenttia. Suomen osuus EU-15 maiden päästöistä on vajaat pari prosenttia. EU-27 maiden päästöt vuonna 2008 olivat 4 938 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt ovat vähentyneet yli 11 prosenttia vuodesta 1990 vuoteen 2008. EU-27 maiden päästöistä Saksan ja Ison-Britannian päästöt ovat noin kolmannes. Näiden kahden maan päästöt ovat laskeneet yhteensä yli 400 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. vuoden 1990 päästötasosta. .

Vuoden 2008 päästöt EU-15 maissa olivat yhteensä noin 6,5 prosenttia eli 278 miljoonaa yhteismitallista hiilidioksiditonnia alle vuoden 1990 päästötason<sup>18</sup> ja 57,0 prosenttia (213 299 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.) alle perusvuoden 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 ol-

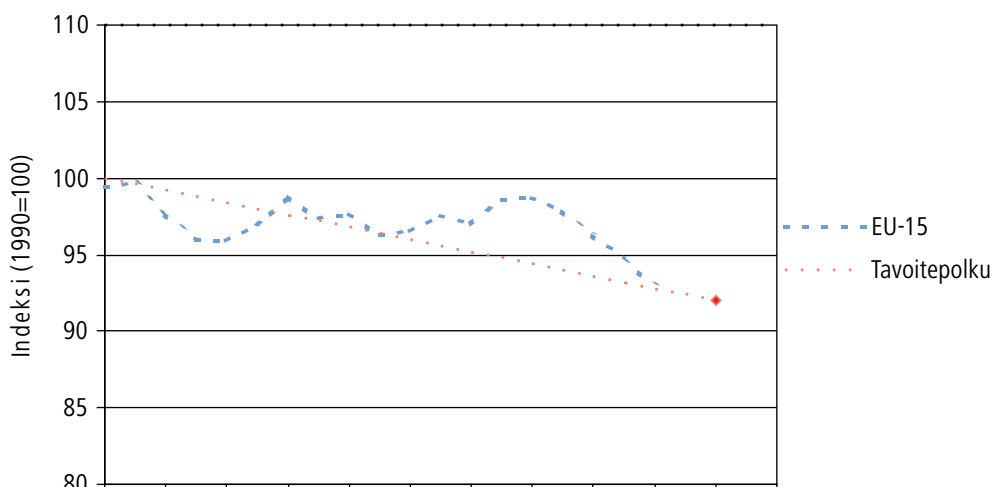
leet teoreettisen lineaarisen tavoitepolun yläpuolella (Kuvio 52).

Yhdysvallat ei ole ratifoinut Kioton pöytäkirjaa. Yhdysvaltojen päästöt vuonna 2008 olivat 6 957 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. (Taulukko 11). Yhdysvaltojen päästöt vuonna 2008 olivat noin 14 prosenttia vuoden 1990 päästötasoa korkeammat. Vuonna 2008 Yhdysvaltojen päästöt pienenevät noin 3 prosentilla edellisvuoteen verrattuna.

Venäjä ratifoi Kioton pöytäkirjan vuonna 2004, jonka jälkeen pöytäkirja astui voimaan helmikuussa 2005. Pöytäkirjan voimaantulo edellytti, että sen on ratifoinut vähintään 55 YK:n ilmastonmuutoksen 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 33 prosenttia alle tavoitetason. Päästöjen laskuun on vaikuttanut Neuvostoliiton hajoaminen ja siirtyminen kohti markkinataloutta, jolloin lakkautettiin paljon suuripäästöisiä ja vanhanaikaisia teollisuuslaitoksia.

### Kuvio 51.

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



18 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 vuoden 1995 eikä vuotta 1990.



**Taulukko 12.**

Teollisuusmaiden päästöt (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv.) vuonna 2008 ilman LULUCF sektoria vuosina suhteessa Kioton pöytäkirjan (KP) tavoitetasoon (sallittu päästömäärä/vuosi). Kioton mekanismien ja artiklan 3, kohtien 3 ja 4 merkitystä tavoitteen saavuttamisessa ei ole otettu huomioon. Tarkastelu on siten hyvin karkea

Osapuolimaa	Kioton pöytäkirjan sallittu päästö- määrä per vuosi <sup>2</sup>	2008 <sup>7</sup>	Etäisyys tavoitteesta (%) <sup>4</sup>	
Alankomaat	200,3	206,8		
Belgia	134,8	133,3	-1	
Espanja	333,2	405,7	22	
Irlanti	62,8	67,4		
Iso-Britannia	682,4	628,2		
Italia	483,3	541,5	12	
Itävalta	68,8	86,6	26	
Kreikka	133,7	126,9	-5	(EU-15 maat)
Luxemburg	9,5	12,8	35	
Portugali	76,4	78,7		
Ranska	563,9	527,0	-7	
Ruotsi	75,0	64,0	-15	
Saksa	973,6	958,1	-2	
Suomi	71,0	70,1	-1	
Tanska	55,3	63,8		
-----				
Bulgaria	122,0	72,6	-40	
Kypros		10,2		
Latvia	23,8	11,9	-50	
Liettua	45,5	24,3	-47	
Malta		3,0		
Puola	529,6	393,6	-26	(EU-27 maat)
Romania	256,0	145,9	-43	
Slovakia	66,3	48,8	-26	
Slovenia	18,7	21,3	14	
Tsekki	178,7	141,2	-21	
Unkari	108,5	73,7	-32	
Viro	39,2	20,3	-48	
-----				
Australia	591,5			
Islanti	3,7			
Japani	1185,7	1281,8	8	
Kanada	558,4	734,0	31	
Kroatia				
Liechtenstein	0,2	0,3	25	
Norja	50,1	53,7	7	
Monaco	0,1	0,1	-4	
Sveitsi	48,6	53,2	10	
Turkki		366,5	0	
Ukraina	920,8	427,7	-54	
Uusi-Seelanti	61,9	74,7	21	
Venäjä	3323,4	2228,8		
Yhdysvallat	6 956,8			

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.

### *Kehitysmaiden päästöt*

Taloudellisesti edistyneimpien kehitysmaiden merkitys kasvihuonekaasupäästöjen tuottajana kasvaa jatku-vasti. Kiina on IEA:n julkaisemien tilastojen mukaan jo ohittanut USA:n maailman suurimpana kasvihuonekaasupäästöjen tuottajana. Kiinan, mukaan lukien Hong Kong päästöt vuonna 2005 olivat IEA:n mukaan 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 kokonaispääs-

töihin 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. IEA:n tilastojen mukaan Ilmastopimukseen liittyneiden kehitysmaiden päästöt ovat jo kokonaisuudessaan ylittäneet Ilmastopimuksessa mukana olevien teollisuusmaiden päästöt (OECD statistics). Vuonna 1990 tilanne oli vielä päinvastainen. Kehitysmailla ei ole Kioton pöytäkirjan alla sitovia velvoitteita vähentää kasvihuonekaasupäästöjään.

# Lähteet

- EEA 2010. Annual European Community greenhouse gas inventory 1990-2008 and inventory report 2010. Submission to the UNFCCC Secretariat 15th May 2010.
- 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.
- 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 seurantajärjestelmien kehittäminen. Työryhmämuistio 2005:5. [http://www.mmm.fi/attachments/5fDbyYiFr/5fDiictFD/Files/CurrentFile/Maankayton\\_seurantajarjestelmat\\_loppuraportti.pdf](http://www.mmm.fi/attachments/5fDbyYiFr/5fDiictFD/Files/CurrentFile/Maankayton_seurantajarjestelmat_loppuraportti.pdf)
- 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 CO2, CH4, N2O, HFC, PFC, FS6 Vol 2008 release 01.
- 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 2010. Energiatilasto. <http://tilastokeskus.fi/til/ene.html>
- Turpeen ja turvemaiden käytön kasvihuonevaikutukset Suomessa 200. 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)



	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
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	0,30	0,28	0,26
Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous yhteensä	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	0,10	0,10	0,12
<b>PFC Yhteensä</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,028</b>	<b>0,022</b>	<b>0,020</b>	<b>0,013</b>	<b>0,015</b>	<b>0,012</b>	<b>0,010</b>	<b>0,015</b>	<b>0,008</b>	<b>0,011</b>
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
SF6 Yhteensä	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	0,033	0,040	0,036	0,040
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	0,033	0,040	0,036	0,040
HFC Yhteensä	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,029	0,077	0,168	0,245	0,319	0,494	0,648	0,464	0,652	0,695	0,864	0,748	0,904	0,994
Teollisuusprosessit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,029	0,077	0,168	0,245	0,319	0,494	0,648	0,464	0,652	0,695	0,864	0,748	0,904	0,994
Kaasut yhteensä päästölähdeluokittain	54,4	38,6	44,1	48,6	61,5	56,7	52,6	54,9	53,2	49,7	46,5	48,1	49,6	56,8	51,3	35,6	41,8	47,4	34,7
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
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
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	13,1	13,4	13,7	13,7	13,9	14,3	13,6
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	5,9	5,9	5,8	5,6	5,4	5,2	5,1	4,8
Teollisuusprosessit	5,1	4,7	4,4	4,5	4,6	4,6	4,9	5,2	5,1	5,3	5,5	5,6	5,4	5,9	6,2	6,2	6,2	6,7	7,0
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
Kotieläinten ruoansulatus	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	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	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Viljelymaat	4,0	3,7	3,4	3,4	3,5	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,4	3,4	3,4	3,5	3,6
Jätteiden käsittely	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5	3,3	3,1	2,9	2,8	2,6	2,4	2,5	2,4	2,2
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
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	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3
<b>LULUCF-sektori yhteensä</b>	<b>-16,0</b>	<b>-29,5</b>	<b>-22,7</b>	<b>-20,2</b>	<b>-12,7</b>	<b>-14,1</b>	<b>-24,0</b>	<b>-20,3</b>	<b>-18,4</b>	<b>-21,3</b>	<b>-22,6</b>	<b>-26,3</b>	<b>-26,9</b>	<b>-27,4</b>	<b>-28,9</b>	<b>-32,8</b>	<b>-37,9</b>	<b>-30,7</b>	<b>-35,4</b>

**Taulukko 14.**Hiilidioksidipäästöt (+) ja poistumat (–) päästölähdeluokittain 1990–2008 (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
<b>Yhteensä</b>	<b>40,5</b>	<b>25,4</b>	<b>31,4</b>	<b>35,8</b>	<b>48,5</b>	<b>43,7</b>	<b>39,6</b>	<b>41,9</b>	<b>40,6</b>	<b>37,2</b>	<b>34,0</b>	<b>35,6</b>	<b>37,4</b>	<b>44,5</b>	<b>39,1</b>	<b>23,4</b>	<b>29,7</b>	<b>35,3</b>	<b>22,6</b>
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	20,9
Liikenne	12,5	12,2	12,1	11,6	12,0	11,8	11,7	12,3	12,5	12,7	12,6	12,7	12,9	13,1	13,4	13,5	13,7	14,0	13,4
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
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	5,5	5,3	5,1	4,9	4,8	4,5
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	3,9	3,7	3,9	4,3	4,4
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
Muu polttoainekäyttö	1,2	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	1,4	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
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
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
Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö	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
LULUCF-sektori yhteensä	-16,1	-29,7	-22,8	-20,3	-12,9	-14,2	-24,1	-20,4	-18,6	-21,5	-22,7	-26,4	-27,0	-27,6	-29,1	-33,0	-38,0	-30,8	-35,6

**Taulukko 15.**Metaanipäästöt päästölähdeluokittain 1990–2008 (1000 tonnia CH<sub>4</sub>).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Yhteensä</b>	<b>300,9</b>	<b>300,0</b>	<b>298,7</b>	<b>299,9</b>	<b>298,3</b>	<b>290,6</b>	<b>287,0</b>	<b>283,5</b>	<b>273,8</b>	<b>267,7</b>	<b>257,8</b>	<b>251,7</b>	<b>242,6</b>	<b>234,0</b>	<b>225,9</b>	<b>215,8</b>	<b>218,6</b>	<b>212,9</b>	<b>203,6</b>
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	88,2
Kotieläinten ruoansulatus	91,4	87,8	84,9	85,0	85,0	80,1	80,3	81,3	79,3	78,1	78,3	77,3	78,0	77,1	76,2	75,7	75,7	74,7	74,1
Lannankäsittely	11,0	10,7	10,8	11,2	11,6	12,0	12,1	12,9	12,6	12,4	12,7	12,3	12,8	13,2	13,1	13,5	13,5	13,5	13,7
Kotitaloudet	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	9,5	9,6	9,8	9,9	9,7
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	6,4	6,3	6,2	6,2	6,2	6,0
LULUCF-sektori <sup>1</sup>	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
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
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	3,0	3,3	2,8
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
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
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
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
Kauppa, palvelut ja julkinen sektori	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
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
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

1 Virheelliset luvut korjattu 27.4.2010.

**Taulukko 16.**Dityppioksidipäästöt päästölähdeluokittain 1990–2008 (1000 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
<b>Yhteensä</b>	24,0	22,2	20,5	21,1	21,5	22,0	22,1	21,9	21,3	20,9	21,1	21,0	21,2	21,7	21,7	21,8	21,5	21,5	22,0
Maatalousmaat	12,8	12,0	10,9	11,1	11,1	11,7	11,7	11,4	11,2	10,9	11,2	11,2	11,2	11,2	11,1	11,1	11,1	11,1	11,5
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	5,0
Liikenne <sup>1</sup>	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
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
Päätoiminen sähkön ja lämmön tuotanto	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	1,0	0,9	0,7	1,0	1,0	0,9
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	1,0	0,9	0,8
Jätteet	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
Teollisuus ja rakentaminen <sup>2</sup>	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
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
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
LULUCF-sektori yhteensä	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
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1 Virheelliset luvut korjattu 27.4.2010.

2 Virheelliset luvut korjattu 27.4.2010.

**Taulukko 17.**F-kaasujen päästöt 1990–2008 (1000 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
Yhteensä	94	67	37	34	42	98	150	244	299	399	568	723	529	715	741	907	804	948	1 046
HFC-yhdisteet	0,0	0,1	0,1	0,1	6,5	29,3	77,3	167,8	245,2	318,6	494,1	648,0	464,1	652,2	695,3	864,0	747,8	904,1	994,0
PFC-yhdisteet	0,1	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	5,0
Rikkiheksafluoridi	94,4	67,3	36,6	33,6	34,9	68,5	72,2	76,0	53,2	52,0	51,5	55,0	51,3	48,1	33,8	32,7	40,2	36,0	40,4

**Taulukko 18.**

Polttoaineiden energiakäyttö 1990–2008 (PJ)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<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
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
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
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
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
Muu hiili	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Öljytuotteet</b>	374,9	365,7	360,1	345,4	355,1	344,7	349,4	349,9	359,3	361,0	347,7	353,7	358,9	358,5	356,8	352,6	354,4	356,8	338,4
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
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	86,6	85,3	80,5
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	79,0	79,6	80,8	80,7	80,0	80,0	72,6
Dieselöljy	67,4	63,1	62,5	61,0	63,6	62,6	64,3	69,3	71,9	74,9	76,5	78,1	79,8	81,9	85,4	86,2	89,0	94,3	95,9
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
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
Kaupunkikaasu	0,16	0,12	0,12	0,04	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Kierrätysöljy	0,52	0,43	0,34	0,50	0,44	0,52	0,65	0,96	0,92	0,95	0,93	0,76	0,92	1,33	1,44	1,34	1,13	0,82	0,92
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
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
Lentobensiini	0,17	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,15	0,14	0,11	0,11	0,21	0,21	0,15	0,32	0,44	0,42
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
<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
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
Muut kaasut	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1,16	2,00	0,70	0,75	0,88	0,68	0,59	0,47	0,38
<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	110,5	90,6
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	88,8	69,1	93,8	102,4	81,5
Sekapolttoaineet (REF, MWS, ym.)	0,80	0,80	0,79	0,78	1,43	1,40	0,93	1,16	1,31	1,34	1,64	1,88	2,60	3,73	4,58	5,78	5,59	7,14	8,37
Muut fossiiliset jätepolttoaineet	0,89	0,78	0,67	0,79	0,89	0,99	1,41	1,35	2,55	2,73	1,66	1,62	1,89	1,88	1,64	1,26	1,10	1,03	0,77
<b>Biomassa</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	285,1	320,8	307,2	310,2
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
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	142,0	150,7	156,9	152,5	161,4	149,6	157,8
Biokaasu	0,09	0,09	0,09	0,12	0,08	0,38	0,33	0,35	0,33	0,47	0,55	0,55	0,61	0,63	0,70	1,32	1,18	1,36	5,06
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
Muut ei fossiiliset	0,03	0,03	0,03	0,00	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	0,69	0,86
Liikenteen biopolttoaineet	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,03	0,18	0,19	NO	0,03	0,08	3,53

NO=ei raportoitavaa



**Taulukko 19.**

 Polttoperäiset hiilidioksidipäästöt 1990–2008 (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
<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>
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
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
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
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
Muu hiili	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Öljytuotteet</b>	<b>27,8</b>	<b>27,1</b>	<b>26,7</b>	<b>25,6</b>	<b>26,3</b>	<b>25,5</b>	<b>25,8</b>	<b>25,9</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>24,4</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
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	5,9
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	5,3
Dieselöljy	5,0	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	6,9
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
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
Kaupunkikaasu	0,010	0,007	0,007	0,002	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
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
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
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	0,03	0,03
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
<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>
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
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
<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>11,0</b>	<b>8,9</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
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
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	0,09
<b>Biomassa</b>	<b>19,3</b>	<b>19,0</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>33,1</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
Muut puupolttoaineet	9,8	9,6	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
Biokaasu	0,005	0,005	0,005	0,006	0,004	0,021	0,018	0,020	0,018	0,026	0,031	0,031	0,034	0,035	0,039	0,073	0,065	0,076	0,283
Vety	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Muut ei fossiiliset	0,003	0,003	0,003	0,000	0,003	0,003	0,003	0,008	0,006	0,008	0,021	0,024	0,038	0,063	0,057	0,075	0,079	0,074	0,093
Liikenteen biopolttoaineet	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,002	0,012	0,013	NO	0,002	0,005	0,227

Huom! Biomassan hiilidioksidipäästöjä ei lasketa kokonaismääriin. Sekapolttoaineista on laskettu vain fossiilisen hiilidioksidin osuus.  
NO=ei raportoitavaa

**Taulukko 20.**Turpeen energiakäytön ja tuotantoalueiden päästöt sekä muiden turvemaiden maankäyttöön liittyvät päästöt (+) ja poistumat (-) vuosina 1990–2008 (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	
milj. t CO <sub>2</sub> -ekvivalenttia																						
<b>Turvetuotannon ja energiakäytön päästöt</b>																						
Energia	Turpeen poltto	CO <sub>2</sub>	5,6	5,8	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 <sup>3</sup>	
		N <sub>2</sub> O	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11	0,11	0,1	0,09	0,08	0,11	0,13	0,14	0,12	0,09	0,12	0,13	0,11 <sup>3</sup>	
		CH <sub>4</sub>	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,007	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 <sup>3</sup>
LULUCF 1	Turvetuotantoalueet	CO <sub>2</sub>	0,92	0,94	0,98	0,99	1,02	1,04	1,07	1,10	1,13	1,15	1,17	1,17	1,15	1,15	1,21	1,20	1,19	1,19	1,19	
		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
		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
<b>Turvemaiden maatalouskäyttöön liittyvät päästöt</b>																						
Maatalous	Org. viljelysmaat	N <sub>2</sub> O	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
LULUCF 1	Org. viljelysmaat	CO <sub>2</sub>	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,6	5,6	5,6	5,7	5,7	5,8	5,8	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	
LULUCF 1	Org. ruohikkoalueet	CO <sub>2</sub>	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	
<b>Metsäksi luokiteltujen turvemaiden päästöt ja poistumat (FAO:n metsämääritelmä)</b>																						
LULUCF 1	Org. metsämaat 2 (turve, juurikarke ja kuollut puu)	CO <sub>2</sub>	12,4	12,3	11,6	11,0	10,4	10,0	9,9	9,0	8,4	8,2	7,9	7,8	7,4	7,1	7,0	6,9	6,8	6,4	6,1	
LULUCF 1	Org. metsämaat (puusto)	CO <sub>2</sub>	-12,4	-15,0	-14,2	-14,1	-13,3	-13,4	-15,0	-14,3	-13,8	-14,4	-14,8	-15,6	-15,9	-16,1	-16,7	-17,5	-18,4	-17,6	-17,4	

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

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

3 Virheelliset luvut korjattu 25.10.2010

## *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  
määrittely 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*  
Rakennusjätetiloistoinnin kehittäminen.  
1998/10.

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

*Laura Vaajakallio*  
Lasten päivähoito Suomessa  
1995–1998.  
Raportti alle kouluikäisten päivähoitosta. 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*  
Puhelinpeittävyvyyden muutos Suomessa.  
2000/3.
- Jyrki Pohjolainen*  
Palvelujen energiatilastoinnin 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 viestintätekniikan 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 viestintäteknikan käytön yleistyminen vuosina 1996–2002.  
2002/4.

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

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

*Juha Nurmela, Marko Ylitalo*  
Tietoyhteiskunnan kehkeytyminen. Suomalaisten tietoyhteiskuntavalmiuksien 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 laskenta kansantalouden tilinpidossa. Raportti välillisten rahoituspalvelujen eli FISIM:n Suomen koelaskelmista vuosilta 1995–2001.  
2004/1.

*Merja Kallio*  
Mitä köyhyys on? Köyhyyden kulttuurisista jäsenyksistä subjektiivisiin merkityksiin. 2004/2.

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

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

*Airi Pajunen*  
Kulutustutkimus 2001–2002. Laatuselvitys.  
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 Mutttilainen,  
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 viestintätekniikan  
käytöstä 1996–2005.  
2006/1.

*Timo Koskimäki, Mari Ylä-Jarkko,  
Mari Kinnunen*  
International Working Group on Pri-  
ce 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 Mutttilainen*  
Suomalaiset tietoyhteiskunnassa 2006.  
2007/1.

*Juha Nurmela, Timo Sirkiä,  
Vesa Mutttilainen*  
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.





*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 1990–2008, jotka on koottu YK:n ilmastopimukselle huhtikuussa 2010 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.*