

Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2010

Tiedustelut – Förfrågningar – Inquiries:

*Riitta Pipatti
09 17 341*

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

Kansikuva – Pärmbild – Cover photograph: Rurik Mahlberg

© 2012 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 978-952-244-341-0*

Esipuhe

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

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

Yhteenvedon pääasiallinen tietolähde on Suomen vuoden 2012 virallinen kasvihuonekaasujen inventaariolähetys, joka sisältää tiedot Suomen kasvihuonekaasupäästöistä vuosilta 1990–2010 sekä ennakkotietoja vuoden 2011 osalta. Inventaariolähetysten tietoja on täydennetty työ- ja elinkeinoministeriön kokoamalla arvioilla päästöjen tulevasta kehittämisestä 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, alueellisiin kasvihuonekaasupäästöihin sekä arvioidaan Kioton pöytäkirjan velvoitteen saavuttamista.

Sisällys

Esipuhe	3
1 Johdanto.....	5
1.1 Ilmastonmuutos.....	5
1.2 Kansainväliset sopimukset.....	6
1.3 Kasvihuonekaasujen inventaario	6
2 Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa	10
2.1 Päästökehitys vuosina 1990–2010	11
2.2 Ennakolliset päästötiedot vuodelle 2011	13
3 Kasvihuonekaasupäästöt päästöluokittain.....	17
3.1 Energia	17
3.2 Teollisuusprosessit	24
3.3 Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö.....	28
3.4 Maatalous	29
3.5 Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous.....	32
3.6 Jäte	39
4 Kioton veloitteen seuranta	43
5 Arviot tulevasta päästökehityksestä	46
5.1 EU:n Ilmasto ja energiapaketti.....	46
5.2 Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia	47
6 Kasvihuonekaasupäästöt alueittain	49
7 Kasvihuonekaasupäästöt muissa maissa	52
7.1 Teollisuusmaiden päästöt.....	52
7.2 Kehittyvien maiden päästöt.....	54
8 Uusi ilmastopöytäkirja – Kansainvälisten neuvotteluiden tilanne	55
Lähteet	57
LIITE: PÄÄSTÖTAULUKOT	58

1 Johdanto

1.1 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutosta pidetään yhtenä vakavimmista maailmanlaajuisista ympäristöuhista. Hiilidioksidin (CO₂), metaanin (CH₄), dityppioksidin (N₂O) ja eräiden fluorattujen kasvihuonekaasujen (nk. F-kaasut¹) pitoisuudet ilmakehässä ovat kasvaneet viimeisen sadan vuoden aikana poikkeuksellisen nopeasti pääasiassa ihmisen toiminnan seurauksena. Nämä kasvihuonekaasut estävät auringon lämpösäteilyn pääsyä takaisin avaruuteen ja lämmittävät ilmastoa. Lämpenemisellä on vakavia seurausvaikutuksia kuten merenpinnan tason vaihtelut, kuivuus sekä erilaisten sään ääri-ilmiöiden yleistyminen (myrskyt, tulvat, helleaallot).

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

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

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

¹ HFC-yhdisteet, PFC-yhdisteet ja rikkiheksafluoridi

IPCC:n viides arviointiraportti valmistuu vuoden 2014 loppuun mennessä.

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

1.2 Kansainväliset sopimukset

YK:n ilmastopimus ja Kioton pöytäkirja

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

Ilmastopimus velvoittaa osapuolimaita seuraamaan ja raportoimaan kasvihuonekaasupäästöjään ilmakehään. Ilmastopimuksen alla teollisuusmaat raportoivat ihmistoiminnasta syntyvät kasvihuonekaasupäästönsä vuosittaisissa inventaariossa hiilidioksidin (CO₂), dityppioksidin (N₂O), metaanin (CH₄) sekä fluorattujen kasvihuonekaasujen (F-kaasut) osalta. Myös kehitysmailla on velvoite raportoida säännöllisesti päästönsä niin kutsutuissa maaraporteissa. Vuodesta 2014 kehitysmaat tulevat raportoimaan päästönä joka toinen vuosi nk. kaksivuotisraporteissa. Tällä hetkellä ilmastopimuksen on allekirjoittanut 195 osapuolimaata. Ilmastopimus ei sisällä sitovia päästörajoituksia osapuolimaille.

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

Kioton pöytäkirjaa. Kioton pöytäkirjan piirissä on vajaat 64 prosenttia teollisuusmaiden päästöistä. Kansainvälisissä ilmastoneuvotteluissa neuvotellaan parhaillaan kaikki valtioita koskevista vähennystavoitteista ja Kioton pöytäkirjan jatkosta. Näitä aiheita käsitellään tarkemmin luvussa 8.

EU:n kasvihuonekaasujen seurantajärjestelmä

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

EU:n kasvihuonekaasujen seurantajärjestelmää ollaan parhaillaan päivittämässä. Euroopan komissio antoi marraskuussa 2011 ehdotuksen *Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseksi järjestelmästä kasvihuonekaasupäästöjen seuraamiseksi ja raportoimiseksi sekä muiden ilmastonmuutosta koskevien tietojen raportoimiseksi kansallisella ja unionin tasolla.*² EU:n seurantajärjestelmän päivittäminen on tarpeen EU:n ilmasto- ja energiapaketin, erityisesti taakanjakopäätöksen, jäsenmaille asettamien uusien velvoitteiden vuoksi. EU:n ilmasto- ja energiapaketia käsitellään luvussa 5.1. Uudistamistarpeeseen ovat vaikuttaneet myös kansainväliset ilmastoneuvottelut. Komission tavoitteena on saada seurantajärjestelmäehdotus käsiteltyä vuoden 2012 loppuun mennessä.

1.3 Kasvihuonekaasujen inventaario

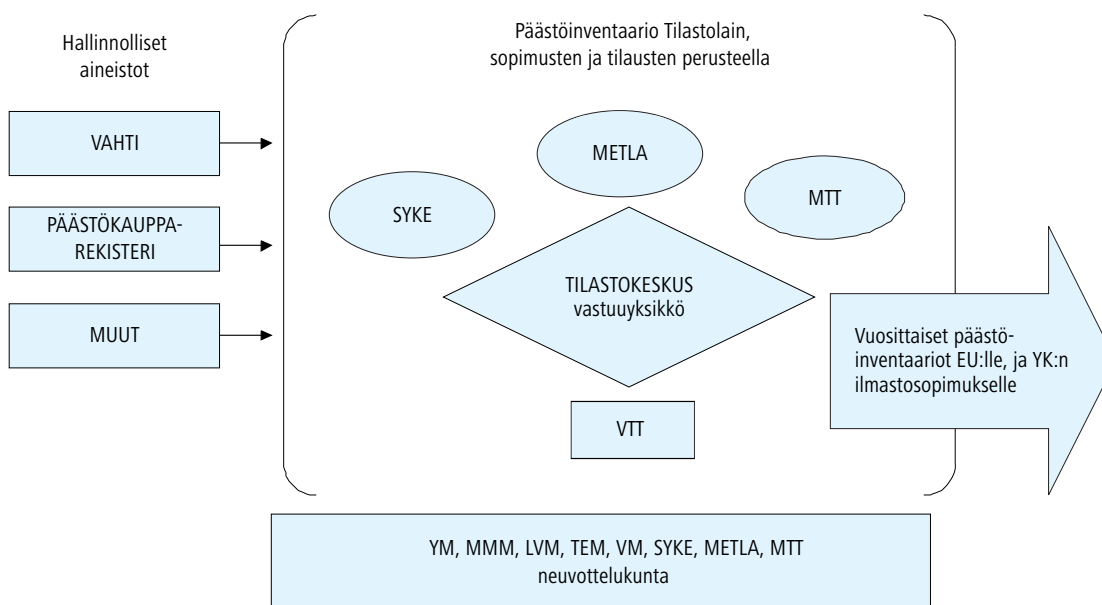
Kansallinen kasvihuonekaasujen seurantajärjestelmä Suomessa

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

2 (2011/0372 (COD))

Kuva 1.

Suomen kansallinen kasvihuonekaasujen inventaariojärjestelmä



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

aa jäsenmaiden inventaariosta EU:n yhteisen päästöinventaarion. EU:n seurantajärjestelmä seuraa tavoitteen toteutumista ja koordinoi EU:n ilmastopolitiikkaa ja päästövähennysten toimeenpanoa. Varsinainen ilmastopimukselle tehtävä raportointi tapahtuu kuukautta myöhemmin, 15.4, jolloin sekä EU että Suomi toimittavat ilmastopimukselle viralliset päästöinventaarionsa.

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

Raportointi koostuu kansallisesta inventaarioreportista (NIR³) ja määrämuotoisista taulukoista (CRF⁴-taulut ja SEF⁵-taulut). Kansallinen inventaarioreportti sisältää kuvaukset mm. päästökehityksestä vuodesta 1990 alkaen, laskennassa käytetyistä menetelmistä ja oletuksista, uudelleen laskennoista, laskennan epävarmuuksista ja inventaarion laadunhallinnasta. CRF-tauluihin kootaan varsinaiset päästötiedot sektoreittain, lähteittäin ja kaasuittain sekä laskennassa käytettyjä tausta-

3 National Inventory Report

4 Common Reporting Framework

5 Standard Electronic Format

Taulukko 1.

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

Sektori	CRF-luokka ¹	Päästölähteet
1. Energia	1	Polttoaineiden energia- ja raaka-ainekäyttö, polttoaineiden tuotantoon, jakeluun ja kulutukseen liittyvät haihtuma- ja karkauspäästöt sekä typen-oksidoista syntyvät epäsuorat dityppioksidipäästöt
2. Teollisuusprosessit	2	Teollisuusprosesseista vapautuvat, raaka-aineiden käytöstä aiheutuvat päästöt ja F-kaasut sekä NMVOC ² -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 nielu 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

¹ Sektorien tiedot löytyvät vastaavista CRF (Common Reporting Format) -tauluista

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

tietoja. SEF-taulut sisältävät tietoja päästörekestereissä olevista päästö- ja päästövähennysyksiköistä ja niiden siirroista eri maiden rekisterien välillä. Noin neljän vuoden välein toimitetaan ilmastopimukselle ns. maaraportti (National Communication), jossa kuvataan laajemmin ilmastopimuksen ja Kioton pöytäkirjan toimeenpanoa ja siihen vaikuttavia tekijöitä kuten kansallisia olosuhteita, kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä sekä politiikkatoimia päästöjen vähentämiseksi. Suomen viides maaraportti toimitettiin ilmastopimukselle 23.12.2009. Kuudes maaraportti tulee toimittaa ilmastopimukselle 1.1.2014 mennessä. Sen valmistelu alkaa syksyllä 2012.

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>).

Kioton pöytäkirjan mukainen raportointi

Kioton pöytäkirjassa Suomelle on määritelty ns. sallittu päästömäärä, jota ei saa ylittää ensimmäi-

sellä velvoitekaudella 2008–2012. Tämä päästömäärä ensimmäiselle velvoitekaudelle on viisi kertaa perusvuoden⁶ päästöt, yhteensä 355 017 545 hiilidioksidiekvivalenttitonnia. Velvoitteiden täyttämiseksi on mahdollista hyödyntää kotimaisten toimien lisäksi ns. joustomekanismeja, eli päästökauppaa, yhteistoteutusta tai puhtaan kehityksen mekanismeja.

Kioton pöytäkirjan päästövähennysveloitteessa otetaan huomioon päästöt sektoreilta *energia, teollisuusprosessit, liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö, maatalous ja jäte. Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous* eli ns. nielusektori⁷ jää suurelta osin Kioto-velvoitteen ulkopuolelle. Ainoastaan Kioton pöytäkirjan artiklan 3.3 ja 3.4 mukaiset nielutoimet otetaan mukaan. Nielusektori raportoidaan kokonaisuudessaan kuitenkin ilmastopimukselle. Nielusektorin raportointia käsitellään tarkemmin luvussa 3.5.

Kioton pöytäkirjan päästövähennysveloitteiden täyttämistä seurataan kansallisten inventaarioraportointien avulla. Pöytäkirjan artiklan 7, kohdan 1 mukaan, osapuolen on liitettävä inventaarioraportointiin määrättyjä lisätietoja velvoitteen seurantaan varten. Lisäveloitteet koskevat

⁶ Perusvuodeksi kutsutaan vuotta, johon velvoitekauden päästömäärää verrataan pöytäkirjan velvoitteiden täyttymistä arvioidaessa. Perusvuosi Kioton pöytäkirjan alla on vuosi 1990. F-kaasuille osapuoli voi valita myös vuoden 1995 ja Suomi on valinnut tämän.

⁷ Nieluilla tarkoitetaan yleensä hiilidioksidin nielua eli sen sitoutumista ilmakehästä hiilivarastoihin esim. kasvien biomassaan tai maaperään.

- kansallisen inventaariojärjestelmän ja kansallisen päästökisterin toimintojen ja niissä tapahtuvien muutosten kuvaamista
- tietoja päästökisterissä olevista päästö- ja päästövähennysyksiköistä ja niiden siirroista eri maiden rekisterien edellisen kalenterivuoden aikana (ko. tiedot toimitetaan nk. SEF-tauluissa)
- artiklan 3, kohtien 3 ja 4 mukaisten päästöjen ja poistumien raportointia
- tietoa miten osapuoli on pyrkinyt vähentämään 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

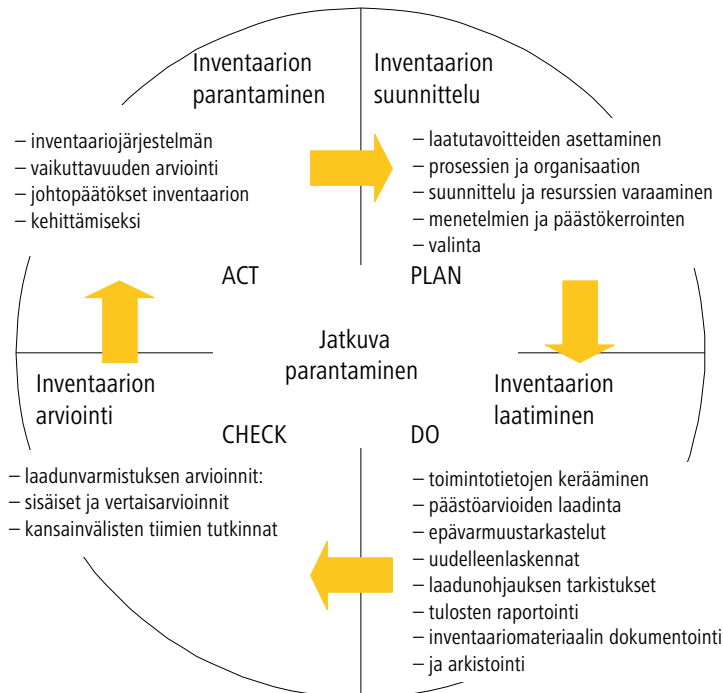
kansainväliset tutkinat. Tämä on edellytys sille, että Suomi voi käyttää Kioton mekanismeja, kuten osallistua päästökauppaan.

Inventaarion laadunhallinta

Kasvihuonekaasuinventaarion laadunhallinnalle on asetettu laadukriteereitä, joiden mukaan inventaarion tulee olla läpinäkyvä, johdonmukainen, vertailtava, kattava, tarkka ja oikea-aikainen. Laadunhallinnan perustana ovat kansainväliset ohjeistot (IPCC, YK:n ilmastopimus). Järjestelmää suunniteltaessa on käytetty mallina ISO 9001:2000 standardia. YK:n ilmastopimuksen sihteeristön koordinoimat tutkijatiimit suorittavat säännöllisiä tarkastuksia inventaariotiedoille ja toteuttavat tällä tavoin inventaarioiden laadunvalvontaa. Kuvassa 2 on esitetty inventaarion vuosittainen laadintaprosessi ja siihen liittyvät laadunhallinnan menettelyt.

Kuva 2.

Kasvihuonekaasuinventaarion vuotuinen laadintaprosessi ja siihen liittyvät laadunhallinnan menettelyt



2 Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2010 olivat yhteensä 74,6 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenteina. Päästöt olivat noin 5 prosenttia (3,6 milj. tonnia) yli kiinnitetyn perusvuoden⁸ päästötason (71,0 milj. tonnia CO₂-ekv.), johon Suomen pitää vähentää päästönsä Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella vuosina 2008–2012 (Kuva 3). Vuoden 2010 päästöt kasvoivat 13 prosenttia verrattuna edelliseen vuoteen. Päästöjen kehitystä sektoreittain on kuvattu tarkemmin luvun 3 alaluvuissa ja Kioton pöytäkirjan veloitteen seuranta luvussa 4.

Energiasektori on Suomen suurin kasvihuonekaasujen päästölähde. YK:n ilmastopimuksen mukaisessa raportoinnissa energiasektorilla tarkoitetaan kaikkea polttoaineiden energiakäyttöä sekä polttoaineiden tuotantoon, jakeluun ja kulutukseen liittyviä haihtuma- ja karkauspäästöjä. Vuonna 2011 energiasektorin osuus oli noin 81 prosenttia Suomen kaikista kasvihuonekaasupäästöistä (Kuva 4). Toiseksi suurin päästölähde vuonna 2010 oli maatalous noin 8 prosentin päästöosuudella. Myös teollisuuden prosessipäästöt vuonna 2010 olivat

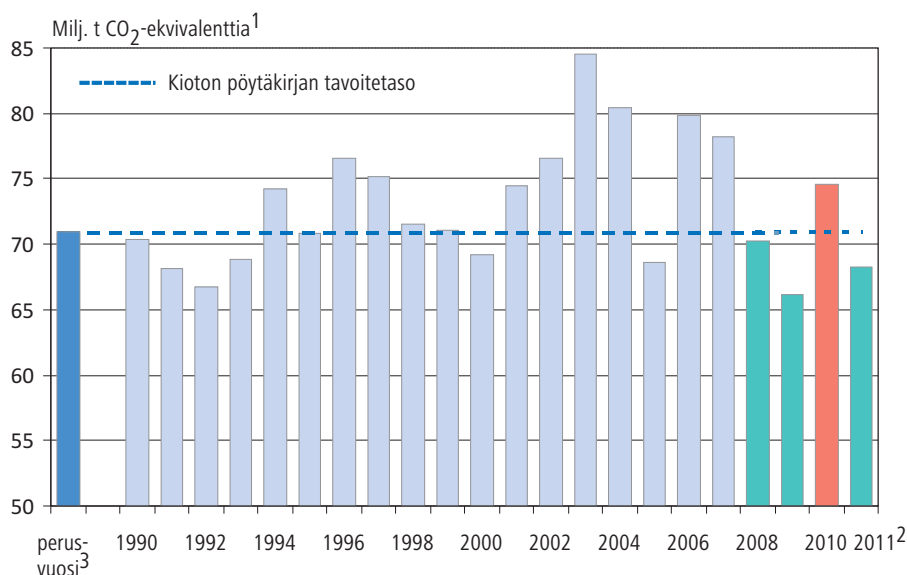
noin 8 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä. Jättesektorin päästöjen osuus oli reilut 3 prosenttia.

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalousssektori (LULUCF⁹-sektori) on Suomessa nettonielu, eli sen sitoma kasvihuonekaasupäästöjen määrä on suurempi kuin siitä vapautuva. Tätä sektoria ei lasketa mukaan kokonaispäästöihin, vaan se ilmoitetaan erikseen. Nettonielu vuonna 2010 oli –22,1 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenteina (Taulukko 2).

Merkittävin Suomen kasvihuonekaasuista on hiilidioksidi (CO₂), jonka osuus kaikista päästöistä on vaihdellut 80–85 prosentin välillä vuosina 1990–2010. Hiilidioksidipäästöt ovat lisääntyneet noin 11 prosenttia vuoden 1990 päästöihin verrattuna. Sekä Metaanin (CH₄) että dityppioksidin (N₂O) osuudet kokonaispäästöistä ovat pysyneet alle 10 prosentin tasossa. Vuoden 2010 metaanipäästöt olivat noin 32 prosenttia pienemmät kuin vuonna 1990. Dityppioksidipäästöt ovat laskeneet noin 27 prosenttia verrattuna vuoden 1990 päästöihin. F-kaasupäästöjä kaikista kasvihuonekaasupäästöistä on noin yksi prosentti,

Kuva 3.

Kioton pöytäkirjan tavoitetaso ja Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2011 (milj. t CO₂-ekv.), ei sisällä maankäyttöä, maankäytön muutos ja metsätalous -sektoria. Vuoden 2011 ennakkotieto perustuu perustuu sektorikohtaisiin laskelmiin (kts. luku 2.2.).



1 CO₂-ekvivalentti yhteismitallistaa eri kaasujen lämmitysvaikutuksen, esim. 1 t N₂O vastaa 310 t CO₂

2 Vuoden 2011 päästötieto perustuu ennakkotietoihin

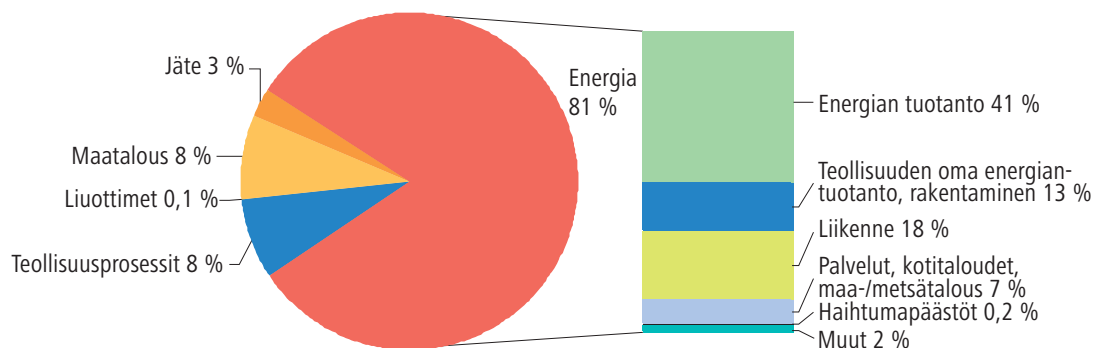
3 Suomen Kioton pöytäkirjan perusvuosi on 1990, paitsi F-kaasujen (HFC, PFC ja SF6) osalta 1995. Ilmastopimuksen vahvistama Suomen sallittu päästö määrä (=tavoitetaso) Kioton pk:n velvoitekaudelle 2008–2012 perustuu tarkastettuun sallitun päästö määrän raportointiin

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

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

Kuva 4.

Kasvihuonekaasupäästöjen lähteet sektoreittain vuonna 2010 (Suomen kokonaispäästöt vuonna 2010 olivat 74,6 milj. t CO₂-ekv.).



Taulukko 2.

Kasvihuonekaasupäästöt (+) ja poistumat (-) sektoreittain 1990, 1995–2011 (milj. tonnia CO₂-ekv.).

Vuoden 2011 tiedot ovat ennakkollisia.

Sektorit	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Energia	54,49	56,05	61,74	60,15	56,84	56,30	54,43	59,71	62,28	69,87	65,73	54,00	65,22	63,13	54,85	52,81	60,65	53,66
Teollisuusprosessit ¹	5,01	4,59	4,76	4,98	4,92	4,98	5,00	4,99	4,94	5,24	5,52	5,42	5,46	5,86	6,10	4,40	4,57	4,44
F-kaasut ²	0,09	0,10	0,15	0,24	0,30	0,40	0,57	0,72	0,53	0,71	0,74	0,91	0,80	0,95	1,04	0,94	1,20	1,20
Liioittimet ³	0,18	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,12	0,12	0,11	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,07	0,07	0,07
Maatalous	6,62	6,03	5,94	5,95	5,83	5,75	5,84	5,77	5,83	5,84	5,78	5,79	5,79	5,78	5,87	5,72	5,88	5,80
Jäte	3,97	3,91	3,82	3,72	3,55	3,48	3,27	3,14	2,92	2,75	2,61	2,40	2,46	2,38	2,28	2,19	2,19	2,16
Yhteensä (ilman LULUCF⁴)	70,37	70,82	76,55	75,18	71,58	71,04	69,24	74,46	76,61	84,51	80,48	68,62	79,83	78,20	70,24	66,12	74,56	67,33
LULUCF ⁴	-15,72	-14,53	-23,64	-18,79	-16,57	-19,58	-20,08	-23,08	-23,59	-24,01	-24,71	-28,61	-32,17	-23,96	-26,58	-36,09	-22,08	-20,56

1 Ei sisällä F-kaasuja

2 F-kaasuilla tarkoitetaan fluorattuja kasvihuonekaasuja (HFC- sekä PFC-yhdisteet sekä SF₆)

3 Suomessa käytännössä dityppioksidin käyttö

4 LULUCF tarkoittaa maankäyttöä, maankäytös muutos ja metsätalous -sektoria

mutta niiden osuus on kasvanut jatkuvasti. F-kaasujen päästömäärä oli vuonna 2010 kaksitoista-kertainen vuoden 1990 päästötasoon verrattuna.

Valtaosa hiilidioksidipäästöistä syntyy fossiilisten polttoaineiden ja turpeen poltosta energian tuotannossa. Turve ei varsinaisesti ole fossiilinen polttoaine, mutta elinkaaritutkimusten mukaan sen polton ilmastovaikutukset ovat fossiilisten polttoaineiden vaikutuksiin verrattavissa. IPCC:n mukaan turpeen polton CO₂-päästöt tulee ottaa huomioon täysmääräisinä kasvihuonekaasujen inventaariossa

(IPCC, 2006). Puun polton CO₂-päästöjä ei laske-takaan polttoperäisiin hiilidioksidipäästöihin, vaan ne raportoidaan erillistietona. Energiantuotannon polttoperäiset hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2010 yhteensä noin 59 miljoonaa tonnia CO₂. 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.

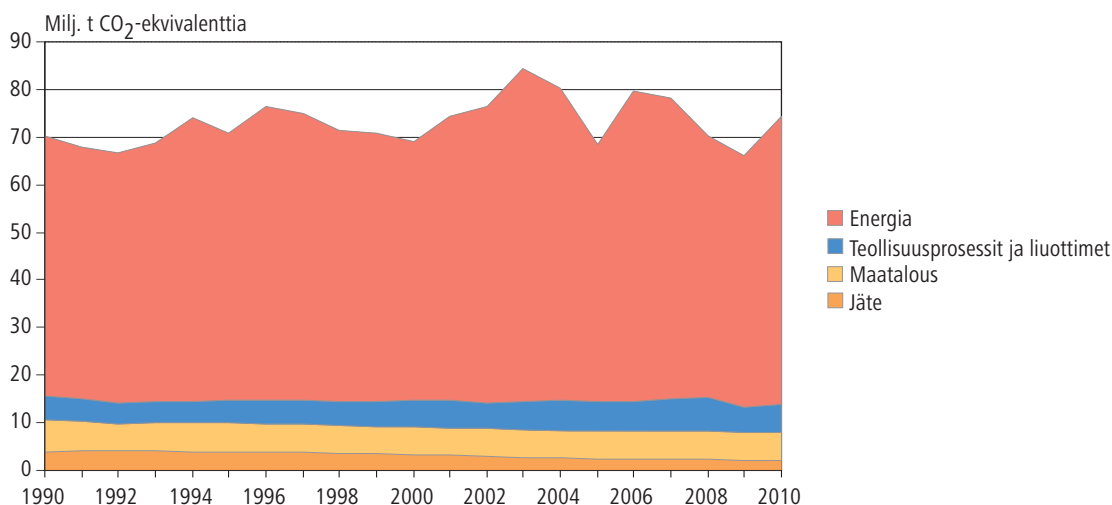
2.1 Päästökehitys vuosina 1990–2010

Vuonna 2010 Suomen kasvihuonekaasupäästöt olivat 74,6 milj. tonnia hiilidioksidiekvivalentteina (Taulukko 2, Kuva 5). Päästöt olivat 5 prosenttia yli Kioton pöytäkirjassa sovitun tavoitteen. Edelliseen vuoteen verrattuna päästöt kasvoivat

13 prosenttia. Suomen vuosittaiset päästömäärät ovat vaihdelleet huomattavasti etenkin sähkön tuotannon ja fossiilisen lauhdesähkön tuotannon mukaan, joiden määrät puolestaan riippuvat vesivoiman saatavuudesta pohjoismaisilla sähkö-

Kuva 5.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2010 (milj. t CO₂-ekv.) pois luettuna maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektori (LULUCF).



markkinoilla. Päästökahtymykseen vaikuttavat lisäksi kulloisenkin vuoden taloudellinen tilanne energiaintensiivisillä teollisuuden aloilla, vuoden keskimääräiset sääolot sekä uusiutuvilla energialähteillä tuotetun energian määrät. Koska energia-sektorin päästöt muodostavat suurimman osan Suomen kasvihuonekaasupäästöistä, selittävät sektorilla tapahtuvat päästövaihtelut suurelta osin kokonaispäästökahtymystä.

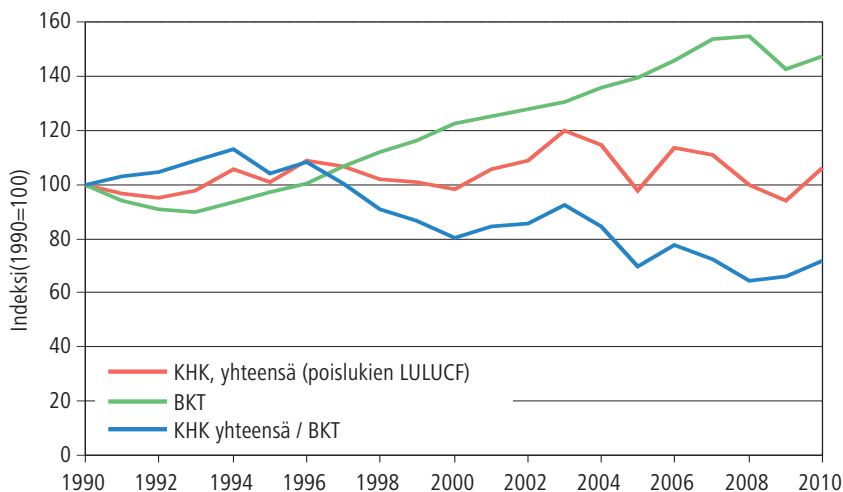
Maailmanlaajuisen taantumun seurauksena bruttokansantuote eli tuotettujen tavaroiden ja

palvelujen arvonlisäys laski Suomessa yli 8 prosenttia vuonna 2009, mutta nousi vuonna 2010 3,7% (Kuva 6). Metalliteollisuuden tuotanto kasvoi vuonna 2010 5,3 prosenttia. Puu- ja paperiteollisuudessa arvonlisäys oli 9,8 prosenttia. Muun tehdasteollisuuden tuotanto nousi 3,9 prosenttia. Myös rakentamisen arvonlisäys kasvoi 5 prosenttia edellisestä vuodesta (Tilastokeskus 2011a).

Päästökahtymystä sektoreittain käsitellään tarkemmin luvussa 3.

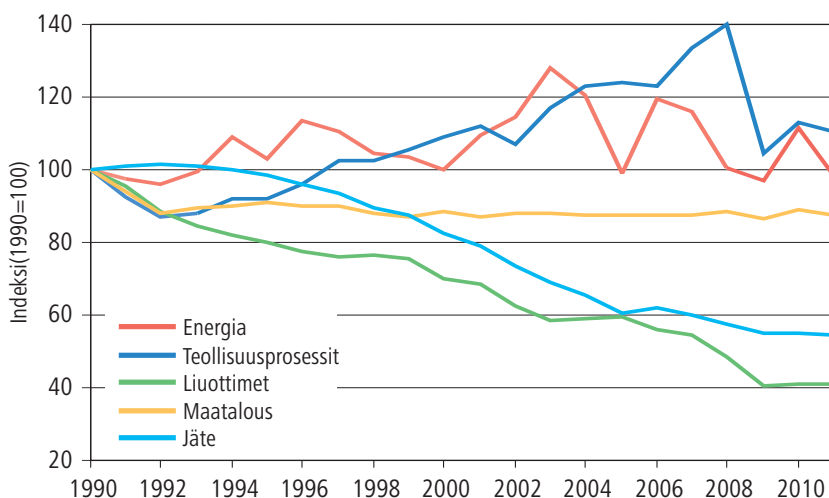
Kuva 6.

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys suhteessa bruttokansantuotteeseen (BKT) vuosina 1990–2010 (Indeksi 1990=100). Ei sisällä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektoria.



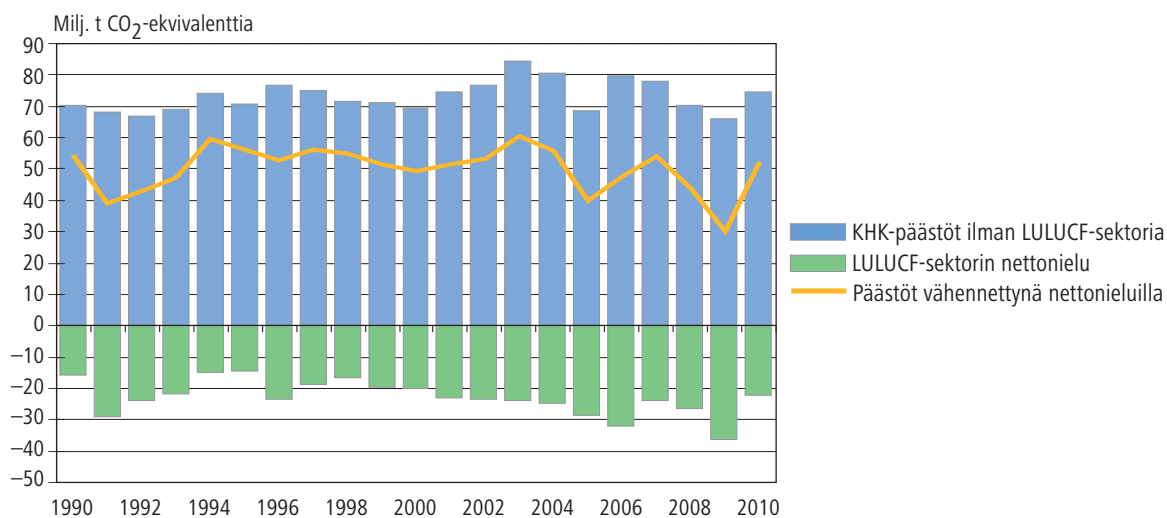
Kuva 7.

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuosina 1990–2011 päästösektoreittäin suhteessa vuoden 1990 tasoon (1990=100). Vuoden 2011 tieto on ennakkotieto.



Kuva 8.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2010 (milj. tonnia CO₂-ekv.) ilman LULUCF-sektoria (siniset pylväät) ja LULUCF-sektori huomioituna (oranssi viiva). Vihreä pylväs kuvaa nettopoistuman eli nielun suuruutta.



2.2 Ennakolliset päästötiedot vuodelle 2011

Tilastokeskus julkistaa nyt ensimmäistä kertaa ennakkopäästöt kasvihuonekaasupäästöistä päästösektoreittain (energia, teollisuusprosessit, liuottimien käyttö, maatalous, maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous sekä jäte) (Taulukko 3). Vuoden 2011 päästöt olivat ennakkotietojen mukaan 67,3 milj. t CO₂ ekv. Päästöt laskivat noin 10 prosenttia verrattuna edellisvuoden päästöihin. EU:n uusi seurantajärjestelmäasetus (kts. s. 5)

edellyttää jatkossa jäsenmailta päästöinventaarion ennakkotietojen raportointia edelliseltä vuodelta. Ennakkotiedot on toimitettava komissiolle 31.7 mennessä. Komissio kokoaa jäsenvaltioiden ennakkotiedoista unionin ennakon, joka julkaistaan vuosittain 30. syyskuuta mennessä.

Ennakkopäästöt on jaoteltu tässä päästökauppa-sektorin päästöihin ja päästökauppa-sektorin ulkopuolisiin päästöihin.

Taulukko 3.

Kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2005, 2008–2010 sekä ennakkotieto vuodelle 2011

	2005	2008	2009	2010	2011*	Muutos, 2010–2011*
	Milj. t. CO ₂ ekv.					
Kokonaispäästö ilman maankäyttöä, maankäytön muutos ja metsätalous-sektoria	68,6	70,2	66,1	74,6	67,3	-7,3
Päästökauppa	33,2	36,3	34,4	41,5	35,1	-6,4
Ei-päästökauppa	35,4	34,0	31,7	33,1	32,2	-0,9
Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous	-28,6	-26,6	-36,1	-22,1	-20,6	1,5
Kokonaispäästö ilman maankäyttöä, maankäytön muutos ja metsätalous-sektoria	68,62	70,24	66,12	74,56	67,33	-7,23
Päästökauppa	33,22	36,25	34,38	41,49	35,11	-6,38
Energia	29,66	31,97	30,99	37,45	31,17	-6,28
Teollisuusprosessit	3,56	4,29	3,39	4,04	3,94	-0,10
Mineraalituotteiden valmistus ja käyttö	1,12	1,17	0,82	0,99	1,05	0,06
Kemian teollisuus	0,07	0,59	0,63	0,65	0,59	-0,06
Metalliteollisuus	2,37	2,52	1,94	2,40	2,30	-0,10
Ei-päästökauppa	35,41	33,99	31,74	33,06	32,22	-0,84
Energia	24,33	22,88	21,82	23,20	22,49	-0,71
Muut kuin liikenne	10,62	9,25	8,86	9,63	9,31	-0,32
Liikenne	13,71	13,63	12,96	13,57	13,18	-0,39
Teollisuusprosessit	2,78	2,86	1,94	1,72	1,70	-0,02
Mineraalituotteiden valmistus ja käyttö	0,13	0,12	0,11	0,21	0,22	0,01
Kemian teollisuus	1,72	1,69	0,89	0,30	0,27	-0,03
Metalliteollisuus	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0
F-kaasujen käyttö	0,91	1,04	0,94	1,20	1,20	0
Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö	0,10	0,09	0,07	0,07	0,07	0
Maatalous	5,79	5,87	5,72	5,88	5,80	-0,08
Kotieläinten ruoansulatus	1,60	1,57	1,58	1,60	1,59	-0,01
Lannankäsittely	0,73	0,71	0,72	0,73	0,72	-0,01
Maatalousmaat	3,46	3,59	3,41	3,55	3,49	-0,06
Jätteiden käsittely	2,40	2,28	2,19	2,19	2,16	-0,03
Kaatopaikat	2,05	1,92	1,85	1,84	1,82	-0,02
Jäteveden puhdistus	0,23	0,23	0,21	0,22	0,22	0
Kompostointi	0,12	0,13	0,12	0,13	0,12	-0,01
Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous	-28,61	-26,58	-36,09	-22,08	-20,56	1,52
Metsämaa	-38,63	-37,21	-48,15	-32,77	-31,25	1,52
Viljelysmaa	6,09	5,93	5,82	5,75	5,75	0
Ruohikkoalueet	0,74	0,67	0,67	0,66	0,66	0
Kosteikot	1,61	1,93	1,99	2,11	2,11	0
Rakennetut alueet	1,92	1,82	1,81	1,76	1,76	0
Puutuotteet	-0,34	0,27	1,76	0,41	0,410	0

Tällä jaottelulla tuotetaan tietoa myös EU:n ilmastosta- ja energiapakettiin kuuluvan taakanjakopäätöksen seurantaan. Taakanjakopäätöksessä on sovittu päästöjen rajoitusvelvoitteista päästökauppaan kuulumattomille sektoreille vuosien 2013–2020 välillä. Suomen kyseinen päästövähennysvelvoite on -16 prosenttia vuoden 2005 päästöistä vuoteen 2020 mennessä. Vuosien 2013–2020 välissä päästöjen on oltava nk. tavoitepolulla tai sitä alhaisemmat. Tavoitepolku on lineaarinen ja sen alkupiste on vuosien 2008–2010 ei-päästökauppasektorin päästöjen keskiarvo ja loppupiste vuoden 2020 päästövähennystavoite. Koska päästökauppaan kuulumattomien sektoreiden päästöt lasketaan tarkastettujen kokonaispäästöjen ja päästökauppasektorin todennettujen erotuksena, tullaan tavoitepolun määrittämisessä lisäksi ottamaan huomioon päästökauppaan 2013 siirtyvien päästöjen vaikutus komission ehdottaman menetelmän mukaisesti. Päästökauppaan kuulumattomien päästöjen vahvistaminen on

tarkoitettu tehdä loppuvuodesta 2012, kun tarkistetut inventaariotiedot ovat saatavilla.

Ennakkolliset päästötiedot on laskettu karkeamman tasolla, kuin miten lopulliset vuoden 2011 inventaarioluvut lasketaan. Päästöt tulevat tarkentumaan varsinaiseen inventaarioon, kun kaikki laskennassa käytettävät tiedot valmistuvat ja tarkentuvat. Viralliset vuoden 2011 päästöluvut raportoidaan ilmastositimukseen 15.4.2013 mennessä.

Energia

Energiasektorin päästöt vähenivät ennakkotietojen mukaan lähes 11 % vuoteen 2010 verrattuna, suurimpana syynä oli hiilen ja maakaasun kulutuksen väheneminen sekä sähkön nettotuonnin kasvu. Energiasektorin ennakkotietojen laskennassa on käytetty Tilastokeskuksen julkistamaa v. 2011 energian kokonaiskulutuksen ennakkotietoa. Päästöt on laskettu käyttäen eri polttoaineiden ennakkollisia kokonaiskäyttömääriä. Päästökauppa-

sektorin osuus perustuu energiamarkkinaviraston keräämiin vuoden 2011 todennettuihin polttoaine- ja hiilidioksidipäästötietoihin. Liikennesektorin osuuden laskennassa on käytetty VTT:n LIPASTO-mallista saatuja ennakkotietoja.

Ennakkotietojen laskennassa on käytetty pääosin edellisen vuoden polttoainekohtaisia päästökertoimien keskiarvoja. Tieliikenteen osalta kertoimia on korjattu LIPASTO:n ennakkotietojen sekä liikennepolttoaineiden bio-osuusvelvoitteen perusteella.

Teollisuusprosessit ja liuottimien käyttö

Ennakkopäästölaskennan mukaan teollisuuden prosessipäästöt pysyivät lähes vuoden 2010 tasolla. Tyypihapon ja vedyntuotannon päästöt hieman alenivat kun taas sementin ja kalkintuotannon päästöt nousivat. Ennakon laskennassa on käytetty energiamarkkinaviraston keräämiä päästökauppaa varten todennettuja raaka-aine- ja tuotantotietoja vuodelta 2011. Päästökertoimina on käytetty aiempina vuosinakin käytettyjä kertoimia.

Muulle kuin päästökauppalaitoksille käytettiin vuodelle 2010 laskettua päästöä, lukuun ottamatta kolmea laitosta (yksi vedyn, tiilien sekä tyypihapon valmistaja), jolle löytyi käyttö- ja päästötietoja ympäristöhallinnon Vahti-järjestelmästä vuodelle 2011. Päästöt laskettiin aiempien vuosien päästökertoimilla tai otettiin suoraan Vahti-järjestelmästä.

F-kaasujen sekä liuottimien käytön päästöt arvioitiin samoiksi kuin vuonna 2010.

Maatalous

Maatalouden päästöt pienenevät ennakkotietojen valossa vuonna 2011 reilun prosentin vuoden 2010 lukuihin verrattuna. Maatalouden ennakkotietojen laskennassa on käytetty päivitettyjä, vuotta 2011 koskevia tietoja muun muassa eläinmäärien, maitotietojen, satotietojen, väkilannoitteiden ja typeneritystietojen osalta. Merkittävimmistä eläinryhmistä nautojen ja sikojen määrät pienenevät ja siipikarjan määrät kasvoivat. Satotatoot pääasiassa nousivat. Väkilannoitteita myytiin vuonna 2011 vähemmän kuin edellisenä vuonna.

Maataloussektorinkin päästöt tulevat vielä tarkentumaan ennakkotiedoista varsinaiseen vuotta 2011 koskevaan inventaarioon. Esimerkiksi eläinten painotietoina on ennakkopäästöjen laskennassa käytetty vuoden 2010 tietoja.

Maankäyttö, maankäytönmuutos ja metsätalous (LULUCF)

LULUCF-sektorin ennakkolaskennassa tuotettiin päästö- ja nieluarviot metsämaana viimeiset 20 vuotta säilyneille metsille sekä metsähoidollisesta

kulutuksesta aiheutuville päästöille. Metsäpalojen, metsämaan typpilannoituksen ja turvetuotantoalujen päästöille, puutuotteiden hiilivaraston muutokselle ja maankäytön muutosalueiden nieluille ja päästöille käytettiin vuoden 2010 kasvihuonekaasuinventaarion arvoja. Ennakkolaskennan mukaan metsämaan hiilinielu vuonna 2011 oli 31 milj t CO₂-ekv., joka on hieman vähemmän kuin vuonna 2010. Muutos oli seurausta lisääntyneistä markkinahakkuista. Markkinahakkuut kasvoivat vuoden 2010 52 milj. m³:sta 54 milj. m³:een.

Ennakkolaskennassa oletettiin, että maankäytön ja maankäytön muutosten pinta-aloissa ei ole tapahtunut muutoksia vuoteen 2010 verrattuna. Laskentaan oli käytettävissä ennakkotietoja vuoden 2011 markkinahakkuista ja kulotuspinta-aloista. Metsämaana säilyneen metsämaan puustobiomassan poistuma sekä maaperän hiilitaseet kivennäis- ja orgaanisilla mailla sekä kulutuksen päästöt laskettiin uusilla tiedoilla. Mikäli uutta, vuoden 2011 tietoa ei ole ollut saatavilla, käytettiin lähtötietona vuoden 2010 kasvihuonekaasuinventaariorissa käytettyä tietoa. Laskennat tehtiin samoilla menetelmillä sekä muunto- ja päästökertoimilla kuin kasvihuonekaasuinventaariorin laskennat.

Metsämaan puuston hiilivaraston muutos laskettiin biomassan kasvun ja poistuman erotuksena. Kokonaispoistuman laskennassa markkinahakkuut 54,46 milj. m³ jaettiin Etelä- ja Pohjois-Suomelle vuonna 2010 tehtyjen hakkuiden suhteessa. Metsähukkapuun määrä laskettiin samassa suhteessa markkinahakkuihin kuin se oli vuonna 2010. Muiden poistumien (luonnonpoistuma, pientalojen polttoraakapuu ja kotitarvepuu) lukuina on käytetty vuoden 2010 lukuja. Myös karikkeen laskennassa poistumasta vähennettävä energiapuun määrä oletettiin samaksi kuin vuonna 2010. Maaperän hiilivaraston muutos laskettiin vuoden 2011 hakkuista syntyneellä karikesyötteellä metsämaan kivennäis- ja turvemaille.

Vuonna 2011 tehtyjen kulotusten pinta-ala, 518 ha, saatiin ennakkotietona Metsätalostolliselta tietopalvelulta. Kulotuksessa poltetun biomassan arviota ei päivitetty vaan käytettiin vuoden 2010 arviota.

Vuonna 2011 tapahtuneista metsäpaloista ja metsien typpilannoituksesta ei ollut vielä käytettävissä tietoja, joten niiden päästöt ovat vuoden 2010 lukuja. Koska maankäytön pinta-aloissa ei oletettu tapahtuvan muutoksia, ovat turvetuotantoalueiden ja maankäytön muutoksista aiheutuvat päästöt sekä muutosalueiden päästöt ja nielut saman suuruiset kuin vuonna 2010. Puutuotteiden hiilivaraston muutosten laskentaan ei ollut vielä käytettävissä tilastotietoja tuotannosta, viennistä ja tuonnista, joten arvio on sama kuin vuonna 2010.

Jäte

Jätesektorin vuoden 2011 kaatopaikkapäästöjen ennakkotiedot on laskettu sen perusteella, mitä muutoksia on tapahtunut vuonna 2011 jätepoltoissa (esimerkiksi uudet laitokset, jonka perusteella voisi olettaa yhdyskuntajätteen kaatopaikkasijoituksen vähentyneen), suurimman kaatopaikan yhdyskuntajättemäärissä ja sen kaatopaikkakaasun talteenotossa (joka on noin puolet koko maan talteenotosta) sekä ottamalla huomioon vuoden 2010 poikkeukselliset kaatopaikkasijoituksiin liittyneet tapahtumat.

Jätepoltoissa samoin kuin suurimman kaatopaikan yhdyskuntajättemäärissä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia, mutta kaatopaikkakaasun valtakunnallista talteenoton määrää on vähennetty 6 % vastaten sitä, mitä suurimman kaatopaikan kaasun talteenotto on vähentynyt. Lisäksi rakennusjätteen vuoden 2011 kaatopaikkasijoitusta on

vähennetty noin 100 000 tonnia vastaten vuoden 2010 yhtä kertaluonteista jätēsijoituksen erää. Tehdyt arviot vuodelle 2011 eivät muuttaneet merkittävästi päästömääriä vuodesta 2010. Kaatopaikkakaasun talteenotto vaikuttaa täysimääräisesti ko. vuoden päästöihin, mutta ko. vuoden jätemäärät vaikuttavat yhdessä kaikkien aikaisempien vuosien jätemäärien kanssa ko. vuoden päästöihin.

Jätevedenkäsittelyn ja kompostoinnin päästöt on vuoden 2011 ennakkotiedoissa oletettu samoiksi kuin päästöt vuonna 2010. Näillä päästöillä on huomattavasti vähäisempi vaikutus kuin kaatopaikkasijoituksen päästöillä. Jätevedenkäsittelyn päästöissä yleinen trendi on ollut hieman laskeva, mutta niin loivasti, että edellisen vuoden päästöarvo on varsin hyvä estimaatti. Myös kompostoinnin päästökehitys on aivan viime vuosina tasaantunut eikä senkään vuoden 2011 päästöihin ole odotettavissa suuria muutoksia.

3 Kasvihuonekaasupäästöt päästöluokittain

3.1 Energia

Energiasektori on selkeästi suurin kasvihuonekaasupäästöjen lähde Suomessa, kuten useimmissa muissakin teollisuusmaissa (Kuva 9). Suomessa kylmä ilmasto, pitkät välimatkat sekä energiaintensiivinen teollisuus näkyvät energiasektorin korkeina päästöinä. Vuonna 2010 sektorin osuus kaikista kasvihuonekaasupäästöistä oli 81 prosenttia (60,6 milj. t CO₂-ekv.) (Taulukko 4). Energiasektorin päästöt jaetaan fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuviin päästöihin sekä polttoaineiden haihtumapäästöihin. Suurin osa sektorin päästöistä tulee polttoaineen kulutuksesta. Haihtumapäästöjen osuus on vain 0,3 prosenttia koko sektorin päästöistä. Turpeen polton päästöt raportoidaan osana energiasektorin päästöjä vastaavasti kuin fossiiliset polttoaineet. Turpeeseen liittyviä päästöjä raportoidaan myös muilla sektoreilla. Yhteenveto kaikis-

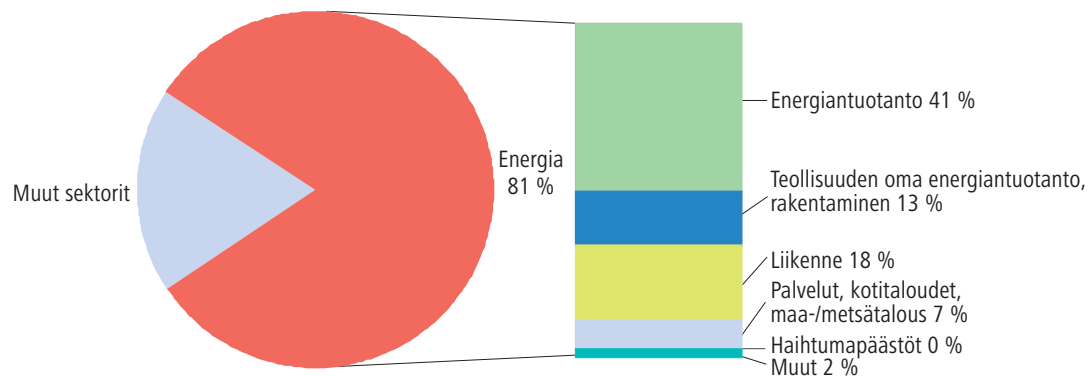
ta turpeeseen liittyvistä kasvihuonekaasupäästöistä on esitetty alaluvussa 3.5.

Energiantuotanto, jolla tässä tarkoitetaan päätoimista sähkön- ja kaukolämmöntuotantoa (ei sisällä teollisuuden omaa sähkön- ja lämmöntuotantoa) aiheuttaa puolet energiasektorin päästöistä ja noin 41 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä (Kuva 9, Kuva 10). Liikenteen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt olivat vajaa viidennes kaikista kasvihuonekaasupäästöistä. Teollisuuden oman energiantuotannon osuus kaikista kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2010 oli 13 prosenttia. Suomessa teollisuus tuottaa merkittävän osan käyttämästään energiasta itse (mm. metsäteollisuus).

Polttoaineiden energiakäyttö (PJ) ja hiilidioksidipäästöt polttoaineittain on esitetty julkaisun lopussa olevissa taulukoissa (Taulukko 22, Taulukko 23).

Kuva 9.

Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2010.



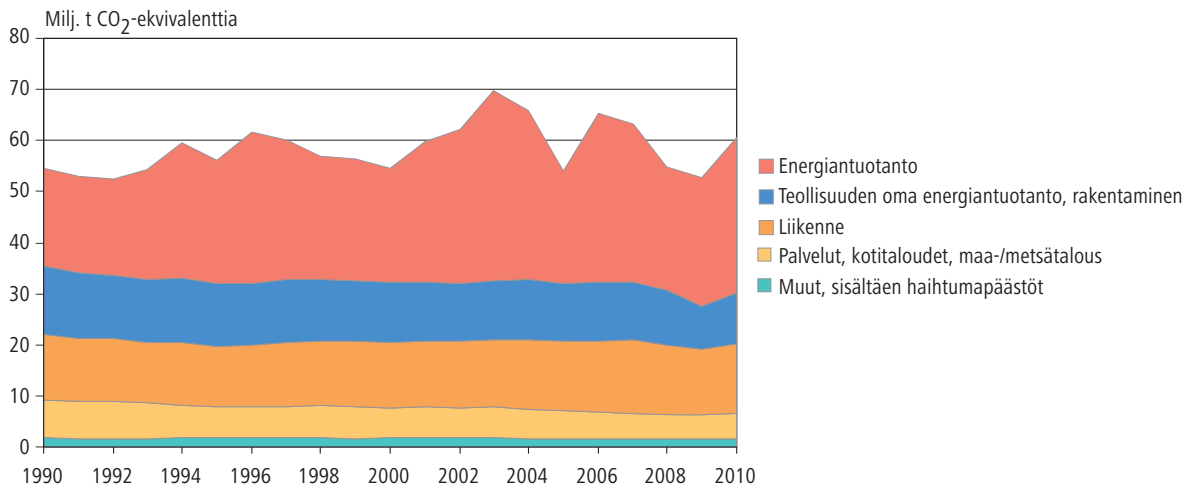
Taulukko 4.

Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöt 1990–2010 (milj. t CO₂-ekv.)

Sektori	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
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	24,2	25,2	30,5
Teollisuuden oma energiantuotanto, rakentaminen	13,4	12,8	12,3	12,4	12,7	12,1	12,0	12,3	11,9	11,9	11,9	11,5	11,2	11,5	11,6	11,3	11,6	11,4	10,8	8,4	9,9
Liikenne	12,8	12,4	12,3	11,9	12,2	12,0	12,0	12,6	12,7	12,9	12,8	13,0	13,2	13,3	13,7	13,7	13,9	14,3	13,6	13,0	13,6
Palvelut, kotitaloudet, maa-/metsätalous	7,4	7,3	7,4	7,0	6,5	6,0	6,1	6,1	6,2	6,1	5,7	6,0	5,9	5,9	5,7	5,4	5,2	5,0	4,7	4,8	5,1
Haihtumapäästöt	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Muut	1,5	1,3	1,3	1,2	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,5	1,4	1,5	1,4	1,3	1,3	1,4
Yhteensä	54,5	53,1	52,3	54,3	59,5	56,0	61,7	60,2	56,8	56,3	54,4	59,7	62,3	69,9	65,7	54,0	65,2	63,1	54,9	52,8	60,6

Kuva 10.

Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2010 (milj. tonnia CO₂-ekv.).



Päästökehitys

Energiasektorin päästöt vaihtelevat vuosittain huomattavasti (Kuva 10). Tähän vaikuttaa sekä energian kulutuksen kehitys (Kuva 11) että sähkön nettotuonnin osuuden vaihtelu. Sähkön nettotuonnin määrä riippuu vesivoimatilanteesta. Sähkön tuonnilla ja vesivoimalla korvataan kotimaista lauhdustustuotantoa, mikä vähentää erityisesti hiilen ja muiden fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähkön tuotannossa (Kuva 12). Mikäli sademäärät jäävät jonain vuonna normaalia vähäisemmiksi ja vesivoimaa on niukasti saatavilla, sähkön nettotuonti Suomeen vähenee. Tällaisina vuosina Suomi on tuottanut sekä omiin tarpeisiin että myyntiin pohjoismaisille sähkömarkkinoille korvaavaa sähköä

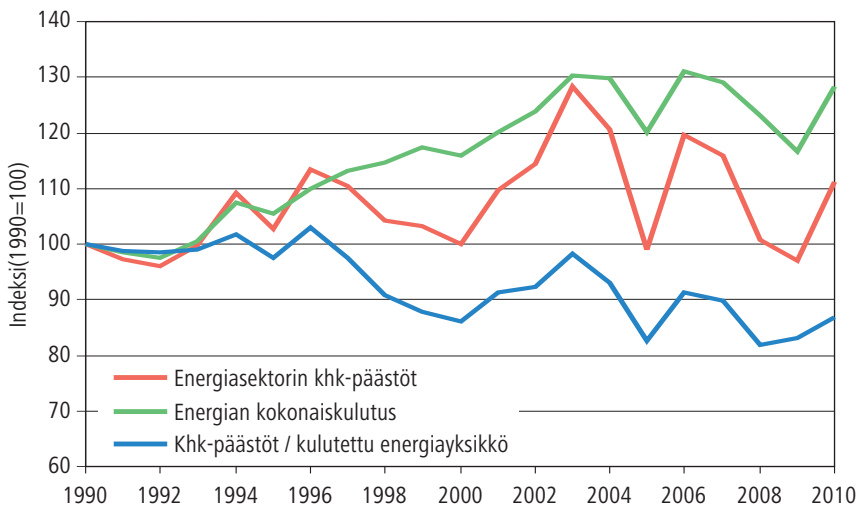
hiili- ja turvelauhdevoimalla. Tämä heijastuu suoraan Suomen energiasektorin päästötrendeihin.

Vuonna 2010 energiasektorin päästöt nousivat 15 prosenttia edellisvuoteen verrattuna. Päästöt olivat melkein 11 prosenttia vuoden 1990 tasoa suuremmat. Energiatilaston mukaan primaarienergian kokonaiskulutus kasvoi vuonna 2010 10 prosenttia (Kuva 11). Teollisuustuotannon elpyminen vuoden 2009 taantumasta nosti erityisesti energiaintensiivisen teollisuuden kuten metsä-, metallinjalostus- ja kemianteollisuuden päästöjä. (Kuva 13).

Vuonna 2010 päätoimisen sähkön- ja kaukolämmön tuotannon fossiilisten polttoaineiden ja turpeen polton päästöt olivat 30,5 milj. t CO₂ ekv.

Kuva 11.

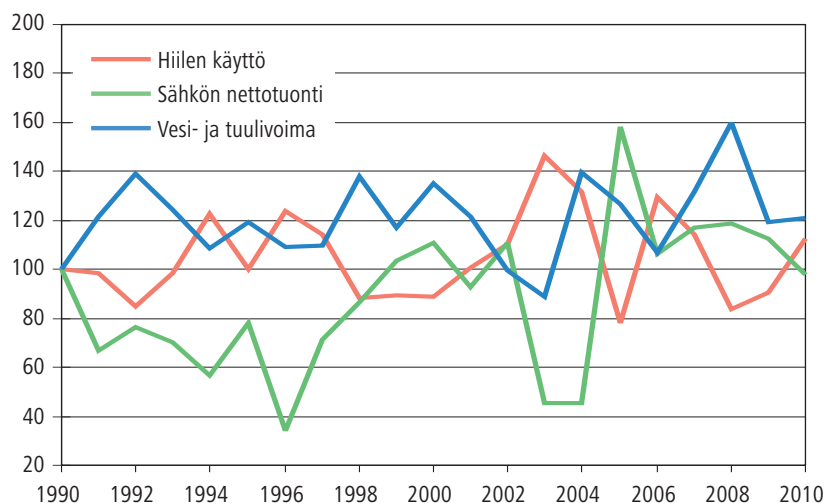
Energian kokonaiskulutuksen ja energiasektorin päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2010



Energiakulutustietojen lähde: Tilastokeskus/Energiatilasto.

Kuva 12.

Hiilen ja vesi- ja tuulivoiman käyttö energiankulutuksessa sekä sähkön tuonti vuosina 1990–2010 suhteessa vuoden 1990 tasoon (Indeksi 1990=100). (Hiilen käyttö sisältää kivihiilen, kaksin, masuuni- ja koksikaasut).



Energiatietojen lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto.

Sähköntuotanto kasvoi kokonaisuudessaan 12 prosenttia edellisvuodesta. Lauhesähköntuotanto kasvoi lähes 60 prosenttia, josta suurin osa tuotettiin kivihiilellä. Myös yhdistetty sähkön- ja lämmöntuotanto kasvoi 13 prosenttia. Tämä oli seurausta metsäteollisuuden toipumisesta ja uusien tuotantolaitosten perustamisesta.

Sähkön kulutus kasvoi kokonaisuudessaan 8 prosenttia vuonna 2010. Sähkönkulutuksesta 88 prosenttia tuli kotimaisesta tuotannosta ja loput oli tuontisähköä. Teollisuuden ostaman sähkön käyttö kasvoi teollisuustuotannon elpymisen myötä. Myös

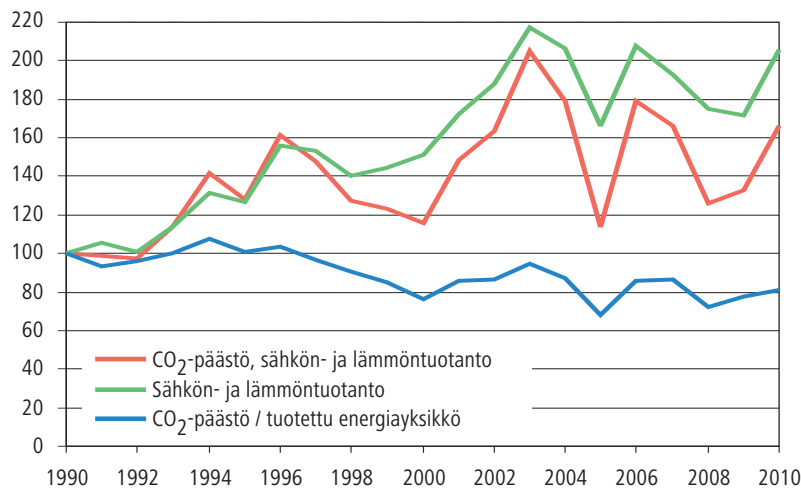
lämmityskäyttöön ostetun sähkön käyttö kasvoi, mihin vaikutti keskimääräistä kylmempi talvi.

Kaukolämmön tuotanto kasvoi 9 prosenttia edellisvuodesta. Noin viidennes kaukolämmön tuotannosta tuotetaan uusiutuvilla polttoaineilla ja loput turpeella ja fossiilisilla. Myös kaukolämmön kulutus kasvoi keskimääräistä kylmemmän sään vuoksi. Talot lämpiävät Suomessa yleisimmin kaukolämmöllä (Tilastokeskus 2011).

Fossiilisia polttoaineita käytettiin yhteensä vuonna 2010 11 prosenttia ja turvetta yli 30 prosenttia enemmän kuin edellisenä vuotena. Hiilen

Kuva 13.

Sähkön- ja lämmöntuotannon (mukaan lukien teollisuuden oma sähköntuotanto) CO₂-päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2010 (Indeksi 1990=100)



Energiatietojen lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto.

(kivihiili, koksi sekä masuuni- ja koksikaasu) kulutus kasvoi 25 prosenttia (Tilastokeskus 2011) (Kuva 14). Myös maakaasun käyttö kasvoi 10 prosenttia ja öljyn 5 prosenttia.

Uusiutuvan energian käyttö kasvoi 16 prosenttia edellisestä vuodesta (Kuva 16). Tähän vaikutti osaltaan metsäteollisuustuotannon toipuminen, jonka myötä, puuperäisen energian ja mustalipeän käyttö kasvoivat. Suomessa uusiutuvan energian osuus loppukulutuksesta on noin 30 prosenttia.

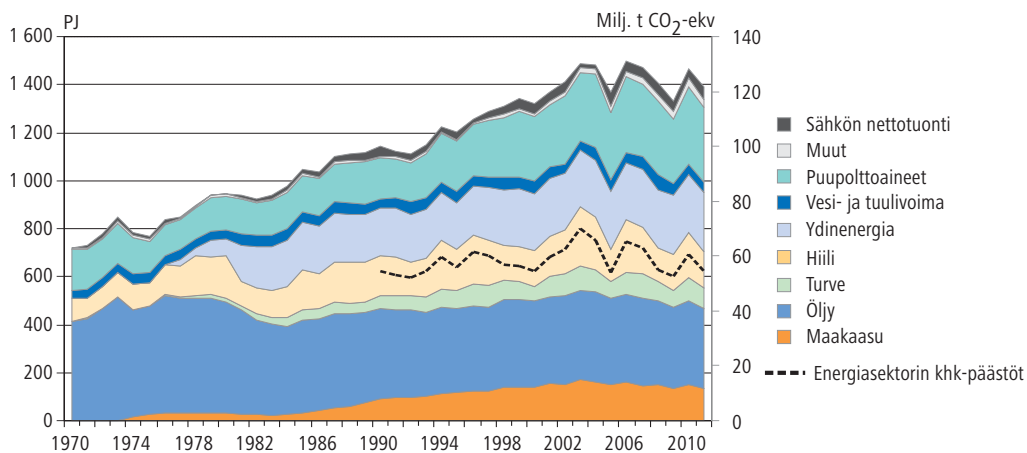
Sähkön nettotuonti (= tuonti – vienti) sähkön kokonaiskulutuksesta on ollut noin 15 prosenttia. Vuonna 2010 sähköä vietiin reippaasti edellisvuotta enemmän. Vuonna 2010 Suomi oli sähkön nettoviejä Pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla huonon vesivoimatilanteen ja Ruotsin ydinvoimaloi-

den huoltoseisokkien vuoksi (Tilastokeskus 2011). Sähkön nettotuonnissa Viro on noussut toiseksi tärkeimmäksi tuontimaaksi Venäjän jälkeen.

Päätoimisen sähkön- ja lämmöntuotannon lisäksi energiasektorin muita merkittäviä päästölähteitä ovat liikennepolttoaineet ja teollisuuden energian tuotanto lähinnä sen omiin tarpeisiin. Teollisuuden energiantuotannon päästöt olivat vuonna 2010 18 prosenttia suuremmat kuin vuonna 2009. Tähän oli synnä teollisuustuotannon toipuminen edellisvuoden taantumasta. Vuoden 1990 päästöihin verrattuna teollisuuden energiantuotannon päästöt ovat kuitenkin laskeneet reilun neljänneksen (Kuva 17). Laskevaan päästökäytökseen on vaikuttanut etenkin metsäteollisuuden kasvanut bioperäisten polttoaineiden käyttö.

Kuva 14.

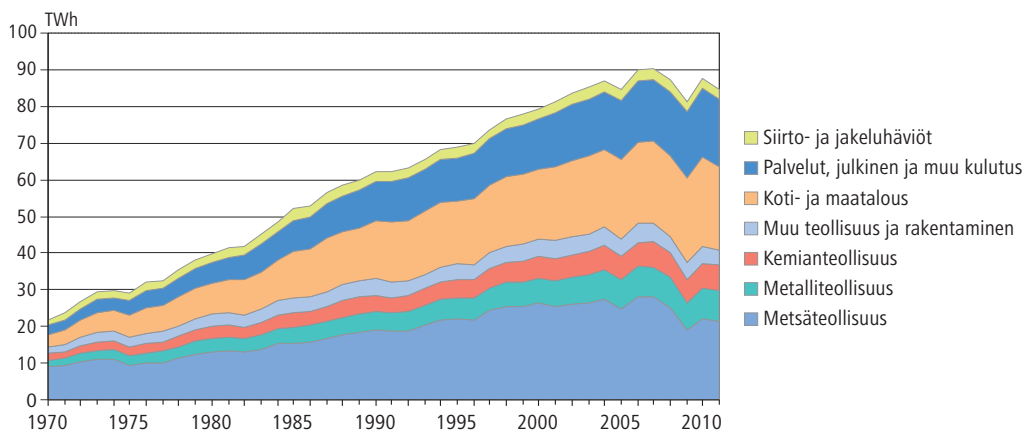
Energian kokonaiskulutus (petajoulea) Suomessa energialähteittäin vuosina 1970–2010 ja energiasektorin kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2010 (Mt CO₂ ekv.). (Lähde: Energiatilasto 2010)



Lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto

Kuva 15.

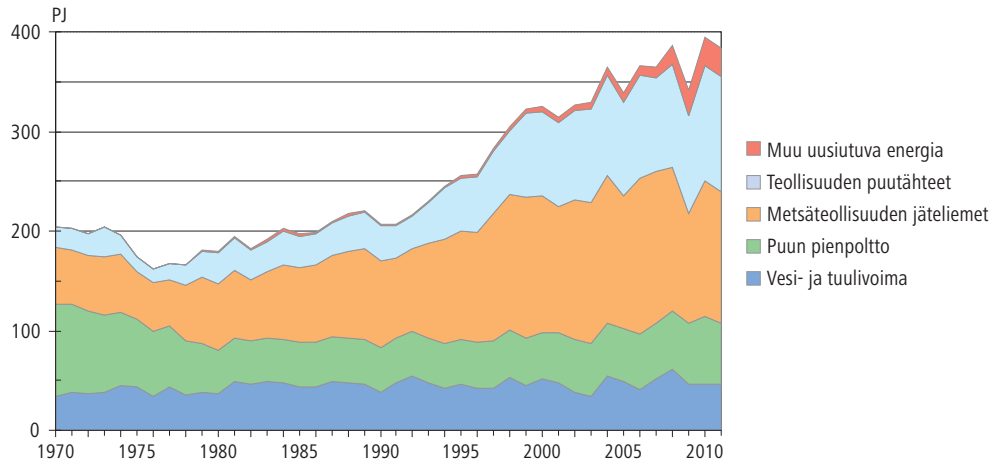
Sähkönkulutus (terawattituntia) sektoreittain Suomessa vuosina 1970–2011 (vuoden 2011 tieto on ennakkotieto).



Lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto.

Kuva 16.

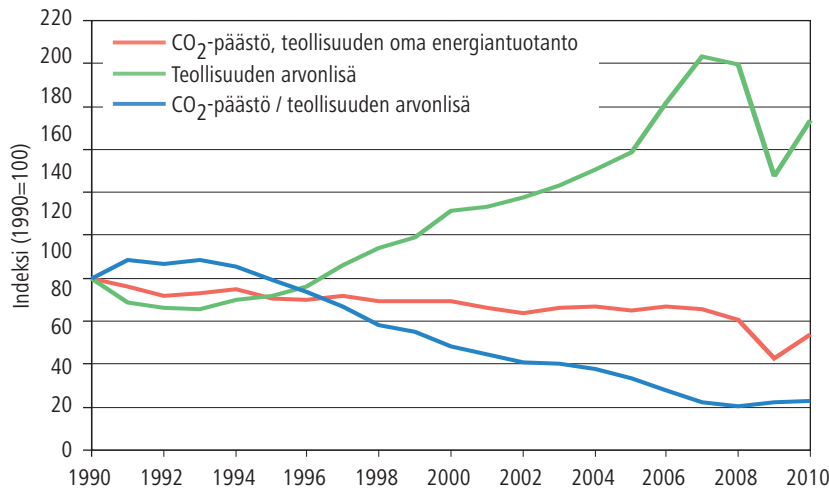
Uusiutuvien energialähteiden käyttö (petajoulea) Suomessa vuosina 1970–2011.



Lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto.

Kuva 17.

Teollisuuden oman energiantuotannon hiilidioksidipäästökehitys suhteessa teollisuuden arvonlisään vuosina 1990–2010 (Indeksi 1990=100).



Kotitalouksien ja palvelusektorin energiankulutuksen osuus kaikista Suomen päästöistä on noin 7 prosenttia. Päästöt ovat vähentyneet tilastollisesti huomattavasti vuodesta 1990 (45 prosenttia). Tämä on kuitenkin pääasiassa seurausta siirtymisestä öljylämmityksestä kaukolämpöön tai sähkölämmitykseen, jolloin päästöt allokoituvat päästölaskennassa energian tuotantolaitoksille.

Liikenne

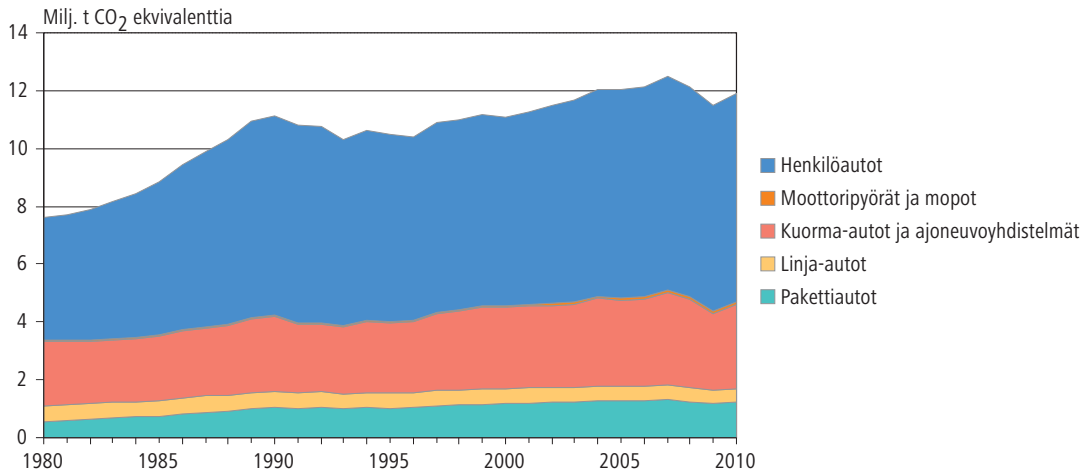
Vuonna 2010 liikenteen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt olivat 13,6 milj. t CO₂ ekvivalentteina eli noin 18 prosenttia kaikista ja reilu neljännes

energiasektorin kasvihuonekaasupäästöistä. Suurin osa liikennesektorin päästöistä tulee tieliikenteestä (Kuva 18).

Liikenteen päästöt ja volyyymi ovat kasvaneet suhteellisen tasaisesti 90-luvun alun laman jälkeen. Viime vuosien taantuma näkyy vuosien 2008 ja 2009 liikenteen päästöjen kasvun taittumisenä (Kuva 19). Vuonna 2010 päästöt kasvoivat jälleen edellisvuoteen verrattuna viisi prosenttia. Kasvu johtui suurelta osalta raskaan liikenteen kasvusta teollisuustuotannon elvyttyä. Vuoden 2010 päästöt liikenteestä olivat noin 6 prosenttia suuremmat kuin vuonna 1990. Suomessa päästöjen kasvu on yleisellä tasolla ollut hitaampaa kuin monessa muussa teollisuusmaassa. Maltilliseen päästökehitykseen ovat

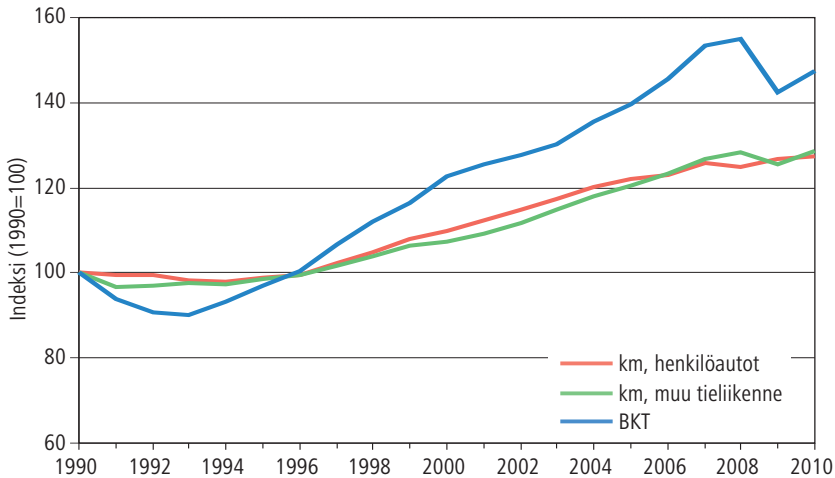
Kuva 18.

Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ajoneuvotyypeittäin 1990–2010.



Kuva 19.

Liikenteen volyymin (henkilöautot sekä muut tieliikenneajoneuvot) ja BKT:n kehitys vuosina 1990–2010.



Liikennetietojen lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö

vaikuttaneet viime vuosina myös autojen CO₂-perusteinen verotus sekä biopolttoaineiden lisääntynyt käyttö liikennepolttoaineissa (Laatikko 1). Toisaalta liikenteen CO₂-päästöt Suomessa ovat kuitenkin EU/ETA-maista Norjan jälkeen korkeimmat henkilöä kohden mm. pitkien etäisyyksien, harvan asutuksen, teollisuuden kuljetusintensiivisyyden sekä kesämökkimatkailun johdosta.

Henkilöautoliikenteen osuus henkilöliikennesuoritteesta on jatkuvasti kasvanut ja osuus on tällä hetkellä noin 80 prosenttia. Uusien rekisteröityjen henkilöautojen energiatehokkuus paran-

tui 1990-luvulla. Myönteinen kehitys pysähtyi 2000-luvulle tultaessa, mutta näyttäisi nyt ottavan jälleen askeleita tehokkuuden lisääntymisen ja päästöjen vähentymisen suuntaan.

Ajanjaksolla 1990–2010 uusien rekisteröityjen henkilöautojen ajoneuvokohtaiset CO₂-päästöt ovat vähentyneet 19 prosenttia bensiiniautojen osalta ja 22 prosenttia dieselautojen osalta. Dieselautojen energiatehokkuus heikkeni 2000-luvun alun suurten autojen suosion kasvaessa. Nyt siinäkin on havaittavissa käänne tehokkuuden lisääntymiseen (Kuva 21).

Laatikko 1. Biopolttonesteiden bio-osuudet

Polttonesteiden bio-osuudet

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

Vuonna 2010 käytettyjen liikennepolttoaineitten bio-osuus oli vajaat 4 prosenttia. Bensiinin bio-osuus oli 4,9 prosenttia ja dieselin 2,6. EU:n biopolttoainedirektiivissä tavoitteena on korvata biopolttoaineilla vuoteen 2010 mennessä 5,75 prosenttia ja vuoteen 2020 mennessä 10 prosenttia liikennekäyttöön tarkoitettua bensiinistä ja dieselistä.

Nestemäisten polttoaineiden bio-osuuksilla vähennettiin kasvihuonekaasupäästöjä vuonna 2010 arviolta 0,57 miljoonaa tonnia (Taulukko 5).

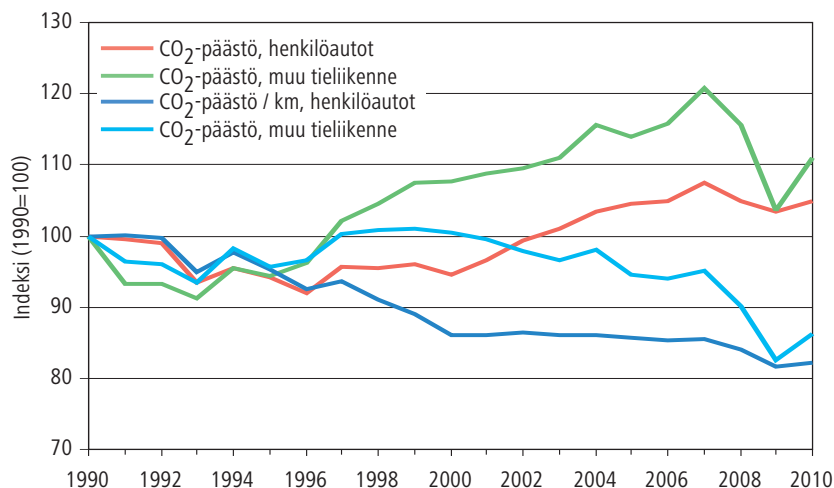
Taulukko 5.

Polttonesteiden biokomponentit (TJ) ja vältetty fossiilinen CO₂-päästö (milj. t) (vuodet 2002–2010)

Vuosi	Biokomponenttien määrä				vältetty fossiilinen CO ₂ päästö (milj. t)
	bensiinissä	dieselöljyssä	moottoripolttoöljyssä	lämmityspolttoöljyssä	
2002	33				0,002
2003	176				0,013
2004	186				0,014
2005	0				0,000
2006	34				0,003
2007	71	5			0,006
2008	3090	437			0,257
2009	3785	2460	415	620	0,535
2010	3500	2614	929	715	0,569

Kuva 20.

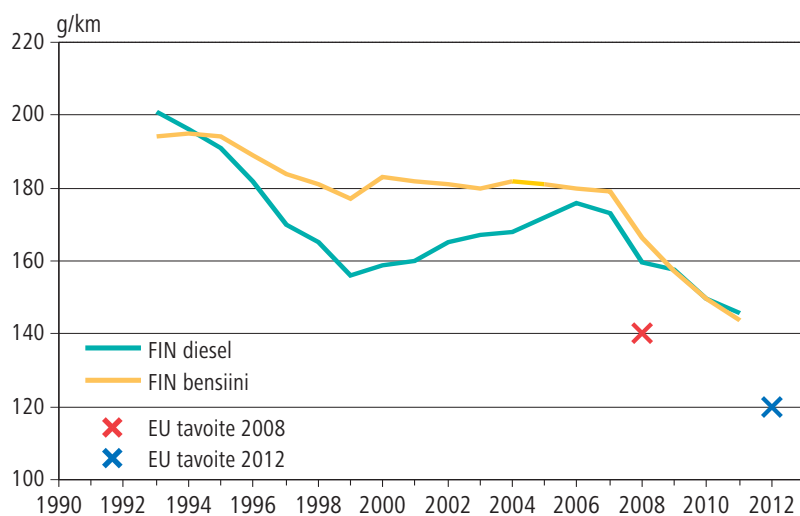
Henkilöautojen ja muun tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2010 (Indeksi 1990=100).



Liikennetietojen lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö

Kuva 21.

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



Lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö.

3.2 Teollisuusprosessit

Teollisuusprosessien päästöillä tarkoitetaan teollisuusprosesseista vapautuvia, raaka-aineiden käytöstä aiheutuvia päästöjä. Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2010 5,8 milj. t CO₂ ekv. Niiden osuus oli noin 8 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä (Kuva 22). Merkittävimmät päästölähteet prosessipäästöissä ovat raudan ja teräksen valmistuksen hiilidioksidipäästöt, dityppioksidipäästöt typpihapon valmistuksesta sekä hiilidioksidipäästöt sementin valmistuksesta.

Hiilidioksidipäästöt syntyivät teräksen, sementin, kalkin ja vedyn valmistuksesta sekä kalkkikiven ja soodan käytöstä. Typpihapon valmistus on Suomessa sektorin ainoa dityppioksidilähde. Metaanipäästöt syntyivät kocsin valmistusprosesseissa. Vuonna 2010 hiilidioksidin osuus oli

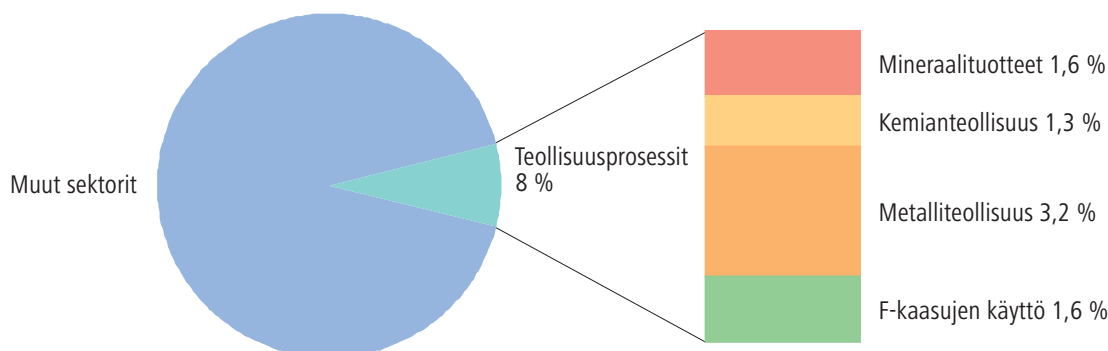
76 prosenttia, dityppioksidin osuus 3 prosenttia ja metaanin alle 0,2 prosenttia sektorin päästöistä (Taulukko 6).

Omana kasvihuonekaasuluokkana teollisuusprosessien alla ovat ns. F-kaasut¹⁰, eli fluoratut kasvihuonekaasut, joita käytetään mm. kylmä- ja ilmastointilaitteissa sekä aerosoleissa. F-kaasujen osuus oli vuonna 2010 21 prosenttia teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöistä ja 1,6 prosenttia kokonaispäästöistä.

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

Kuva 22.

Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2010



¹⁰ HFC-yhdisteet, PFC-yhdisteet ja rikkiheksafluoridi

Taulukko 6.

Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöt 1990–2010 (milj. tonnia CO₂-ekv.)

Sektori	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CO ₂	3,3	3,2	3,1	3,1	3,2	3,1	3,3	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,6	3,8	4,0	3,8	4,0	4,4	4,5	3,6	4,4
CH ₄	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
N ₂ O	1,7	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,4	1,5	1,6	0,8	0,2
F-kaasut yhteensä ¹	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,5	0,7	0,7	0,9	0,8	0,9	1,0	0,9	1,2
Yhteensä	5,1	4,7	4,4	4,5	4,7	4,7	4,9	5,2	5,2	5,4	5,6	5,7	5,5	6,0	6,3	6,3	6,3	6,8	7,1	5,3	5,8

1 Sisältää HFC-yhdisteet, PFC-yhdisteet ja rikkiheksafluoridin

Päästökehitys

Teollisuuden prosessipäästöjen kehitykseen vaikuttavat tuotannon muutokset eli päästöt ovat riippuvaisia raaka-aineiden käytöstä tai valmistusmääristä. Vuonna 2010 teollisuuden prosessipäästöt kasvoivat 8 prosenttia edellisvuodesta (Kuva 24). Suurimpana syynä tähän oli vuosien 2008 ja 2009 maailmanlaajuisesta taantumasta toipuminen, joka vaikutti teollisuustuotteiden kysyntään.

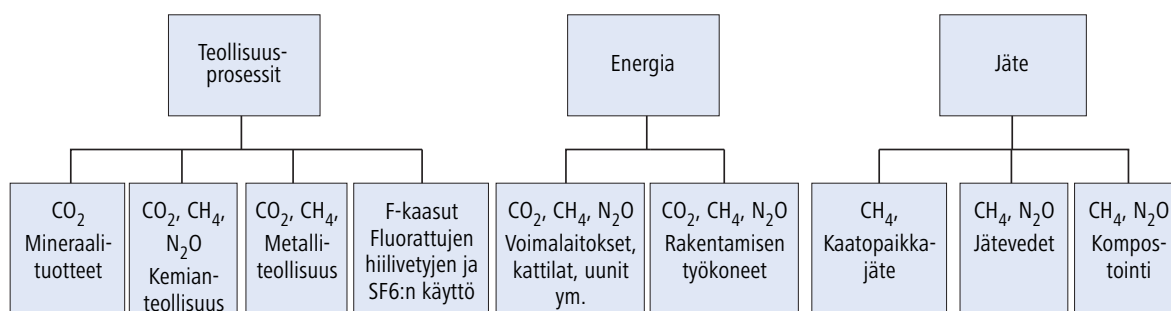
Teräksen valmistuksen aiheuttamat prosessi-eräiset päästöt kasvoivat 24 prosenttia teräksen tuotantomäärien noustua (Kuva 25). Sementin valmistuksen päästöt kasvoivat 37 prosenttia ja kalkin valmistuksen päästöt 8 prosenttia (Kuva 26). Kemianteollisuudessa päästöt vähenivät noin 38 prosenttia, suurin osa vähenemästä johtui vuonna 2010 käyttöön otetuista päästöjä alentavista toimenpiteistä (katalyyttien käyttöönotto) typpihapon valmistuksessa. Kyseessä on Suomen ensimmäinen yhteystoteutusohjelma (JI-hanke), jolla vähennetään typpioksiduulipäästöjä Yaran typpihappotehtaissa Siilinjärvellä ja Uudessa kaupungissa. Hanke on toteutettu yhteistyönä ASAn, Yara Suomi oy:n ja N.serve Environmental Services GmbH:n kesken.

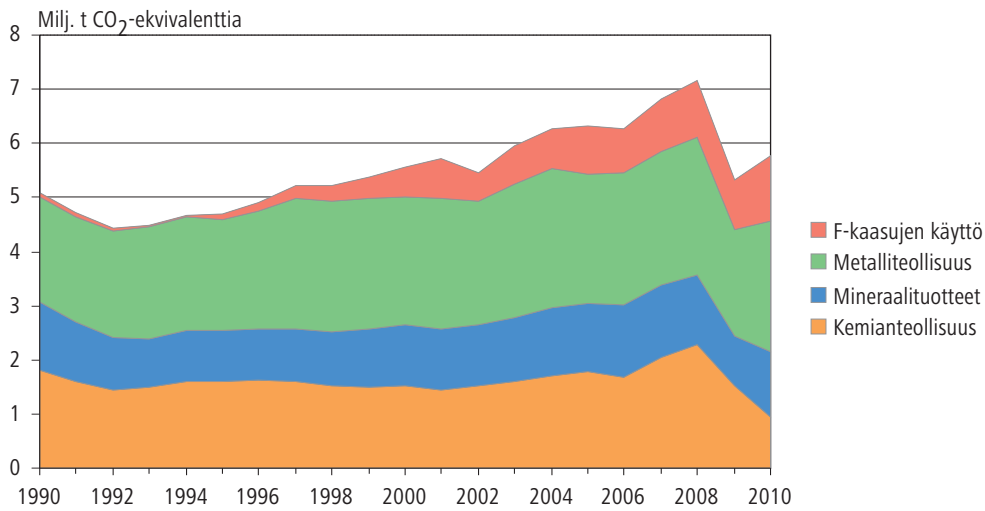
Teollisuusprosessien hiilidioksidipäästöt vähenivät huomattavasti 1990-luvun alussa muuttaman tehtaan toiminnan loppuessa. Vuodesta 1996 päästöt ovat olleet kasvussa, mutta vuonna 2009 ne olivat taantumasta myötä kuitenkin viidenneksen edellisvuotta pienemmät, kunnes nousivat taas vuonna 2010 lähes vuoden 2008 ennätystasolle. Dityppioksidipäästöjen kehitys on ollut melko tasaista, mutta ne ovat pudonneet huomattavasti vuosien 2009 ja 2010 aikana (Kuva 27). Suurimpana syynä tähän oli edellä mainittujen katalyyttien käyttöönotto typpihapon valmistuksessa. Metaanipäästöt ovat olleet melko tasaisia viime vuosina. Päästöt ovat kasvaneet kuitenkin 80 prosenttia verrattuna vuoteen 1990. Niiden osuus sektorin kokonaispäästöistä on noin puoli-toista prosenttia.

Suurin suhteellinen muutos on ollut F-kaasupäästöissä, joiden määrä vuonna 2010 oli yli kaksitoistakertainen vuoden 1990 päästöihin sekä vuoteen 1995 verrattuna (Kuva 28). Vuosi 1995 on Kioton pöytäkirjan mukainen perusvuosi näille kaasuille. F-kaasuilla on korvattu otsonia tuhoavia yhdisteitä monissa kylmä- ja jäähdytyslaitteissa ja sovelluksissa, mikä on suurin syy F-kaasupäästöjen kasvuun.

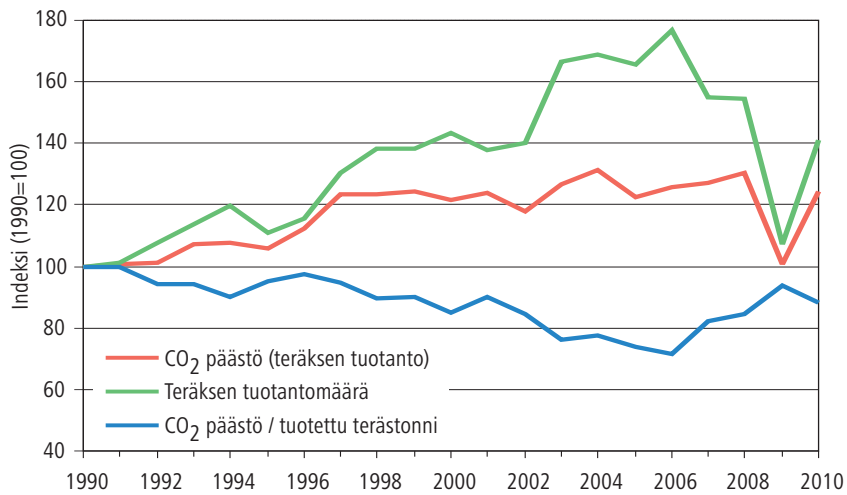
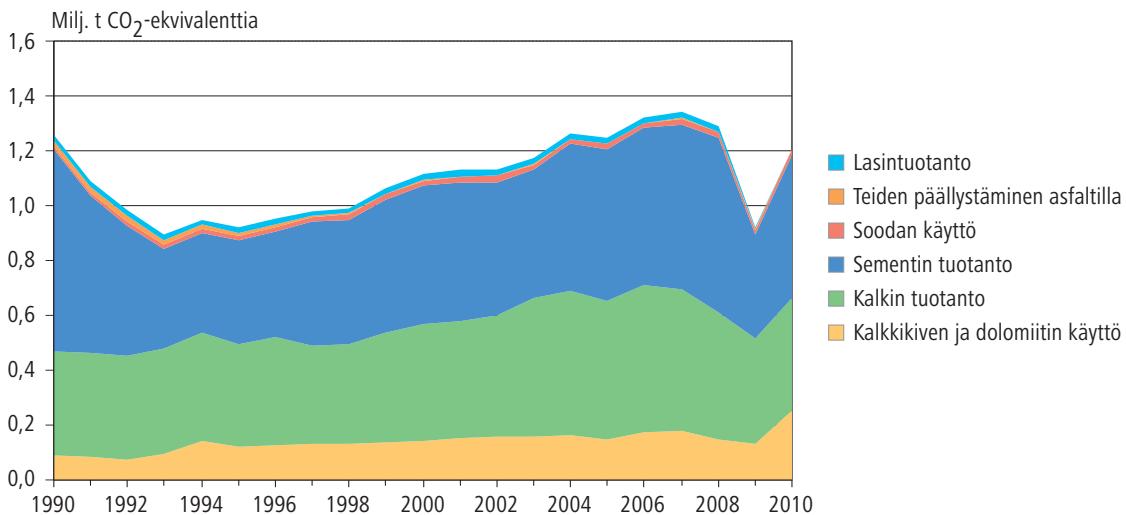
Kuva 23.

Teollisuudesta lähtöisin olevien päästöjen raportointi YK:n ilmastopöytäkirjan mukaisessa raportoinnissa



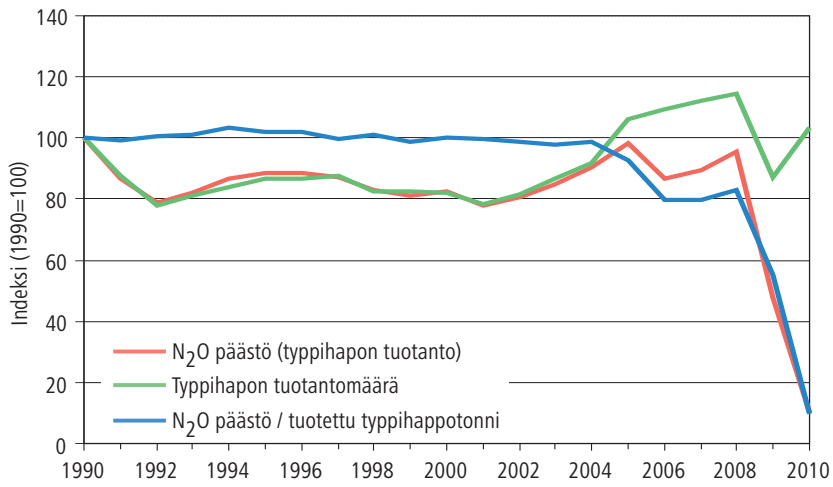
Kuva 24.Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2010 (milj. tonnia CO₂-ekv.)**Kuva 25.**

Teräksen tuotannon prosessiperäisten hiilidioksidipäästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2010 (Indeksi 1990=100)

**Kuva 26.**Kasvihuonekaasupäästöt mineraalituotteista 1990–2010 (milj. tonnia CO₂-ekv.)

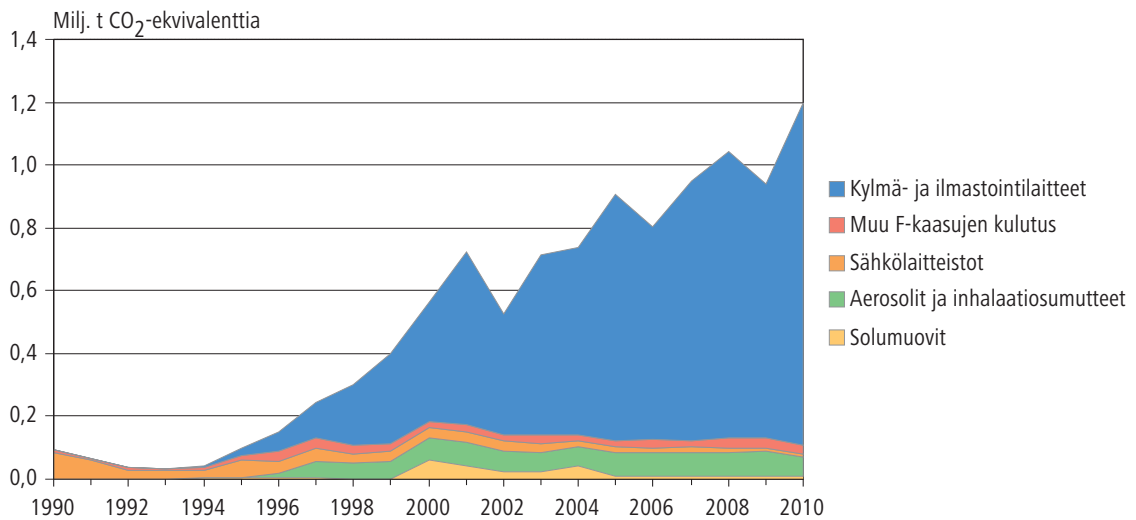
Kuva 27.

Typpihapon tuotannon N₂O-päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2010 (Indeksi 1990=100)



Kuva 28.

F-kaasujen päästöjen kehittyminen 1990–2010 (milj. tonnia CO₂-ekv.)



3.3 Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö

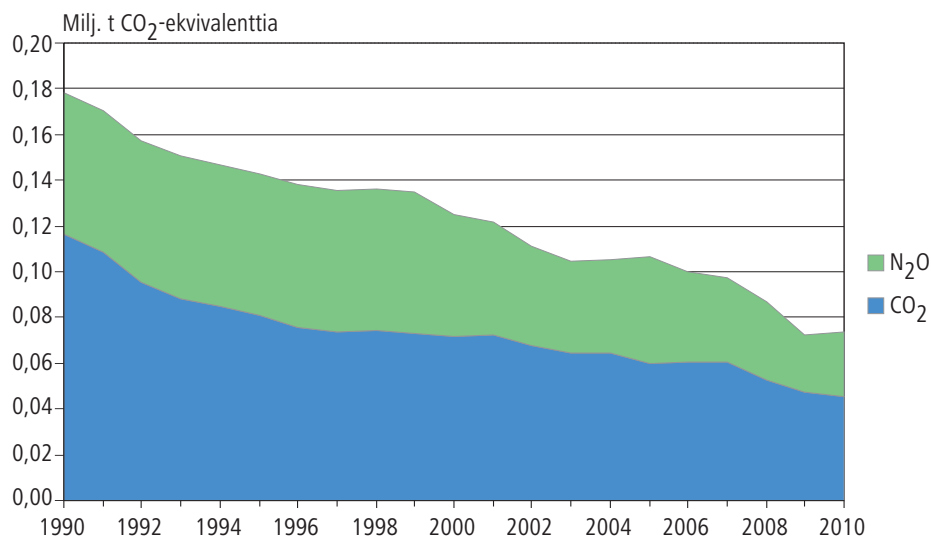
Liottimien ja muiden tuotteiden käytön osuus kokonaispäästöistä on hyvin pieni, noin 0,1 prosenttia. Suomessa sektorin päästöt syntyvät dityppioksidin käytöstä teollisissa ja lääketieteellisissä sovelluksissa sekä epäsuorista hiilidioksidipäästöistä, jotka muodostuvat NMVOC-päästöistä (non-methane volatile organic compounds, haihtuvat orgaaniset hiilivedyt pois lukien metaani). NMVOC-päästöjä syntyy mm. maalien valmistuksessa ja käytössä, lääketeollisuudessa, muovi-, nahka- ja tekstiiliteollisuudessa, painoteollisuudessa, puunsuojauksessa, 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 ovat laskeneet noin 55 prosenttia vuodesta 1990 vuoteen 2010 (Kuva 29). Myös epäsuorat hiilidioksidipäästöt ovat vähentyneet, koska NMVOC-päästöt ovat laskeneet. Laskua selittää korvaavien valmisteiden käyttö mm. maalituotteissa. Vuosien 1990–2010 välisenä aikana epäsuorat hiilidioksidipäästöt vähenivät 60 prosenttia (Taulukko 7). Epäsuorien hiilidioksidipäästöjen osuus oli noin 62 prosenttia ja dityppioksidin osuus 38 prosenttia sektorin päästöistä vuonna 2010.

Kuva 29.

Kasvihuonekaasupäästöt liuottimien ja muiden tuotteiden käytöstä 1990–2010 (milj. t CO₂-ekv.)



Taulukko 7.

Dityppioksidin- ja hiilidioksidipäästöt liuottimien ja muiden tuotteiden käytöstä 1990–2010 (milj. t CO₂-ekv.)

Sektorin nimi	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
N ₂ O	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02	0,03
CO ₂	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
Yhteensä	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,12	0,12	0,11	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,07	0,07

3.4 Maatalous

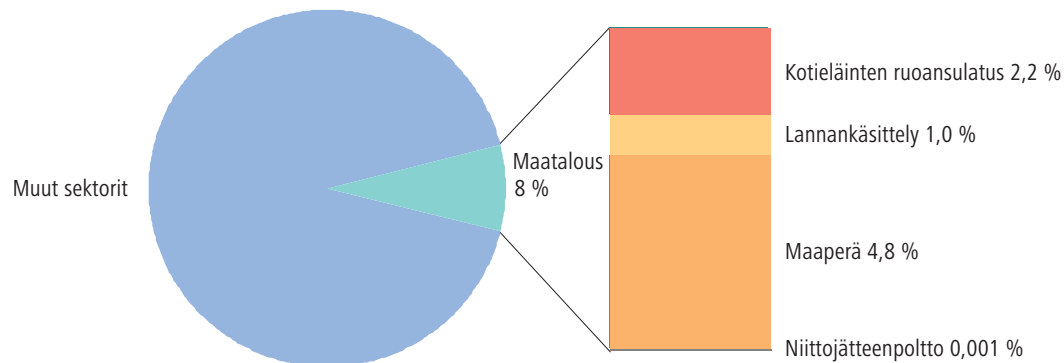
Maataloussektorin päästöt olivat vuonna 2010 noin 5,9 milj. tonnia CO₂ ekv. Maatalouden päästöihin luetaan mukaan metaanipäästöt kotieläinten ruoansulatuksesta, lannankäsittelystä ja kasvintähteiden poltosta sekä dityppioksidipäästöt lannankäsittelystä, viljelymaasta ja kasvintähteiden poltosta (Taulukko 8). Maataloussektorin osuus Suomen kokonaispäästöistä oli noin 8 prosenttia vuonna 2010 (Kuva 30). Kotieläinten ruoansulatuksen päästöt olivat 27 prosenttia, lannankäsittelyn päästöt 12 prosenttia ja maaperän dityppioksidipäästöt 60 prosenttia maatalouden kokonaispäästöistä. Sektorin päästöjen merkittävin vähentyminen ajoittuu 1990-luvun alkupuolelle, sen jälkeen päästöissä tapahtuneet vuosittaiset muutokset ovat olleet pieniä.

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 typipisisältö sekä ilmasto-olot.

Suurin osa maataloussektorin päästöistä on peltojen viljelyn suoraa ja epäsuoraa dityppioksidipäästöjä. Suorat päästöt lasketaan maaperään erilaisista lähteistä päätyvän typen kautta olettaen tietyn osuuden tyyppistä muuntuvan dityppioksidiksi. Suoria dityppioksidipäästöihin luetaan

Kuva 30.

Maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöjen osuus kokonaispäästöistä vuonna 2010



Taulukko 8.

Maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2010 (milj. tonnia CO₂-ekv.)

Sektori	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Kotieläinten ruoansulatus																					
CH ₄	1,93	1,86	1,80	1,80	1,80	1,70	1,70	1,72	1,68	1,65	1,66	1,64	1,65	1,63	1,61	1,60	1,60	1,58	1,57	1,58	1,60
Lannan käsittely																					
CH ₄	0,25	0,24	0,24	0,25	0,26	0,27	0,27	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,30	0,31	0,30	0,30
N ₂ O	0,49	0,45	0,44	0,45	0,45	0,44	0,45	0,46	0,45	0,44	0,44	0,41	0,43	0,43	0,42	0,42	0,42	0,41	0,40	0,42	0,43
Maaperä																					
N ₂ O	3,95	3,68	3,34	3,42	3,43	3,62	3,52	3,47	3,42	3,38	3,46	3,45	3,46	3,48	3,44	3,45	3,46	3,48	3,59	3,41	3,55
Yhteensä																					
CH ₄	2,18	2,10	2,04	2,05	2,06	1,97	1,97	2,01	1,96	1,93	1,94	1,91	1,94	1,93	1,91	1,91	1,91	1,89	1,88	1,88	1,90
N ₂ O	4,44	4,13	3,78	3,86	3,88	4,06	3,97	3,94	3,87	3,82	3,90	3,86	3,89	3,91	3,86	3,88	3,88	3,90	4,00	3,83	3,98
Päästöt yhteensä	6,62	6,23	5,82	5,91	5,94	6,03	5,94	5,95	5,83	5,75	5,84	5,77	5,83	5,84	5,78	5,79	5,79	5,78	5,87	5,72	5,88

1 Kasvintähteiden polton kokonaispäästöt ovat vuosittain alle 0.002 milj. tonnia CO₂-ekv.

peltojen lannoituksen (väkilannoitteet ja lannan levitys), typen sidonnan, pelloille hajoavien kasvintähteiden sekä turvepeltojen muokkauksen kautta syntyvät päästöt. Epäsuorat dityppioksidipäästöt tarkoittavat ammoniakkilaskeuman sekä vesistöihin huuhtoutuvan typen kautta syntyviä dityppioksidipäästöjä.

Maatalouteen liittyviä kasvihuonekaasupäästöjä raportoidaan myös muilla kuin maataloussektorilla (Kuva 31). Maaperästä ilmakehään vapautuva hiilidioksidi viljelymaan osalta raportoidaan maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektorilla (ks. luku 3.5) ja maatalouskoneiden sekä muun maatalouteen liittyvän energiankulutuksen päästöt raportoidaan energiasektorilla. Maatalouden energian käytön kasvihuonekaasupäästöt olivat 1,5 milj. t CO₂-ekv. ja maankäytön ja maankäytön muutosten aiheuttamat päästöt

7,1 milj. t CO₂-ekv. vuonna 2010. Kaiken kaikkiaan maatalouteen liittyvät päästöt Suomessa olivat vuonna 2010 noin 14,5 milj. t CO₂-ekv.

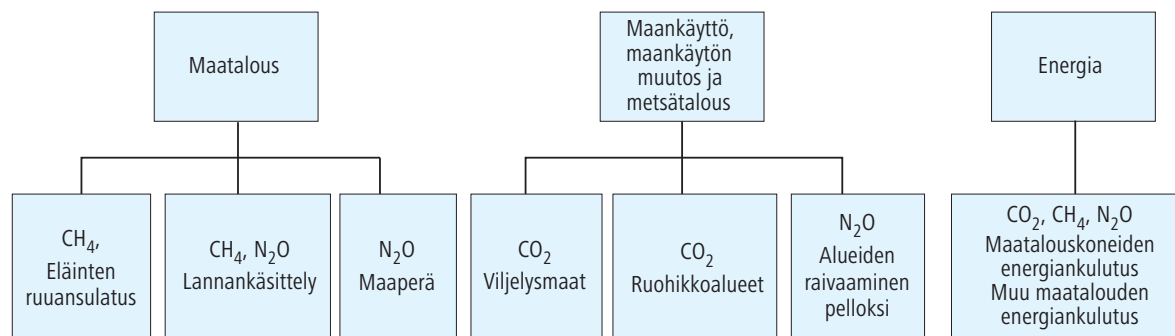
Päästökehitys

Maataloussektorin päästöt ovat laskeneet 11 prosenttia vuosien 1990 - 2010 välillä (Kuva 32). Vähentymisen syynä on pääasiassa maatalouden rakennemuutos, mistä on seurannut tilakoon kasvu ja muutokset kotieläinten määrissä. Esimerkiksi nautakarjan määrä Suomessa oli vuonna 2010 yli 30 prosenttia pienempi kuin vuonna 1990.

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

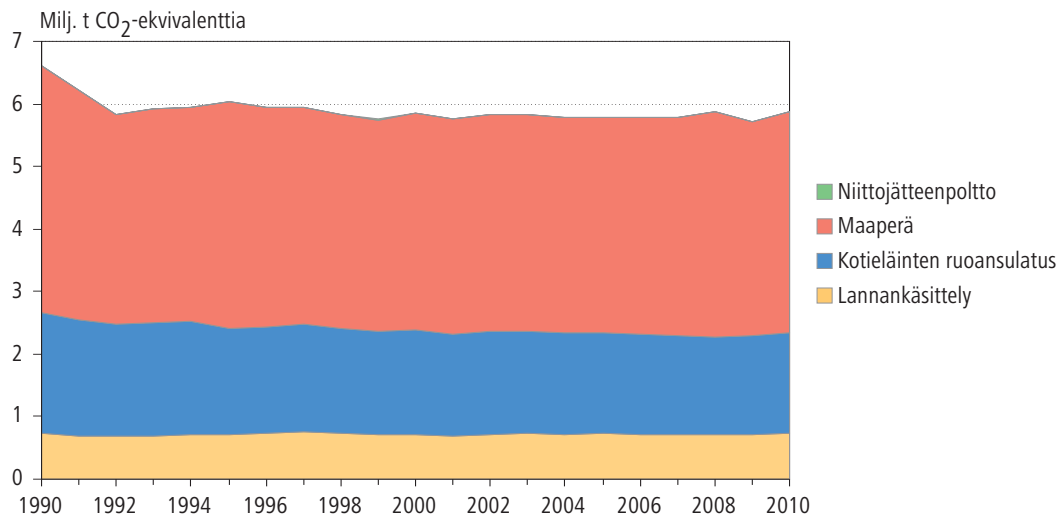
Kuva 31.

Maataloudesta lähtöisin olevien päästöjen raportointi YK:n ilmastopöytäkirjan mukaisessa raportoinnissa



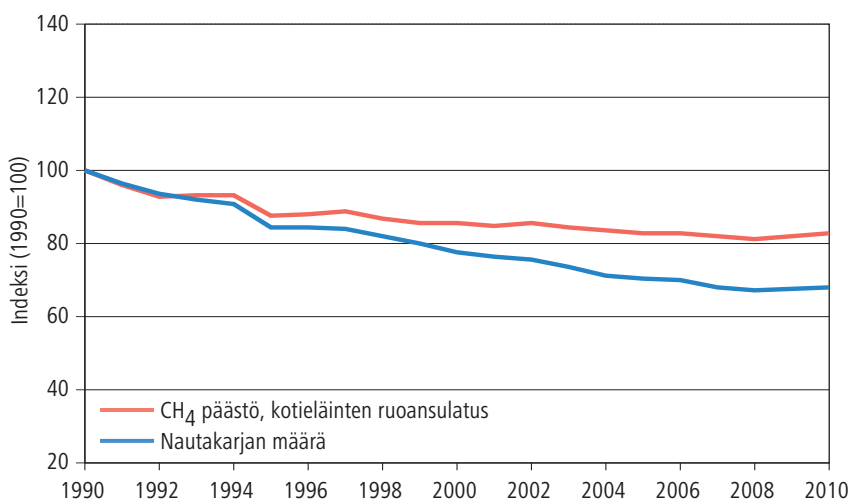
Kuva 32.

Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2010 (milj. tonnia CO₂-ekv.)



Kuva 33.

Nautakarjan ruoansulatuksen metaanipäästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2010 (Indeksi 1990=100)



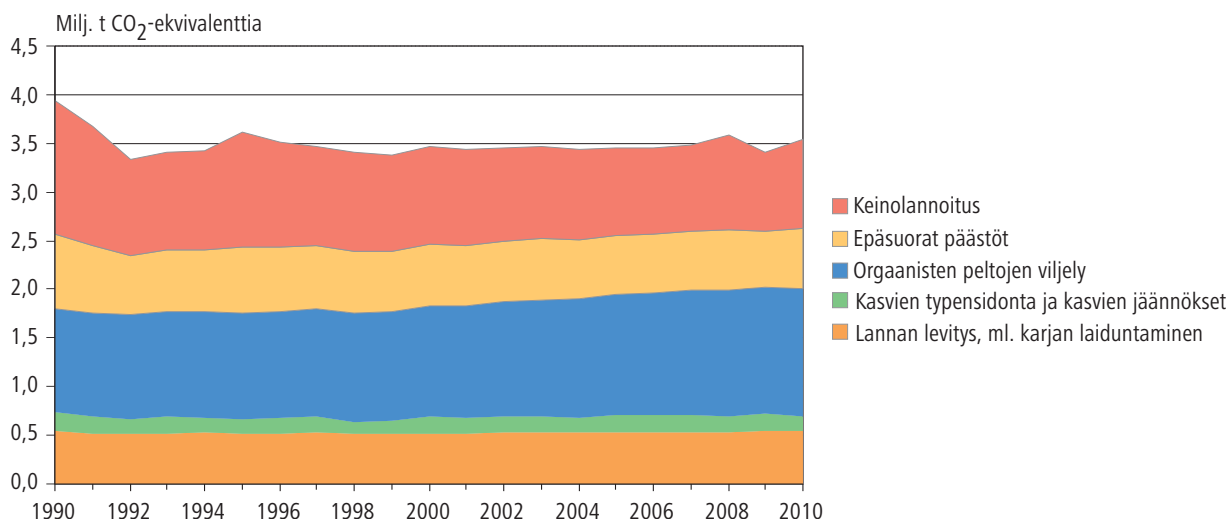
Vaikka eläinmäärät ovat pienentyneet, lannankäsittelyn metaanipäästöt ovat hieman kasvaneet. Tämä johtuu lietalantaloiden yleistymisestä. Lietalantaloiden metaanipäästöt ovat kymmenkertaiset verrattuna lannankäsittelymenetelmiin, joissa lanta käsitellään kuivana. Lannankäsittelyn dityppioksidipäästöjen kohdalla tilanne on päinvastainen, eli N₂O-päästöt ovat merkittävästi pienemmät kuin lanta käsitellään lietteenä. Yhteisvaikutuksena lietalantaloiden lisääntyminen on hieman vähentänyt lannankäsittelyn päästöjä Suomessa. Nykyisessä inventaariossa ei huomioida biokaasun tuotantoa, mutta sen sisällyttämistä inventaarioon suunnitellaan. Biokaasulaitoksessa käsitellyn lannan osuus on toistaiseksi vähäinen mutta osuuden kasvaessa sillä voidaan vähentää

lannankäsittelyn metaanipäästöjä. Biokaasulla voidaan myös korvata fossiilisia polttoaineita, ja tätä kautta vähentää päästöjä energiasektorilla.

Koko maataloussektorin alenevaa päästökäytystä selittää myös viljelymaan maaperän N₂O-päästöjen väheneminen noin 10 prosentilla vuoden 1990 päästötasosta (Kuva 34, Kuva 35). Vähenemiseen ovat vaikuttaneet mm. typpilannoitteiden käytön väheneminen ja epäsuorien päästöjen pieneminen. Epäsuorat päästöt lasketaan Suomen maaperästä haihtuvan ammoniumin aikaansaamasta typpilaskeumasta. Ammoniumia haihtuu mm. keinolannoituksen ja lannanlevityksen seurauksena. Viljelykäytössä olevien orgaanisten peltojen pinta-ala on ollut kasvussa ja siten myös dityppioksidipäästöt ovat kasvaneet näiltä aloilta.

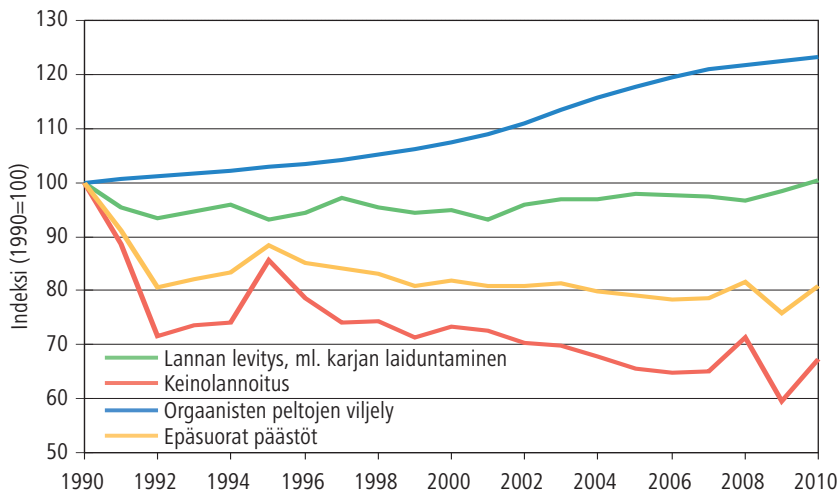
Kuva 34.

Maatalousmaiden maaperäpäästöjen kehitys vuosina 1990–2010 (milj. tonnia CO₂-ekv.)



Kuva 35.

Maatalousmaiden suurimpien maaperäpäästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2010 (Indeksi 1990=100)



3.5 Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous

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

Sektorilla tulee raportoida hiilivarastojen muutokset kuudesta eri maankäyttöluokasta (Taulukko 9). Raportoinnissa maankäyttöluokat jaetaan lisäksi maankäyttöluokkiin, jotka ovat pysyneet viimeiset 20 vuotta samassa maankäyttöluokassa ja luokkiin, jotka ovat muuttuneet viimeisen 20 vuoden aikana toiseen maankäyttöluokkaan. IPCC:n laskentaohjeiden¹¹ mukaan raportoinnissa tulee huomioida muutokset kaikissa hiilen varastoissa (maanpäällinen ja maanalainen biomassa, kuollut puuaines, karike ja maaperä). Hiilivaraston muutosten lisäksi sektorilla raportoidaan kalkituksen hiilidioksidipäästöt sekä biomassan polton (metsäpalot, metsien kulutus) ja metsien typpilannoituksen päästöt.

Taulukossa 9 on esitetty Suomen raportoitavat hiilivaraston muutokset ja kasvihuonekaasupääs-

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

Poistumien ja päästöjen kehitys

Suomessa suurin hiilinielu ovat metsät. Puuston kasvu sitoo hiiltä enemmän kuin mitä hakkuiden ja luonnon poistuman seurauksena vapautuu takaisin ilmakehään. Vuonna 2010 metsien puuston hiilidioksidinielu oli 34 miljoonaa tonnia hiilidioksidia (Kuva 36, Taulukko 10). Metsien kasvu on lisääntynyt Suomessa tasaisesti vuodesta 1990 lähtien. Tähän ovat vaikuttaneet muun muassa hyvässä kasvuvaiheessa olevien nuorten metsien suuri osuus ja hyvä metsänhoito. Myös ojitusten vaikutus on lisännyt metsien kokonaiskasvua. Hakkuumäärät ovat vaihdelleet kulloisenkin markkinatilanteen ja kysynnän mukaan.

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

Taulukko 9.

Kasvihuonekaasuintentaariossa raportoidut päästöt/nielut maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektorilla Ilmastopöytäkirjan alla

Maankäyttö-luokka	Biomassa	Kuollut orgaaninen aines ¹	Maaperä	Lisätietoja
Metsämaa	CO ₂	CO ₂	CO ₂	
Maatalousmaa	CO ₂		CO ₂	Biomassat muutosluokista, N ₂ O-päästöt raportoidaan maataloussektorilla
Ruohikkoalueet	CO ₂		CO ₂	Biomassat muutosluokista, N ₂ O-päästöt raportoidaan maataloussektorilla
Kosteikot			CO ₂	Turvetuotantoalueet, turpeen hajoamisen päästöt maaperästä.
Rakennettu maa				IPCC:n ohjeissa raportointi vapaaehtoinen
Muu maa				IPCC:n ohjeissa raportointi vapaaehtoinen

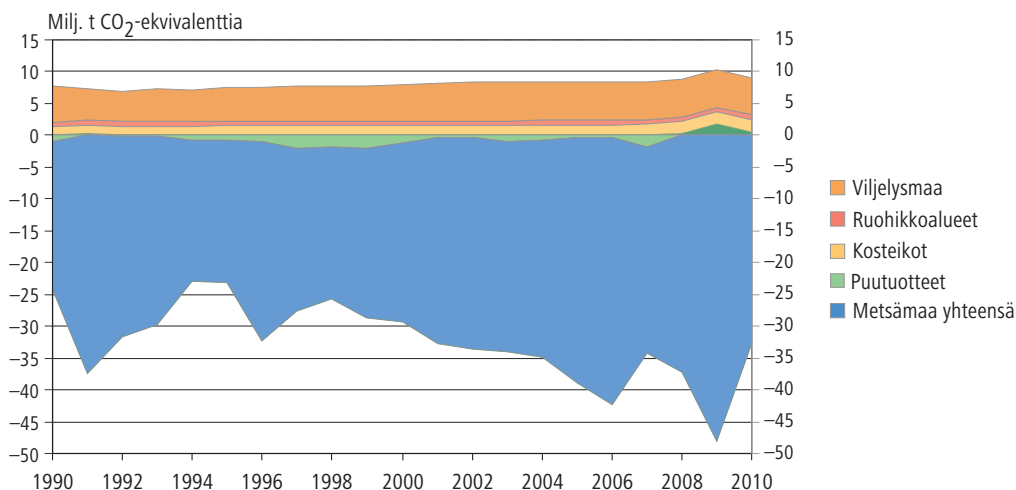
Muut raportoitavat	Kaasu	
Metsien typpilannoitus	N ₂ O	Maatalouden typpilannoitus raportoidaan maataloussektorilla
Biomassan poltto	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ , CO, NO _x ²	Metsäpalot, metsien kulutus
Turvetuotantoalueiden ei-CO ₂ päästöt	N ₂ O, CH ₄	
Kalkitus	CO ₂	Maatalousmaa, ruohikkoalueet
Puutuotteet	CO ₂	

1 Sisältää kuolleen puuaineksen ja karikkeen.

2 CO=hiilimonoksidi, NO_x=typen oksidit

Kuva 36.

Kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektorilla 1990–2010 (milj. tonnia CO₂-ekv.) (päästöt positiivisia ja poistumat negatiivisia lukuja)



Taulukko 10.

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektorin päästöt (+, nettopäästö ilmakehään) ja poistumat

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Maankäyttöluokat ¹																	
1) Metsämaa	-23,3	-22,2	-31,3	-25,6	-23,9	-26,8	-28,1	-32,5	-33,1	-33,1	-34,1	-38,6	-41,9	-32,5	-37,2	-48,2	-32,8
Puustobiomassa, miner.maat	-18,1	-12,0	-18,4	-12,6	-11,0	-12,8	-14,0	-18,3	-18,9	-19,3	-20,6	-24,1	-26,8	-19,1	-24,2	-33,6	-20,8
Puustobiomassa, org. maat	-10,0	-11,1	-12,7	-12,1	-11,4	-12,0	-12,5	-13,0	-13,3	-13,4	-13,6	-14,5	-15,7	-14,8	-14,2	-15,8	-13,5
DOM+SOM ² , miner.maat	-7,6	-9,5	-10,5	-10,6	-10,5	-10,6	-10,2	-9,5	-9,0	-8,3	-7,8	-7,9	-7,5	-6,2	-6,2	-6,3	-5,2
DOM+SOM ² , org. maat	12,3	10,4	10,3	9,6	9,0	8,7	8,5	8,3	8,1	7,9	7,9	7,9	8,0	7,7	7,4	7,5	6,8
Metsien N lannoitus	0,027	0,006	0,008	0,013	0,013	0,010	0,010	0,011	0,012	0,011	0,012	0,011	0,018	0,017	0,035	0,025	0,023
Biomassan poltto	0,008	0,007	0,006	0,013	0,002	0,008	0,004	0,005	0,009	0,009	0,004	0,006	0,017	0,007	0,010	0,006	0,006
2) Viljelysmaa	5,6	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,1	6,0	6,1	6,1	6,0	5,9	5,9	5,8	5,8
Kasvibiomassa	0,13	0,27	0,35	0,46	0,55	0,66	0,81	0,94	1,02	1,09	1,04	0,94	0,72	0,58	0,48	0,42	0,41
DOM+SOM ² , miner.maat	-0,34	-0,51	-0,57	-0,60	-0,59	-0,70	-0,69	-0,77	-0,82	-0,88	-0,86	-0,84	-0,80	-0,76	-0,71	-0,70	-0,69
DOM+SOM ² , org. maat	5,15	5,20	5,21	5,23	5,25	5,29	5,32	5,38	5,46	5,56	5,65	5,73	5,80	5,84	5,87	5,79	5,79
Pellonraivaus ⁴	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,008	0,008	0,009	0,009	0,009	0,010	0,011	0,011	0,011	0,012
Kalkitus	0,61	0,38	0,45	0,46	0,42	0,42	0,31	0,38	0,41	0,26	0,24	0,25	0,28	0,23	0,27	0,30	0,23
3) Ruohikkoalueet	0,81	0,72	0,69	0,68	0,68	0,68	0,67	0,70	0,72	0,73	0,78	0,74	0,75	0,71	0,67	0,68	0,66
Kasvibiomassa	0,07	0,08	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07	0,10	0,12	0,13	0,18	0,16	0,17	0,13	0,11	0,11	0,11
DOM+SOM ² , miner.maat	-0,30	-0,24	-0,25	-0,26	-0,25	-0,25	-0,27	-0,26	-0,25	-0,25	-0,25	-0,27	-0,27	-0,26	-0,24	-0,23	-0,23
DOM+SOM ² , org. maat	1,03	0,88	0,87	0,87	0,85	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,82	0,80	0,78	0,75
Kalkitus	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
4) Kosteikot	1,30	1,47	1,47	1,47	1,47	1,51	1,52	1,53	1,53	1,56	1,54	1,61	1,64	1,80	1,93	1,99	2,11
Kasvibiomassa	0	0,09	0,07	0,05	0,03	0,05	0,06	0,06	0,06	0,10	0,08	0,13	0,15	0,26	0,33	0,34	0,39
Orgaaniset maat ³	1,30	1,38	1,40	1,42	1,44	1,45	1,46	1,47	1,47	1,46	1,46	1,48	1,49	1,53	1,59	1,65	1,72
5) Rakennetut alueet	0,82	1,04	1,13	1,22	1,32	1,35	1,35	1,55	1,57	1,63	1,81	1,92	1,84	1,84	1,82	1,81	1,76
Kasvibiomassa	0,81	1,03	1,11	1,20	1,30	1,33	1,33	1,52	1,54	1,61	1,78	1,89	1,80	1,80	1,79	1,77	1,73
DOM+SOM ²	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
6) Muut raportoitavat luokat	-0,95	-0,87	-1,05	-2,12	-1,77	-2,04	-1,27	-0,31	-0,44	-0,89	-0,83	-0,34	-0,45	-1,73	0,27	1,76	0,41
Puutuotteet (HWP)	-0,95	-0,87	-1,05	-2,12	-1,77	-2,04	-1,27	-0,31	-0,44	-0,89	-0,83	-0,34	-0,45	-1,73	0,27	1,76	0,41
Yhteensä	-15,7	-14,5	-23,6	-18,8	-16,6	-19,6	-20,1	-23,1	-23,6	-24,0	-24,7	-28,6	-32,2	-24,0	-26,6	-36,1	-22,1

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

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

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

3 Kosteikot sisältää turvetuotantoalueet, ja päästöissä mukana myös CH₄ ja N₂O-päästöt.

4 Pellonraivauksen N₂O-päästö.

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

Vuonna 2009 markkinahakkuut pienenevät viidenneksen edellisvuoden 51,7 miljoonasta kuutiosta 41,4 miljoonaan kuutioon, kun maailmanlaajuinen taantuma vähensi Suomen metsäteollisuustuotteiden kysyntää. Vuonna 2010 puukauppa palasi jälleen normaalille tasolle ja markkinahakkuut ylsivät 52 miljoonaan kuutioon.

Vaikka maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektori on ollut Suomessa selkeästi hiilinielu, tulee sektorilta myös merkittäviä päästöjä (Kuva 38, Taulukko 10). Suurimmat päästöt raportoidaan ojitettujen turvemaiden maaperästä sekä metsistä että maatalousmailta (Kuva 38, Kuva 39). Lisäksi vähäisempiä päästöjä tulee turvetuotantoalueilta, metsäpaloista, metsien typpi-lannoituksesta sekä viljelymaiden kalkituksesta.

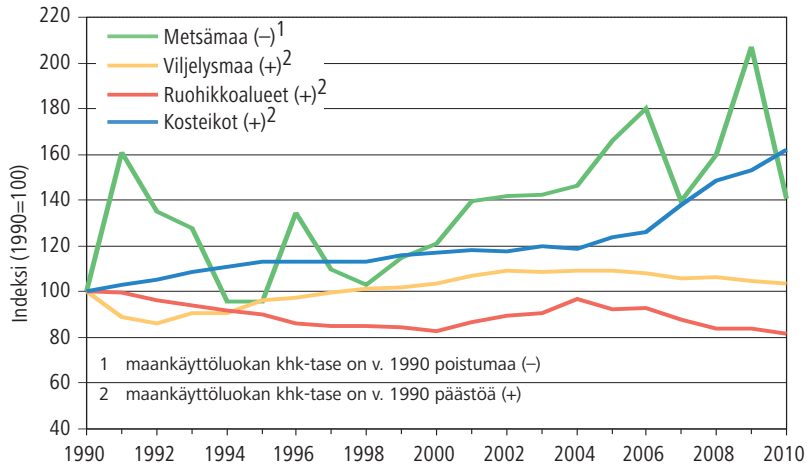
Ruohikkoalueiden osuus poistumista ja päästöistä on vähäinen. Suomessa ruohikkoalueet koostuvat suurimmaksi osaksi hylätyistä metsittymässä olevista pelloista. Mukaan ruohikkoalueisiin luetaan myös yli 5-vuotiaat nurmet ja laitumet.

Puutuotteet

Suomi raportoi puutuotteet kasvihuonekaasuintentaariossa ensimmäisen kerran vuoden 2008 inventaariolähtelyksessä. Puutuotteet sisältävät kaikki Suomessa käytetyt puutuotteet jaettuna mekaanisen puunjalostuksen tuotteisiin (sahatavara, puulevytuotteet, pylväät) ja paperituotteisiin (paperi ja kartonki). Raakapuun varastonmuutokset tai puutuotteet kaatopaikoilla eivät ole mukana las-

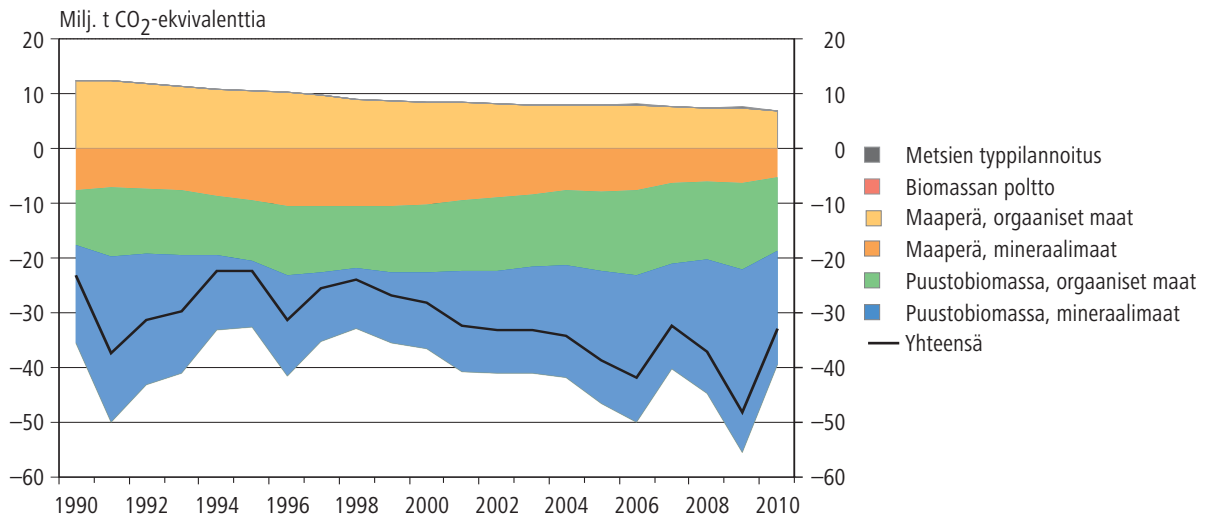
Kuva 37.

Kasvihuonekaasupäästöjen ja -poistumien suhteellinen kehitys maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorilla vuosina 1990–2010 (indeksi 1990=100) ((-) nettonielu, (+) nettopäästö)



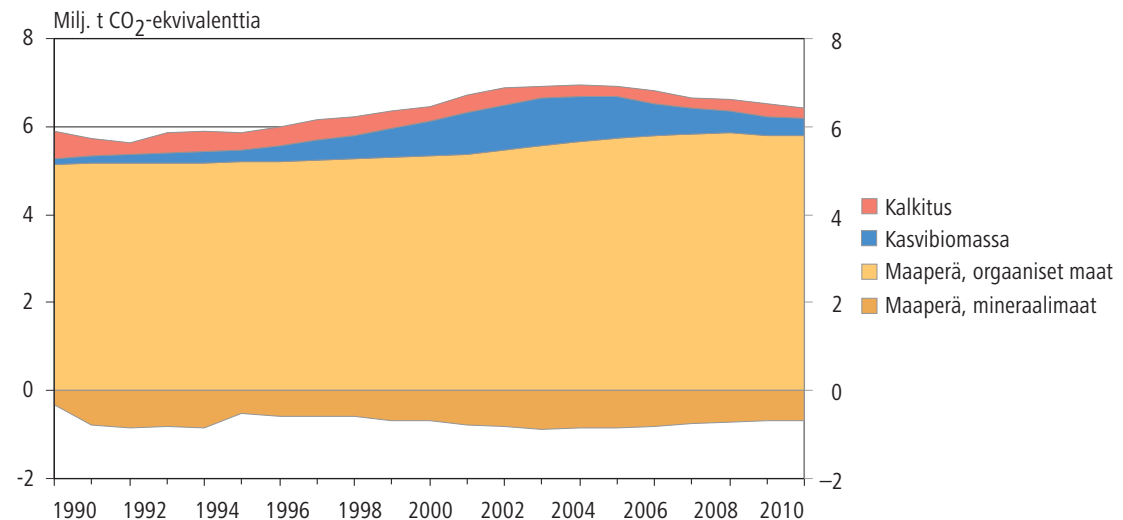
Kuva 38.

Kasvihuonekaasupäästöt (+) ja -poistumat (-) metsämaan maankäyttöluokassa vuosina 1990–2010 (milj. tonnia CO₂-ekv.)



Kuva 39.

Kasvihuonekaasupäästöt (+) ja -poistumat (-) viljelysmaan maankäyttöluokassa vuosina 1990–2010 (milj. tonnia CO₂-ekv.)

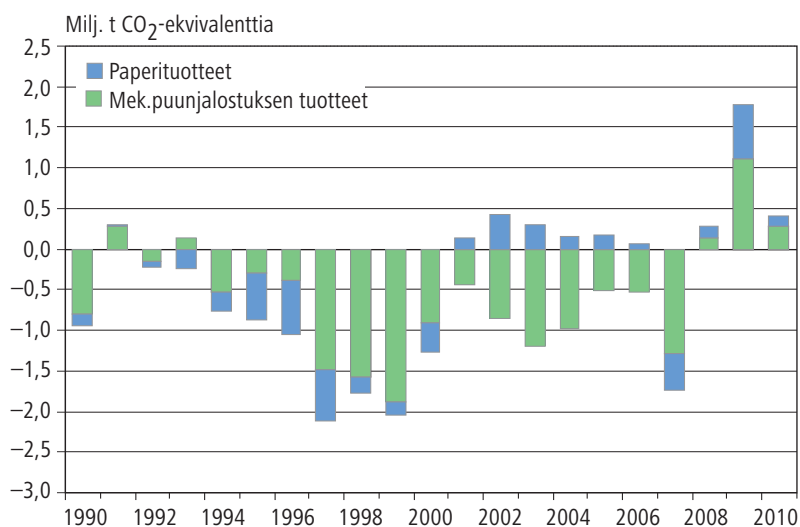


kennassa. Laskenta ei myöskään sisällä huonekaluja tai puita pakkauksia. Sen sijaan kiintokalusteet ovat mukana. Puutuotteet kokonaisuudessaan ovat toimineet hiilinieluna, mutta vuosina 2008–2010 ja vuonna 1991, ne olivat hiilen lähde (Kuva 40). Puutuotteiden vuosittainen hiilitase vaihtelee paljon. Tämä johtuu osittain laskentamenetelmästä. Mallin syötetieto eli puutuotteiden todellinen vuosittainen

käyttö vaihtelee suuresti, mutta mallin arvioima puutuotteiden hajoaminen on suoraan verrannollinen puutuotevarastoon, jonka vuosittainen vaihtelu on puolestaan selvästi vähäisempää. Tällöin puutuotteiden hiilidioksiditase sellaisina vuosina, joihin käyttö on vähäistä, voi olla jopa kokonaisuudessaan päästö (esim. syvimmän laman aikana vuonna 1991 ja viime vuosina).

Kuva 40.

Puutuotteiden hiilidioksiditase (milj. tonnia CO₂-ekv) 1990–2010



Metsäteollisuus

Metsäteollisuuden päästöt raportoidaan osana energiasektorin päästöjä usean alaluokan alla. Päästöt sisältävät sekä metsäteollisuuden käyttämien fossiilisten polttoaineiden ja turpeen polton päästöt että massa- ja paperiteollisuuden prosessien päästöt. Suomen kokonaispäästöistä metsäteollisuuden osuus on ollut viime vuosina 7–8 prosenttia. Kuvassa (Kuva 41) esitetään metsäteollisuuden päästökehitys vuosina 1990–2010 jaoteltuna massa- ja paperiteollisuudelle, puutuoteteollisuudella sekä ns. vierivoimalaitoksille, joilla tarkoitetaan metsäteollisuuden energiasektorille ulkoistamia voimalaitoksia ja höyrykattiloita, joiden tuottama energia menee pääasiassa metsäteollisuuden tarpeisiin. Vuoden 2009 talouden taantuma näkyi metsäteollisuuden päästöjen vähenemisenä. Vuonna 2010 metsäteollisuus toipui taantumasta.

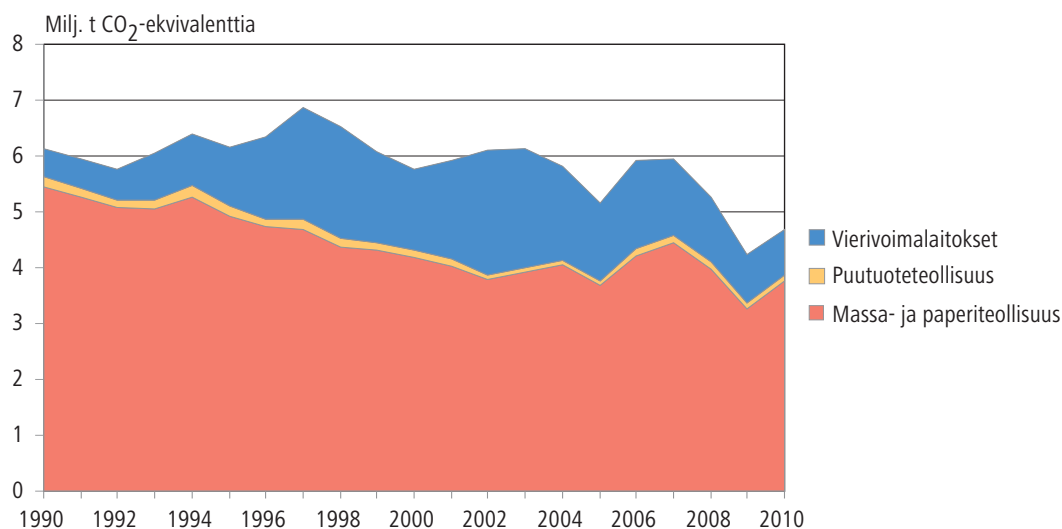
Turveperäiset päästöt

Kasvihuonekaasuinventaarissa käytetään IPCC:n ohjeiden mukaista sektorikohtaista raportointitapaa, jolloin turveperäiset päästöt jakautuvat usealle eri sektorille. Turpeen polton päästöt raportoidaan energiasektorilla, mutta turvemaiden maaperän ja turvetuotantokenttien päästöt raportoidaan maatalous- sekä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektoreilla (Kuva 42, Taulukko 24.)

Turpeen polton päästöt ovat vaihdelleet huomattavasti vuosien 1990–2010 aikana. Vuonna 2010 turpeen polton päästöt kasvoivat 30 prosenttia edellisvuoteen verrattuna. Vuosittain päästöt vaihtelevat paljon pääasiassa turpeen saatavuudesta johtuen, johon vaikuttavat tuotantokauden (touko-elokuu) sääolosuhteet. Turpeen polton ja turvetuotantoalueiden (turpeen keräysalue, ojat ja aumat) päästöjen osuus on vuoden

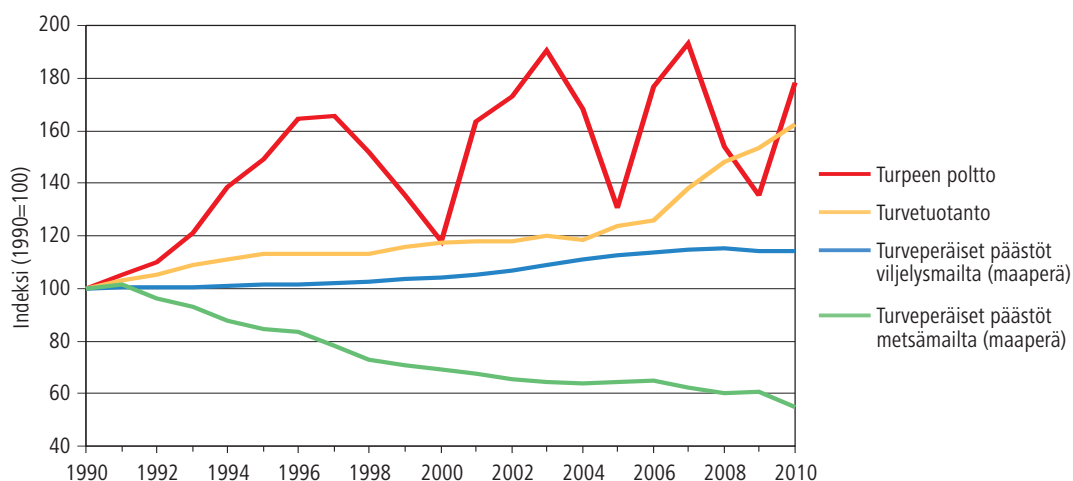
Kuva 41.

Metsäteollisuuden polttoaineperäiset kasvihuonekaasupäästöt toimialoittain (milj. tonnia CO₂-ekv) 1990–2010



Kuva 42.

Turveperäiset päästöt inventaariossa vuosina 1990–2010 suhteessa vuoden 1990 tasoon (1990=100)



1995 jälkeen ollut 35–50 prosenttia turveperäisistä päästöistä. Ojitettujen orgaanisten metsämaiden päästöt ovat vähentyneet noin 45 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Näillä alueilla puusto on alkanut kasvaa hyvin ja sen seurauksena maahan kertyy lisääntyvässä määrin kariketta ja orgaanista ainesta. Orgaanisten viljelysmaiden päästöt ovat kasvaneet 12 prosenttia vuoden 1990 tasosta viljelyspinta-alan kasvun myötä.

Suomessa ja Ruotsissa on 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 turvetuotantoalu-

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

Nykyinen inventaario kattaa turpeen tuotannon ja käytön eri elinkaaren vaiheet hyvin, mutta lähestymistapa on erilainen kuin elinkaaritutkimuksissa. Sektorikohtaisesta laskentatavasta johtuen kaikkia turpeen kasvihuonekaasuvaikutuksia ei kohdisteta turvetuotannolle. Inventaariossa raportoidaan tarkasteluvuonna toteutuneet päästöt ja nielut, elinkaaritutkimuksissa otetaan mukaan myös tulevaisuudessa tapahtuvia päästöjä.

Lisätietoja turpeen käytön kasvihuonevaikutuksista löytyy mm. julkaisusta ”Turpeen ja turve maiden käytön kasvihuonevaikutukset Suomessa” (MMM, 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 pakollinen raportointi koskee ainoastaan metsäpinta-alan muutoksiin vuodesta 1990 lähtien liittyviä päästöjä ja nieluja. Metsäpinta-alan muutoksiin liittyvät päästöt ja nielut raportoidaan Kioton pöytäkirjan artiklan 3, kohdan 3 mukaan *metsityksestä, uudelleen metsityksestä*¹² ja *metsän hävityksestä*. Lisäksi osapuolimaat ovat voineet valita tiettyjen toimien aiheuttamien nielujen ja päästöjen vapaaehtoisen raportoinnin. Nämä artiklan 3, kohdan 4 mukaiset toimet ovat *metsänhoito, maatalousmaan hoito, laidunmaan hoito ja uuden kasvipeitteen muodostaminen*. Suomi on valinnut raportoitavaksi metsänhoitotoimen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt ja nielut.

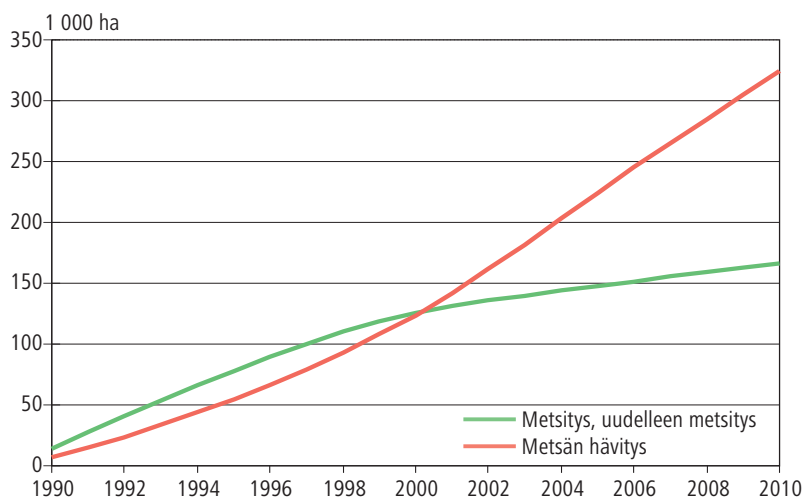
Artiklan 3, kohtien 3 ja 4 raportointi koskee 1. velvoitekauden vuosia 2008–2012. Kyseisten toimien nettopäästöt/poistumat otetaan huomioon velvoitteiden täyttämässä rajoitetusti tiettyjen sääntöjen mukaan.

Suomessa artiklan 3.3 mukaisten toimien kokonaispäästö oli vuonna 2010 noin 4,0 milj. t CO₂-ekv. Tästä metsän hävityksen osuus oli 3,6 milj. t CO₂-ekv. Suomessa on raivattu metsää vuosina 1990–2010 yhteensä 323 940 hehtaaria. Pääosin metsää on raivattu rakentamisen, tiestön ja voimansiirtolinjojen alta, mutta jonkin verran metsää on muutettu myös pelloiksi ja turvetuotantoon. Metsämaan muuttamista toiseen maankäyttöön on Suomessa vaikea välttää, sillä Suomen maapinta-alasta metsää on 73 prosenttia. Keskimäärin metsiä on raivattu 2000-luvulla vuosittain noin 18 000 ha, viime vuosina vähän keskimääräistä enemmän (Kuva 43). Peltojen raivaamiselle asetettujen rajoitteiden poistaminen sekä pinta-alaperusteinen tukipolitiikka ovat viime vuosina vaikuttaneet peltojen raivauspinta-alojen lisääntymiseen. Myös rakentamiseen liittyvä metsänraivaus on lisääntynyt viime vuosina.

Vuosien 1990–2010 aikana on syntynyt uutta metsäpinta-alaa metsittämisen seurauksena yhteensä 166 600 hehtaaria. Pääasiassa nämä alueet ovat entisiä viljelysmaita, joita on metsitetty joko aktiivisesti tai ne ovat metsittyneet luontaisesti peltojen aktiivisen viljelyn lopettamisen myötä. Jonkin verran on metsitetty myös esimerkiksi entisiä turvetuotantoalueita. Artiklan 3.3 mukaiseksi metsittämiseksi luetaan Suomessa myös sellaiset huonotuottoiset turvemaat, joiden puusto ojitamisen seurauksena on toipunut niin hyvin, että se täyttää FAO:n metsän mukaisen määritelmän. Vuosien 1990–2000 aikana vuosittaiset metsitys-

Kuva 43.

Kioton pöytäkirjan artiklan 3.3 mukaisten toimien, metsityksen ja metsän hävityksen, pinta-alojen kumulatiivinen kehittyminen vuosina 1990–2010 (1 000 ha)



¹² Jatkossa metsityksestä ja uudelleen metsityksestä käytetään yhteistä termiä ”metsitys”

määrät vaihtelivat 8 000 – 15 000 hehtaarin välillä, mutta 2000-luvulla määrä on vähentynyt noin 3000 hehtaariin vuodessa. Muutaman vuoden takainen pellonmetsityspalkkioiden poistaminen vähentänee peltojen aktiivista metsitystä edelleen.

Suomessa myös metsittäminen on poikkeuksellisesti pieni nettopäästölähde, sillä metsitettyjen alueiden maaperästä on arvioitu poistuvan enemmän hiiltä, kuin kasvava puusto vielä pystyy sitomaan. Metsittämisen päästövaikutus vuonna 2010 oli noin 0,36 milj. t CO₂-ekv. Peltojen metsittämisestä voi kulua kymmeniä vuosia ennen kuin kasvavan puustobiomassan sitoma hiilidioksidi ylittää maaperästä vapautuvat hiilidioksidi- ja dityppioksidipäästöt.

Artiklan 3.4 mukainen metsänhoidon nielu oli vuonna 2010 31,8 milj. t CO₂-ekv. Metsänhoidon nielu on Suomelle tärkeä, sillä Kioton 1. kauden sääntöjen mukaan metsänhoidon nielulla voidaan kompensoida artiklan 3.3 mukaiset metsänhävityksen- ja metsityksen kokonaispäästöt. Kompensaatiomahdollisuuden lisäksi metsänhoidon nieluista saa päästötaseeseen hyvitystä maakohtaisen enimmäismäärän ns. kattoluvun mukaisesti. Suomelle määritetty nielukatto on 0,58 milj. t CO₂-ekv. per vuosi (koko velvoitekauden nielukatto on 2,93 milj. t CO₂-ekv.). Suomen valinnan mukaisesti hyvitys saadaan vasta velvoitekauden lopussa.

Taulukko 11.

Kioton pöytäkirjan artiklan 3 mukaisten toimien päästöt (+) ja poistumat (–) vuonna 2010 sekä veloitteen laskenta Kioton velvoitekaudella.

KIOTON PÖYTÄKIRJAN MUKAISET TOIMET	"Netto CO ₂ päästöt/ poistumat"	CH ₄	N ₂ O	Netto päästöt/ poistumat	Veloitteeseen laskettava määrä
A. Artiklan 3.3 toimet				3 995	0²
A.1. Metsitys ja uudelleen metsitys	363			363	
A.1.1. Alueet, joita ei ole hakattu velvoitekaudella	363	0,000 ¹	0,000 ¹	363	
A.1.2. Alueet, joita on hakattu velvoitekaudella	–	–	–	–	
A.2. Metsän hävitys	3 631	NO	0,001	3 632	
B. Artiklan 3.4 toimet				–31 836	–2 933³
B.1. Metsänhoito	–31 859	0,03	0,07	–31 836	

¹ Merkintä 0,000 tarkoittaa, että arvo on alle 0,0005

² Artiklan 3.3 toimien päästöt kompensoituvat metsänhoidon poistumilla

³ Koko velvoitekauden hyvitys on 2,9 milj. t CO₂ ekv, vuosittainen metsänhoidon on hyvitys –0,58 milj. t CO₂ ekv. CO₂. Maakohtainen metsänhoidon nielukatto Kioton velvoitekaudelle on määritelty Marrakeshin sopimuksessa (16/CMP.1)

3.6 Jäte

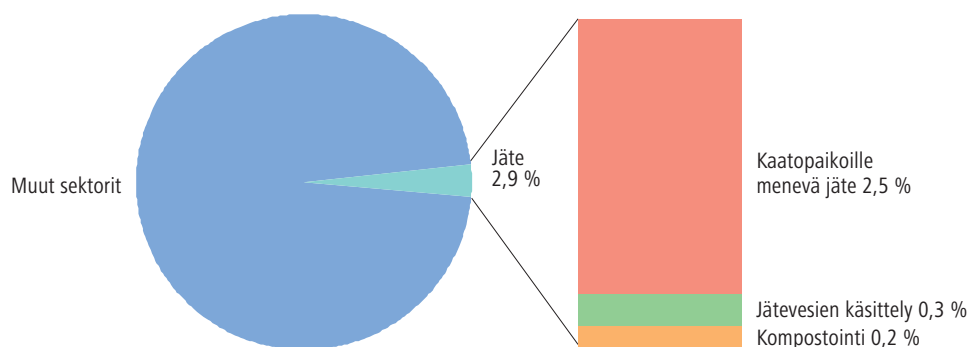
Jätesektorilla raportoidaan metaanipäästöt kaatopaikoilta sekä metaani- ja dityppioksidipäästöt kompostoinnista ja jäteveden käsittelystä. Jätesektorin päästöt olivat vuonna 2010 2,2 milj. t CO₂-ekv. eli reilut 3 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä (Kuva 44, Taulukko 12). Suurin osa jätesektorin päästöistä tulee kaatopaikkojen päästöistä (84 prosenttia). Kaatopaikkojen päästöt kattavat yhdyskuntajätteen, teollisuuden jätteen ja rakennus- ja purkujätteen päästöt sekä yhdyskuntien ja teol-

lisuuden lietteiden päästöt. Jätevesien käsittelyn päästöt olivat noin 10 prosenttia ja kompostoinnin noin 6 prosenttia jätesektorin päästöistä vuonna 2010. Jätesektorin päästöt ovat vähentyneet vuoteen 1990 verrattuna 45 prosenttia.

Jätteenpolton kasvihuonekaasupäästöt raportoidaan Suomessa kokonaan energiasektorilla, koska jätteen energiasisältö hyödynnetään pääsääntöisesti poltossa. Energiasektorilla raportoidaan myös jätteen kuljetuksen päästöt (Kuva 45).

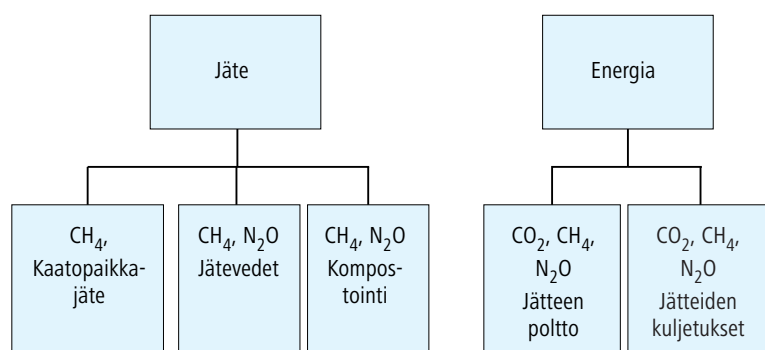
Kuva 44.

Jättesektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2010



Kuva 45.

Jättesektorin päästöjen raportointi kasvihuonekaasuinventaariossa

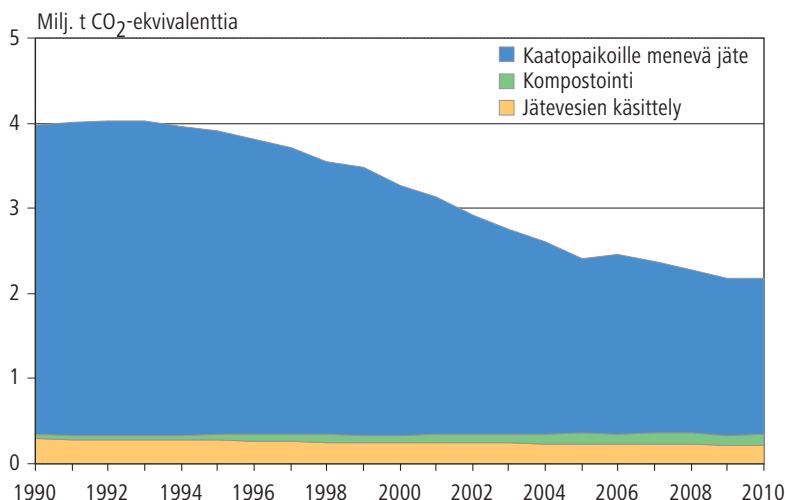


Päästökehitys

Jättesektorin päästöt kokonaisuudessaan ovat vähentyneet selkeästi 1990-luvun alkuvuosiin verrattuna (Kuva 46). Vuonna 1994 astui voimaan jätelaki, jonka seurauksena kaatopaikkojen kasvihuonekaasupäästöt vähenivät (Kuva 46). Jätelaki on vähentänyt kaatopaikoille menevää jättemäärää 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 jättemääriä.

EU:n kaatopaikkadirektiivin uskotaan vähentävän kaatopaikkojen metaanipäästöjä edelleen.

Direktiivin mukaisesti biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoitusta on rajoitettava tuntuvasti. Direktiivissä edellytetään, että biohajoavaa yhdyskuntajätettä sijoitetaan kaatopaikalle vuonna 2006 enintään 75 prosenttia, vuonna 2009 enintään 50 prosenttia ja vuonna 2016 enintään 35 prosenttia laskettuna vuonna 1994 syntyneestä biohajoavan yhdyskuntajätteen määrästä. Direktiivi sisältää lisäksi tiukentuneita määräyksiä kaatopaikalle sijoitettavan jätteen esikäsittelystä ja kaatopaikkakaasun talteenotosta. Jätteenpolton yleistyminen on vähentänyt kaatopaikalle menevän jätteen määrää ja vastaavasti kaatopaikkojen päästöjä erityisesti vuosina 2008–2009. (Kuva 47). Jätteenpolto kasvoi myös vuonna 2010, mutta polton lisääntymiseen liittyy kierrätyksen väheneminen eikä sillä näyttäisi olevan juurikaan vaikutusta

Kuva 46.Kasvihuonekaasupäästöt jätesektorilta 1990–2010 (milj. t CO₂-ekv.)

kaatoaikoiille päätyvän yhdyskuntajätteen määrään (Tilastokeskus 2011b).

Jätevedenkäsittelyn päästöjä on myös onnistuttu vähentämään parikymmentä prosenttia vuoden 1990 tilanteeseen verrattuna (Kuva 46, Taulukko 12). Päästöjen vähentymiseen ovat vaikuttaneet muun muassa jätevesien käsittelyn

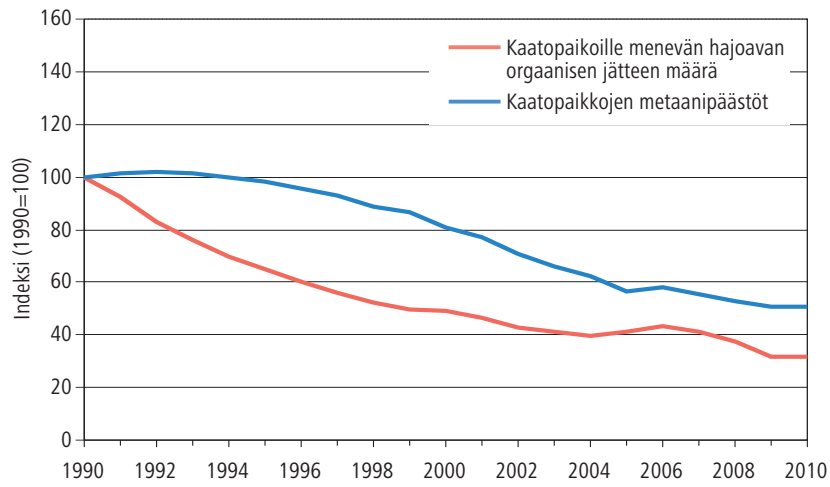
tehostuminen (myös haja-asutusalueilla) sekä teollisuuden jätevesistä vesistöihin pääsevän typikuormituksen pieneneminen. Kompostoinnin päästöjen kasvuun syynä on kompostoinnin lisääntyminen etenkin taajamissa järjestetyn biojätteen erilliskeräyksen myötä.

Taulukko 12.Jätesektorin kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2010 (milj. tonnia CO₂-ekv.)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Kaatoaikat																					
CH ₄	3,64	3,68	3,70	3,69	3,63	3,57	3,47	3,37	3,22	3,14	2,93	2,80	2,58	2,40	2,26	2,05	2,11	2,01	1,92	1,85	1,84
Jätevesien käsittely																					
CH ₄	0,15	0,14	0,14	0,15	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12
N ₂ O	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10
Kompostointi																					
CH ₄	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	0,07	0,06	0,06
N ₂ O	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06
Yhteensä																					
CH ₄	3,81	3,85	3,87	3,87	3,81	3,75	3,66	3,56	3,40	3,32	3,11	2,98	2,77	2,59	2,45	2,24	2,30	2,21	2,11	2,03	2,03
N ₂ O	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,16	0,16
Päästöt yhteensä	3,97	4,01	4,03	4,02	3,97	3,91	3,82	3,72	3,55	3,48	3,27	3,14	2,92	2,75	2,61	2,40	2,46	2,38	2,28	2,19	2,19

Kuva 47.

Kaatopaikkojen metaanipäästöjen ja kaatopaikoille menneen hajoavan orgaanisen jätteen määrän suhteellinen kehitys vuosina 1990–2010 (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 CO₂-ekv. eli vuotta kohti laskettuna noin 71 miljoona t CO₂-ekv. Sallittu päästömäärä vahvistettiin 2008, jolloin vastaava määrä päästöyksiköitä tilitettiin Kioton pöytäkirjan mukaisen kansallisen päästökisterin (Kioton rekisteri) Suomen valtion tilille. Sallittua päästömäärä ei muuteta vaikka päästöt, joiden perusteella se on määritetty, muuttuvat uudelleenlaskentojen takia.

Suomi on täyttänyt velvoitteen, 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.

Kioton pöytäkirjassa sovittiin ns. joustomekanismeista, joiden avulla teollisuusmaat voivat saavuttaa osan päästövähennyksistään kustannustehokkaasti. Ns. puhtaan kehityksen mekanismilla (Clean Development Mechanism (CDM)) teollisuusmaat voivat toteuttaa päästövähennystoimia ja projekteja kehitysmaissa sekä laskea näin saavutetut päästöyksiköt (CER)¹³ osaksi omaa maa-kohtaista velvoitettaan. Yhteistoteutuksella (Joint Implementation (JI)) on sama periaate, mutta osapuolina on kaksi teollisuusmaata. Näin hankittuja päästöyksiköitä kutsutaan ERU¹⁴:iksi. Kioton pöytäkirjaan sisältyvä valtioiden välinen päästökauppa sallii sopimuksen osapuolina olevien teollisuusmaiden käyvän keskenään päästöyksiköillä (AAU)¹⁵ kauppaa vähennysvelvoitteen toteuttamiseksi.

EU:n sisäinen päästökauppa on Kioton pöytäkirjan mukaisen valtioiden välisen päästökaupan sovellutus EU-maiden kesken. EU:n päästökauppa alkoi vuonna 2005. Se perustuu päästökauppa-

direktiiviin (2003/87/EY), joka on Suomessa toimeenpantu päästökauppalailla (683/2004). EU:n päästökauppa on uudistumassa (ks. laatikko 2) ja siksi myös Suomen päästökauppalaki on päivitetty- ja uusi päästökauppalaki (311/2011) astuu voimaan 1.5.2011. Kokonaisuudessaan sitä sovelletaan vuodesta 2013 alkaen, mutta jo nyt mm. päästöoikeuksien jaon ja päästölupien valmistelussa.

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

Velvoitekauden päästöt

Kioton pöytäkirjan ensimmäisen velvoitekauden vuosista on neljä takana. Vuoden 2008 päästöt olivat 70,2 milj. CO₂-ekv. tonnia, vuoden 2009 66,1 ja vuoden 2010 74,6 milj. CO₂-ekv. tonnia. Virallinen arvio vuoden 2011 päästöistä saadaan vasta loppuvuodesta 2012, kun kansallinen kasvihuonekaasujen inventaario valmistuu. Taulukossa 13 esitetty kokonaispäästöarvio vuodelle 2011 perustuu kappaleessa 2.2 esitettyyn ennakoarvioon. Ei-päästökauppasektorin päästöt on laskettu tämän kokonaispäästöarvion ja päästökauppasektorin vuonna 2011 toteutuneiden päästöjen erotuksena

Artiklan 3.3 toimien kokonaispäästö oli vuonna 2010 4,0 milj. tonnia CO₂-ekv. Artiklan 3.4 mukainen metsän hoidon netto-nielu samana vuonna oli 31,8 milj. tonnia CO₂-ekv. Vuonna 2009 artiklan 3.3 päästö oli myös noin 4,0 milj. tonnia CO₂-ekv. ja metsänhoidon nielu 47,3 milj. tonnia CO₂-ekv. Metsänhoidon netto-nielulla voidaan kompensoida artiklan 3.3 mukainen kokonaispäästö ja lisäksi saada hyvitystä Suomelle määritetyn nielukaton verran, 0,58 milj. tonnia CO₂-ekv. per vuosi eli yhteensä noin 2,9 milj. tonnia CO₂-ekv. koko velvoitekauden osalta. Suomen valinnan mukaisesti hyvitys saadaan sopimuskauden päätettyä.

13 CER=certified emission reduction=sertifioitu päästövähennys

14 ERU=emission reduction unit=päästövähennysyksikkö

15 AAU=assigned amount unit=sallittu päästömääräyksikkö

Ks. UNFCCC (2007) lisätietoja

Kioton pöytäkirjan mukaisten veloitteiden täyttämistä on arvioitu taulukossa 13. Siinä esitetään miten tavoitteeseen on arvioitu päästävän pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastategiassa (kts. luku 5), ja verrattu sitä vuoden 2008, 2009 ja 2010 toteutuneisiin päästöihin ja nieluihin sekä ennakoarvioon vuoden 2011 päästöistä.

Suomi on luovuttanut osan päästöyksiköistään päästökauppasektorin toiminnanharjoittajille. Nämä ovat velvollisia palauttamaan vuosittaisia päästöjään vastaavan määrän päästöyksiköitä päästörekisteriin vuosittain. Jos toiminnanharjoittajien päästöt ovat suuremmat kuin niille luovutetut päästöyksiköt, joutuvat he hankkimaan päästöyksiköitä päästökaupan avulla, jos pienemmät, voivat he siirtää päästöyksiköiden käyttöä seuraaville vuosille, tai myydä ne. Alla olevassa taulukossa toimin-

nanharjoittajille tapahtuneiden päästöyksiköiden luovutuksen ja niiden palautusten on oletettu tapahtuneen saman vuonna kuin päästöt ovat toteutuneet. Todellisuudessa päästöyksiköiden siirroissa tilien välillä on viiveitä. Päästökauppaan kuuluvien toiminnanharjoittajien konkurssit ovat myös vähentäneet palautettavien päästöyksiköiden määrää. Tämä määrä on kuitenkin pieni (alle 0,2 milj. t CO₂-ekv.) ja sitä ei ole huomioitu taulukossa 13.

Ei-päästökauppasektorin päästöjen mahdollisen kasvun kompensoimiseen on varauduttu hallituksen päästöyksiköiden hankintaohjelman mukaisesti hankittavien päästöyksiköiden kautta. Taulukossa on annettu hallituksen päästöyksiköiden hankintaohjelman suunnitelman mukainen päästöyksiköiden suunniteltu hankintamäärä ja vuosina 2008–2011 toteutuneet hankinnat.

Taulukko 13.

Pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategiaan (TEM 2008) ja vuosien 2008–2011 päästötietoihin perustuva tarkastelu Kioton pöytäkirjan veloitteiden toteutumisesta Suomessa

	Pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategiassa arvioitu vuotuinen keskiarvo velvoitekaudella milj. t CO ₂ -ekv.	Toteuma 2008 milj. t CO ₂ -ekv.	Toteuma 2009 milj. t CO ₂ -ekv.	Toteuma 2010 milj. t CO ₂ -ekv.	Ennako 2011 milj. t CO ₂ -ekv.
Päästökauppasektorin päästöt	46,4	36,2 ¹	34,4 ¹	41,3 ¹	35,1 ¹
Ei-päästökauppasektorin päästöt	35,2	34,0	31,7	33,3	32,2 ²
Toteutuneet kokonaispäästöt	81,6	70,2	66,1	74,6	67,3²
Päästökauppasektorille allokoituiden päästöoikeudet	37,6	36,5 ¹	37,1 ¹	37,9 ¹	38,0 ¹
Päästökauppasektorille allokoitujen päästöoikeuksien yli-/alijäämä³	-8,8	+0,4¹	+2,7¹	-3,4¹	+2,9¹
"Käytetyt päästöyksiköt"⁴	72,8	70,6	68,8	71,2	70,2²
Suomen sallittu päästömäärä	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0
Artiklan 3.3 ja 3.4 mukaiset poistumayksiköt	0,6	0,6 ⁵	0,6 ⁵	0,6 ⁵	0,6 ⁵
Päästöyksiköt Kioton mekanismeista	1,4 ⁶	0,05 ⁷	0,4 ⁷	0,3 ⁷	0,5 ⁷
Kioton pöytäkirjan veloitteen täyttämiseen käytettävissä olevat päästöyksiköt	73,0	71,6	72,0	71,9	
Yli-/alijäämä ⁸	72,1	+0,8	+3,0	-0,7 ²	
Kumulatiivinen yli-/alijäämä⁸	+0,2	+1,0	+3,2	+0,7	+1,9²
	+1,0 ⁹	+1,0	+4,2	+4,9	+6,8 ²

(pyörityksistä johtuen taulukossa esitettyjen lukujen summat eivät aina täsmää)

1 Energiamarkkinaviraston tiedotteet 1.4.2009, 1.4.2010 ja 1.4.2011.

2 Ennakkotieto / -arvio.

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

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

5 Odotusarvo koko kaudelle.

6 Hallituksen päästöyksiköiden hankintaohjelman mukainen määrä.

7 Valtion tilille tilitetyt päästöyksiköt (Ympäristöministeriö 1404.2012).

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

9 Arvio koko velvoitekaudelle.

Laatikko 2.

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

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

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

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

5 Arviot tulevasta päästökehityksestä

5.1 EU:n Ilmasto ja energiapaketti

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

Päästökaupparektori (PKS) ja päästökaupan ulkopuolinen sektori (EI -PKS) on jaettu EU:n ilmasto- ja energiapaketissa niin, että päästökaupan ulkopuoliselle sektorille on määritetty jäsenmaakohtaiset vähennystavoitteet, mutta päästökaupparekterille ainoastaan EU:n yhteinen päästötavoite. Päästökauppadirektiivin mukaan päästöoikeuksien määrä EU:ssa aleni vuosittain niin, että vuonna 2020 päästöt olisivat 21 prosenttia EU:n päästökaupparekterin vuoden 2005 päästöjä pienemmät. Päästöjen kansallisesta jako-

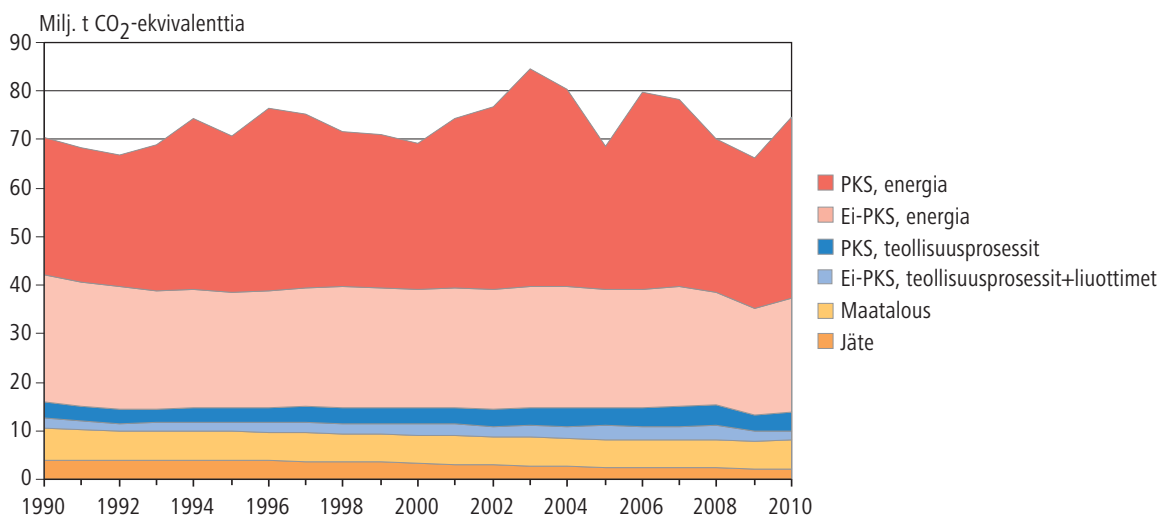
suunnitelmasta luovutaan ja pääkeinona päästöoikeuksien jakamiseen käytetään huutokauppaa.

Noin 60 prosenttia EU:n kasvihuonekaasupäästöistä tulee päästökauppaan kuulumattomilta aloilta. Suomessa päästökaupparekterin osuus kokonaispäästöistä vuonna 2010 oli noin 56 prosenttia ja päästökaupparekterin ulkopuolisten päästöjen osuus noin 44 prosenttia (Kuva 48). Jatkossa päästökaupparekterin osuus kasvaa, kun sinne siirtyy uusia toimijoita.

EU:n energia- ja ilmastopaketin *Taakanjakopäätös* (Effort Sharing Decision)¹⁶ käsittää päästökaupparekterin ulkopuolisten alojen päästövähennystavoitteet. Päästökaupparekterin ulkopuoliseksi tavoitteeksi on Suomelle asetettu 16 prosentin vähennysvelvoite vuoden 2005 päästöistä vuoteen 2020 mennessä. Ei-päästökaupparekterin päästöt lasketaan vähentämällä kansallisen kasvihuonekaasuinventaarion kokonaispäästöistä päästökaupparekterin verifioidut päästöt. Suomessa taakanjakosopimuksen piiriin kuuluvat päästöt syntyvät suurimmaksi osaksi rakennusten lämmityksestä, liikenteestä ja maataloudesta. Päästövähennystavoitteeseen pyritään muun muassa rakennusten, asumisen ja laitteiden tiukentuneilla energiatehokkuussäädöksillä ja -sopimuksilla sekä

Kuva 48.

Kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2010 jaoteltuna päästökaupparekterin ja ei-päästökaupparekterin välille (milj. t CO₂-ekv).



PKS = päästökaupparekteri

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

liikennepuolella esim. uudella ajoneuvoteknologiassa ja biopolttoaineilla.

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

Vuoden 2012 loppuun mennessä on tarkoitus määrittää jäsenmaiden tavoitteet ja tavoitepolut tonneina CO₂-ekv. Komission ehdottamassa menetelmässä otetaan huomioon päästökauppasektorin kattavuudessa tapahtuneet ja tapahtuvat muutokset, mikä kasvattaa Suomessa ei-päästökauppasektorin vähennysvelvoitetta. Luvut vahvistetaan vuoden 2012 EU:n sisäisen inventaariotarkastuksen jälkeen.

5.2 Pitkän aikavälin ilmasto- ja energi strategia

Uusin kansallinen pitkän aikavälin kansallinen ilmasto- ja energi strategia valmistui vuoden 2008 lopussa (TEM 2008). Strategia pohjautuu edellä kuvattuun EU:n ilmasto- ja energi pakettiin. Strategia sisältää sekä nykytoimien ja -kehityksen mukaisen perusuran että EU:n ja kansalliset tavoitteet toteuttavan tavoiteuran vuoteen 2020 saakka (Kuva 49) 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 CO₂-ekv, josta päästökauppasektorin ulkopuoliset päästöt ovat 35 Mt CO₂-ekv. Kasvihuonekaasupäästöjen kasvu perusurassa johtuu lähinnä päästökauppasektorin eli energi tuotannon ja teollisuusprosessien päästöjen kasvusta. Päästökauppasektorin ulkopuolis-

ten päästöjen (liikenne, talokohtainen lämmitys ja maatalous) ei oleteta juurikaan kasvavan vuoteen 2020 mennessä.

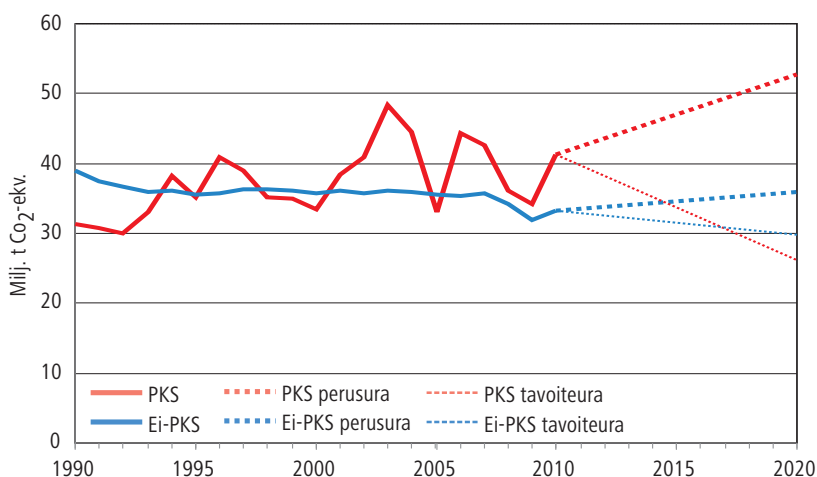
Tavoiteuralla sähkönkulutus on 5 TWh, ja energian loppukulutus 37 TWh pienempi vuonna 2020 verrattuna vuoteen 2005. Päästökauppasektorin kasvihuonekaasupäästöt määräytyvät pitkälti EU:n päästökaupan kehityksen mukaisesti. Päästökauppasektorin ulkopuolisten päästöjen on arvioitu olevan 6 Mt CO₂-ekv. pienemmät vuonna 2020 verrattuna vuoteen 2005.

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

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

Kuva 49.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2010 päästökauppasektorilla ja päästökauppasektorin ulkopuolella sekä päästökehitys vuoteen 2020 perusuralla ja tavoiteuralla (milj. t CO₂-ekv.). Tavoiteuralla päästökauppasektorin ulkopuolella Suomen tavoitteena on -16% päästövähennys vuoden 2005 päästöistä, päästökauppasektorilla EU pyrkii -21% vähennystavoitteeseen vuoden 2005 päästöistä.



giastrategiaa ollaan päivittämässä. Sen on määrä valmistua vuoden 2012 loppuun mennessä.

Hallitusohjelmaan on listattu ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteita. Sen mukaan hallituksen ilmasto- ja energiapolitiikan keskiössä on globaaliin ilmastohaasteeseen vastaaminen ja kestävä talouskasvun tukeminen. Päästöjen vähentämisessä ja samalla energiansaannin turvaavassa työssä energiatehokkuus, toimitusvarmuus, energian kohtuuhintaisuus sekä omavaraisuuden lisäämi-

nen muodostavat yhteen sovitettavien tavoitteiden kokonaisuuden.

Uusiutuvien energianlähteiden osuutta lisätään aiemmin asetetun EU-tavoitteen mukaisesti määrätietoisesti ja kustannustehokkaasti. Hallitus laatii ohjelman öljyriippuvuuden vähentämiseksi osana uutta energia- ja ilmastopoliittista strategiaa. <http://valtioneuvosto.fi/hallitus/hallitusohjelma/pdf/fi.pdf>

6 Kasvihuonekaasupäästöt alueittain

Suomen kansallinen kasvihuonekaasupäästöjen arviointijärjestelmä tuottaa vuosittain YK:n ilmastopöytäkirjalle sekä EU:n komissiolle raportoitavan kasvihuonekaasuinventaarion. Kansainvälisten sopimusten mukaisesti inventaarion tarkastelutasona on koko maa. Viime aikoina kiinnostus myös alueellisen tason tietoon on lisääntynyt kuntien ja maakuntien laatiessa omia ilmastostrategioita. Alueellisella päätöksenteolla ja politiikkatoimilla on vaikutusta erityisesti päästökaupan ulkopuolisiin päästöihin (mm. rakennusten lämmitys, liikenne, maatalous ja jätehuolto). Alueelliset päästötiedot antavat tiedollista perustaa ilmastopolitiikan suunnitteluun ja seurantaan alueellisella tasolla.

Alueellisten päästöjen laskentamenetelmät

Tilastokeskus on laskenut ensimmäistä kertaa alueelliset kasvihuonekaasupäästöt koskien vuoden 2010 päästötietoja. Laskelmat on tehty ns. tuotantoperusteisesta näkökulmasta eli päästöt on allokoitu alueille, joissa ne on tuotettu. Tiedot on laskettu yhdenmukaisin menetelmin kasvihuonekaasupäästöjen inventaarion kanssa allokoimalla päästöt alueille kuntakohtaisten aktiviteettitietojen perusteella. Menetelmää tullaan kehittämään tulevaisuudessa. Päästöt on laskettu erikseen energia-sektorin, liikenteen, teollisuusprosessien (ml. liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö), maatalouden ja jäte-sektorin osalta. Laskelmissa ei ole mukana maankäyttö, maankäytön muutos

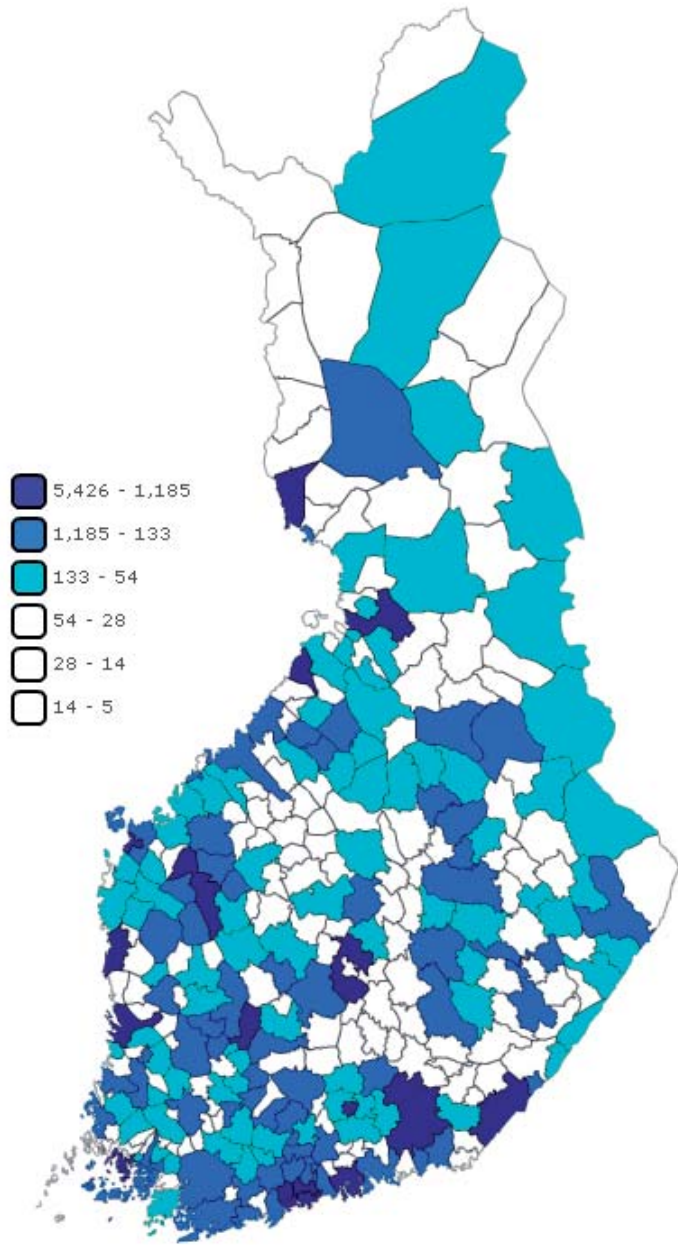
ja metsätalous-sektoria (LULUCF). Tilastokeskus julkistaa ainoastaan ei-päästökauppasektorin tiedot kuntatasolla. Päästökauppasektorin vastaavia numeerisia tietoja ei julkisteta luottamuksellisuussyistä. Useassa kunnassa päästökauppalaitosten määrä jäisi niin vähäiseksi, että yksikkö/laitoskohtainen tieto olisi tunnistettavissa. Laitoskohtaiset päästökauppasektorin päästötiedot löytyvät energiamarkkinaviraston internet-sivuilta. Alueelliset kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärät on esitetty kunnittain kuvassa 51.

Tuotantoperusteisesti lasketut alueelliset päästötiedot voivat erota merkittävästi ns. kulutusperusteisesti lasketuista päästöistä. Menetelmällisesti tuotantoperusteisessa laskennassa päästöt allokoituvat päästöjen tuotantopaikkakunnille, kun taas kulutusperusteisessa laskentaperiaatteessa päästöt allokoituvat tuotteen kulutuspaikkakunnalle. Esimerkiksi kunnassa tuotetun kaukolämmön päästöt allokoituvat tuotantoperusteisessa laskentamenetelmässä kokonaisuudessaan tuotantokunnalle, kun taas kulutusperusteisessa laskentamenetelmässä allokoidaan päästöt kunnille, joissa kaukolämpö kulutetaan. Kulutusperusteisesti alueellisia päästötietoja on Suomessa laskettu mm. Suomen ympäristökeskuksen ja CO₂-raportin toimesta (<http://www.co2-raportti.fi/>).

Tarkempia tietoja kunnittaisten tietojen laskentamenetelmästä löytyy Tilastokeskuksen sivuilta menetelmä- ja laatuselosteista (<http://www.tilastokeskus.fi/til/khki/index.html>). Tilastokeskuksen menetelmiä alueellisten päästöjen tuottamiseksi kehitetään edelleen.

Kuva 50.

Kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt Suomessa v. 2010 kunnittain. (1 000 t CO₂ ekv.)



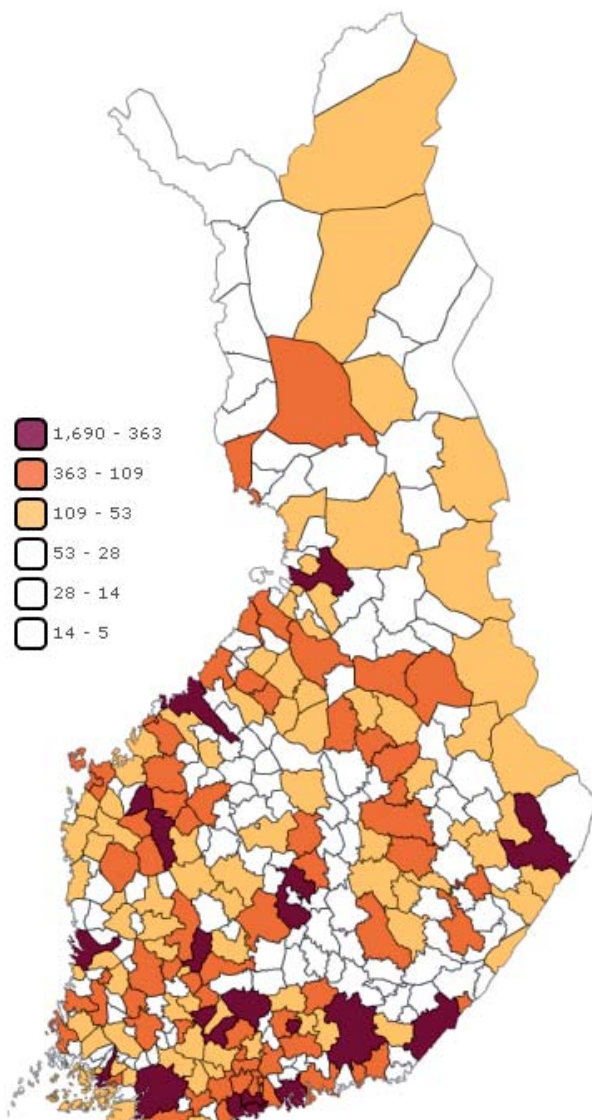
Päästökauppasektorin ulkopuoliset päästöt

Kuvassa 51 on esitetty päästökauppasektorin ulkopuoliset päästöt kunnittain. Päästökauppasektorin ulkopuolisia päästöjä ovat liikenteen, maatalouden, jätehuollon ja päästökaupan ulkopuolisen energian tuotannon ja teollisuusprosessien päästöt. Koko maan tasolla kotimaanliikenteen päästöt muodostavat yli 40 prosenttia päästö-

kauppasektorin ulkopuolisista päästöistä. Energiasektorin (pl. kotimaanliikenne) ja teollisuusprosessien päästöt yhteensä vastaavat n. 35 prosenttia kokonaispäästöistä, maatalouden päästöt n. 18 prosenttia ja jätehuollon päästöt n. 6 prosenttia kaikista päästökauppasektorin ulkopuolisista päästöistä. Lisätietoja päästökauppasektorin ulkopuolisista päästöistä alueittain löytyy Tilastokeskuksen julkistamasta tietokantataulusta <http://www.tilastokeskus.fi/tup/statfn/index.html>.

Kuva 51.

Päästökauppasektorin ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt Suomessa v. 2010 kunnittain (1000 t CO₂ ekv.)



7 Kasvihuonekaasupäästöt muissa maissa

7.1 Teollisuusmaiden päästöt

EU-15 maiden päästöt vuonna 2010 olivat noin 3 796 milj. t CO₂-ekv. (EEA 2010). Vuoteen 2009 verrattuna EU-15 päästöt nousivat 2,1 prosenttia. Saksan osuus EU-15 maiden päästöistä vuonna 2010 oli 25 prosenttia, Ison-Britannian noin 16 prosenttia, Ranskan 14 ja Italian 13 prosenttia. Suomen osuus EU-15 maiden päästöistä on vajaa pari prosenttia. EU-27 maiden päästöt vuonna 2010 olivat 4 720 milj. t CO₂-ekv. Päästöt ovat vähentyneet yli 15 prosenttia vuodesta 1990 vuoteen 2010. EU-27 maiden päästöistä Saksan ja Ison-Britannian päästöt ovat noin kolmannes. Näiden kahden maan päästöt ovat laskeneet yhteensä yli 500 milj. t CO₂-ekv. perusvuoden päästötasosta.

Vuoden 2010 päästöt EU-15 maissa olivat yhteensä noin 10,7 prosenttia eli 453 miljoonaa yhteismitallista hiilidioksiditonnia alle vuoden 1990 päästötason ja 11 prosenttia (470 milj. t CO₂-ekv.) alle perusvuoden päästötason. EU-15 maiden päästötavoite on vähentää päästöjä Kiiton 1. sitoumuskaudella vuosina 2008–2012 yhteensä 8 prosenttia alle perusvuoden päästötason. EU-15 maiden päästöt ovat koko 2000-luvun olleet teoreettisen line-

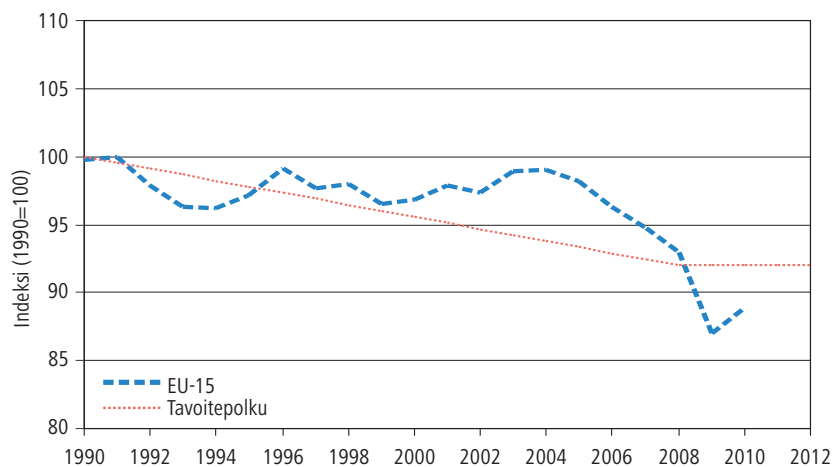
aarisen tavoitepolun yläpuolella, kunnes laskivat vuonna 2009 sen alapuolelle (Kuva 53).

Yhdysvallat ei ole ratifioinut Kiiton pöytäkirjaa. Yhdysvaltojen päästöt vuonna 2010 olivat 6 802 milj. t CO₂-ekv. (Taulukko 15). Yhdysvaltojen päästöt vuonna 2010 olivat noin 11 prosenttia vuoden 1990 päästötasoa korkeammat. Vuonna 2010 Yhdysvaltojen päästöt kasvoivat noin 3 prosentilla edellisvuoteen verrattuna.

Venäjä ratifioi Kiiton pöytäkirjan vuonna 2004, jonka jälkeen pöytäkirja astui voimaan helmikuussa 2005. Pöytäkirjan voimaantulo edellytti, että sen on ratifioinut 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 34 prosenttia alle tavoitetason. Päästöjen laskuun on vaikuttanut Neuvostoliiton hajoaminen ja siirtyminen kohti markkinataloutta, jolloin lakkautettiin paljon suuripäästöisiä ja vanhanaikaisia teollisuuslaitoksia.

Kuva 53.

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



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

Taulukko 15.

Teollisuusmaiden päästöt (milj. t CO₂-ekv.) vuonna 2010 ilman LULUCF-sektoria suhteessa Kioton pöytäkirjan (KP) tavoitetasoon (sallittu päästömäärä/vuosi). Kioton mekanismien ja artiklojen 3.3, ja 3.4 merkitystä tavoitteen saavuttamisessa ei ole huomioitu. Tarkastelu on siten karkea.

Osapuolimaa ¹	Kioton pöytäkirjan sallittu päästömäärä per vuosi ²	2010 ³	Etäisyys tavoitteesta (%) ⁴
Alankomaat	200,3	210,0	5
Belgia	134,8	132,4	-2
Espanja	333,2	355,9	7
Irlanti	62,8	61,3	-2
Iso-Britannia	682,4	590,2	-14
Italia	483,3	501,3	4
Itävalta	68,8	84,6	23
Kreikka	133,7	117,1	-12
Luxemburg	9,5	12,1	27
Portugali	76,4	70,0	-8
Ranska	563,9	522,4	-7
Ruotsi	75,0	66,2	-12
Saksa	973,6	936,5	-4
Suomi	71,0	74,6	5
Tanska	55,3	61,1	11

Bulgaria	122,0	61,4	-50
Kypros		10,7	
Latvia	23,8	12,1	-49
Liettua	45,5	20,7	-54
Malta		3,0	
Puola	529,6	402,5	-24
Romania	256,0	121,4	-53
Slovakia	66,3	45,9	-31
Slovenia	18,7	19,5	4
Tsekki	178,7	139,2	-22
Unkari	108,5	67,7	-38
Viro	39,2	20,5	-48

Australia	591,5	542,7	-8
Islanti	3,7	4,5	23
Japani	1 185,7	1 258,0	6
Kanada	558,4	691,7	24
Kroatia	31,4	28,6	-9
Liechtenstein	0,2	0,2	10
Norja	50,1	53,9	8
Monaco	0,1	0,1	-11
Sveitsi	48,6	54,2	12
Turkki		401,9	
Ukraina	920,8	383,2	-58
Uusi-Seelanti	61,9	71,7	16
Venäjä	3 323,4	2 201,9	-34
Yhdysvallat		6 802,2	

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 2010 päästöt Ilmastopimuksen sivuilta (18.4.2012)

4 Etäisyyttä tavoitteeseen on arvioitu vertaamalla vuoden 2009 päästöjä sallitun päästömäärän mukaiseen tavoitteeseen.

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

7.2 Kehittyvien maiden päästöt

Taloudellisesti edistyneimpien kehittyvien maiden merkitys kasvihuonekaasupäästöjen tuottajana kasvaa jatkuvasti. Kiina on IEA:n julkaisemien tilastojen mukaan jo ohittanut USA:n maailman suurimpana kasvihuonekaasupäästöjen tuottajana. Kiinan (mukaan lukien Hong Kong) päästöt vuonna 2005 olivat 7 528 milj. t CO₂-ekv (OECD statistics). Ne ovat nousseet melkein 50 prosenttia vuoden 1990 päästötasosta. Muita kehittyviä maita, joiden päästökehityksellä on merkittävä vaikutus maapallon kokonaispäästöihin, ovat mm. Intia (2 394 milj. t CO₂-ekv. vuonna 2005) ja Brasilia (1 857 milj. t CO₂-ekv. vuonna 2005) (OECD statistics). Sekä Intian että Brasilian päästöt ovat kasvaneet noin kolmanneksella verrattuna vuoden 1990 päästöihin.

Kiinassa fossiilisten polttoaineiden polton päästöt ovat kasvaneet yli 120 prosentilla vuosien 1999–2009 aikana. Intiassa vastaava lisäys on lähes 70 prosenttia (Taulukko 16). OECD:n ennusteen mukaan fossiilisten polttoaineiden polton päästöt olisivat Kiinassa vuonna 2020 9 583 Mt CO₂ ja Intiassa 2161 Mt CO₂. IEA:n tilastoissa Ilmastopöytäkirjään liittyneiden kehitysmaiden päästöt ovat jo kokonaisuudessaan ylittäneet mukana olevien teollisuusmaiden päästöt. Myös pelkät fossiilisten polttoaineiden polton hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2009 suuremmat kehittyvien maiden ryhmässä kuin teollisuusmaiden ryhmässä (Taulukko 16). Asukaslukuun suhteutettuna useimpien kehittyvien maiden päästöt ovat kuitenkin vielä kaukana teollisuusmaiden päästötasosta. Kehittyvillä mailla ei ole Kioton pöytäkirjan alla sitovia velvoitteita vähentää kasvihuonekaasupäästöjään.

Taulukko 16.

Fossiilisten polttoaineiden polton CO₂ -päästöt eräissä kehittyvissä maissa vuosina 1999–2009, milj. t CO₂ (lähde IEA)

Maa	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	muutos vuodesta 1999, %
Kiina	3 047	3 037	3 083	3 308	3 828	4 552	5 062	5 603	6 028	6 507	6 832	124
Intia	939	972	984	1 015	1 041	1 117	1 160	1 252	1 357	1 431	1 586	69
Etelä-Korea	385	438	451	445	448	469	468	476	490	502	515	34
Iran	308	317	328	350	367	395	427	462	501	523	533	73
Saudi-Arabia	242	252	264	278	298	318	333	352	362	387	410	69
Meksiko	334	349	350	356	363	369	386	395	410	404	400	20
Indonesia	261	264	292	302	326	334	336	356	366	343	376	44
Etelä-Afrikka	291	298	284	295	321	337	330	331	357	388	369	27
Brasilia	292	303	309	309	300	320	322	327	342	361	338	16
Thaimaa	158	162	171	184	198	217	219	223	232	238	228	44
Pakistan	98	97	98	100	103	115	117	127	139	133	137	40
Kehittyvät maat (ei-Annex I maat)	8 686	8 906	9 081	9 491	10 221	11 321	12 075	12 934	13 737	14 493	14 972	72
¹ Teollisuusmaat (Annex I-maat)	13 459	13 762	13 800	13 748	14 059	14 132	14 150	14 151	14 256	13 913	13 012	-3

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

8 Uusi ilmastosopimus – Kansainvälisten neuvotteluiden tilanne

Balin ilmastokokouksessa vuonna 2007 sovittiin, että neuvotteluja ryhdytään käymään uuden kattavan ilmastosopimuksen aikaansaamiseksi vuoden 2012 jälkeiselle ajalle. Jo aiemmin vuonna 2005 oli aloitettu neuvottelut teollisuusmaiden päästövähennystavoitteista Kioton pöytäkirjan toiselle velvoitekaudelle. Balin toimintaohjelmassa neuvotellaan kaikkien maiden vähennystavoitteista ja lisäksi sopeutumisesta, rahoituksesta, teknologian siirrosta ja yhteisestä näkemyksestä pitkän aikavälin tavoitteista. Balin toimintaohjelman oli alun perin määrä päättyä Kööpenhaminassa vuonna 2009 pidetyssä COP 15 -osapuolikokouksessa.

Kööpenhaminassa ei kuitenkaan saatu aikaan uutta sopimusta, vaan lopputuloksena oli poliittinen sitoumus (Copenhagen Accord). Tosiasiassa siellä kuitenkin sovittiin valtion päämiesten tasolla varsin mittavasta paketista, jossa teollisuusmaat ilmoittavat vähennystavoitteistaan ja kehitysmaat kansallisista toimistaan vuoteen 2020 mennessä. Yhteiseksi tavoitteeksi sovittiin, että maailman keskilämpötilan nousu ei saa ylittää 2 astetta. Lisäksi sovittiin sekä lyhyen että pitkän aikavälin rahoituksesta ja kattavasta seurantajärjestelmästä sekä toimiin että rahoitukseen liittyen. Vuonna 2015 tehdään arvio sekä toimien että päästövähennysten toteutumisesta ja niiden riittävydestä.

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

Cancúnin osapuolikokouksessa 2010 saatiin aikaan päätökset, jotka itse asiassa tuovat lähes kaikki Kööpenhaminan sitoumuksessa sovitut asiat virallisesti ilmastosopimuksen alle. Hyvästä tuloksesta huolimatta suuret avoimet kysymykset jäivät vielä ratkaisematta: osapuolten ilmoittamat päästövähennystavoitteet eivät ole riittäviä estämään lämpötilan nousua yli kahden Celsius asteen ja Kioton pöytäkirjan jatko ja näin ollen myös tulevan sopimuksen laillinen muoto jäivät auki.

Durbanin osapuolikokouksessa vuonna 2011 päätettiin tiekartasta kohti uutta globaalisti kattavaa ilmastosopimuksesta. Tiekartan mukaan sopimuksen laillinen kehys ja tavoitteet päätetään viimeistään 2015 ja sen tulee astua voimaan vuonna 2020. Sopimuksessa ovat mukana sekä teollisuusmaat että kehitysmaat.

Durbanissa sovittiin myös Kioton toisesta sitoumuskaudesta. Toinen sitoumuskausi alkaa edellisen loputtua vuoden 2013 alusta. Sen pituus sekä päästövähennystavoitteet ovat kuitenkin vielä sopimatta. Tällä hetkellä ainoastaan EU, Uusi-Seelanti ja Australia olisivat tulossa mukaan Kioton toiselle sitoumuskaudelle. Kioton osapuolista Japani ja Venäjä ovat ilmoittaneet, etteivät tule mukaan toiselle velvoitekaudelle, USA ja Kanada eivät myöskään ole mukana. Durbanissa tehdyn päätöksen mukaan sopimukseen liitteeseen I kuuluvien maiden yhteisten päästövähennyssitoumusten tulisi olla 25–40 % alle vuoden 1990 tason vuoteen 2020 mennessä. Maiden tulee toimittaa päästövähennyssitoumuksensa sihteeristölle 1.5.2012 mennessä ja varsinaisista päästömääristä on tarkoitus sopia vuoden 2012 ilmastoneuvotteluissa Qatarissa.

Durbanissa tehtiin päätöksiä myös metodologista kysymyksistä, kuten IPCC:n vuoden 2006 menetelmäohjeiden käytöstä, nielujen ja päästöjen raportoinnissa sekä lämmityspotentiaalista. Sen sijaan päätöstä päästöyksiköiden ylijäämästä (ns. ylijäämä- AAU) ja sen käytöstä Kioton toisella velvoitekaudella ei Durbanissa vielä syntynyt ja asian käsittelyä jatketaan vuonna 2012 Qatarin osapuolikokouksessa.

Laatikko 3.

Metsänielujen laskenta Kioton 2. velvoitekaudella

Durbanissa päästiin sopuun metsänielujen laskentasäännöistä Kioton pöytäkirjan toiselle velvoitekaudelle. Metsänhävityksen ja metsittämisen päästöt lasketaan samalla tavalla päästötaseeseen kuin Kioton 1. kaudella, mutta metsänhoidon nielujen ja päästöjen laskenta tulee muuttumaan Kioton 2. velvoitekaudella. Metsänhoidon nielut tulevat pakollisen raportoinnin piiriin. Toisella velvoitekaudella metsänhoidon vaikutus osapuolten päästöjen vähentämisvelvoitteeseen lasketaan ns. vertailutasomenetelmää käyttäen. Siinä osapuolimaat vertaavat sitoumuskauden aikaisia metsänhoidon nielujaan etukäteen määrittämäänsä vertailutasoon. Vertailutasot on laskettu joko projektioiden tai historiallisen päästö/nielutason perusteella. Jos osapuolimaan metsänhoidon nielut ovat sitoumuskaudella 2013–2020 suuremmat kuin määritetyn vertailutason nielut, saisi maa vertailutason yli menevistä nieluista hyvitystä päästötaakkaansa. Vertailutason alapuolelle jäävät nielut puolestaan lisäisivät maiden päästövähennystaakkaa.

Suomen vertailutasoksi vahvistettiin Durbanissa –20,1 miljoonaa tonnia CO₂, kun puutuotteet ovat laskennassa mukana. Luku perustuu metsäntutkimuslaitoksen laskelmiin, joissa on käytetty taustaskenaa riona Suomen kansallisen metsäohjelman (KMO) mukaisia projektiointa puunkäytöstä. Durbanin päätösten mukaisesti nieluja rajoitetaan kattoluvulla, joka on 3,5 prosenttia perusvuoden kokonaispäästöistä ilman LULUCF-sektoria. Suomelle tämä tarkoittaa korkeintaan noin 2,5 miljoonan tonnin nieluhyötyä metsänhoidon osalta.

Kioton toisella kaudella ei artiklan 3.3 (metsitys ja metsänhävitys) nettopäästöjä voi enää kompensoida metsänhoidon nieluilla. Suomen kannalta tämä on merkittävä muutos, sillä artiklan 3.3 päästöjen on arvioitu olevan Kioton toisella kaudella suurempi kuin metsänhoidosta kattoluvun perusteella saatava nieluhyöty.

Lähteet

- EEA 2010. Annual European Community greenhouse gas inventory 1990–2008 and inventory report 2010. Submission to the UNFCCC Secretariat 15th May 2010.
- Eurostat 2009. Manual for Air Emissions Accounts 2009 edition Methodologies and Working papers
- Hagberg L & Holmgren, K. 2008. The climate impact of future energy peat production. IVL report B1796, Stockholm.
- Ilmatieteenlaitos 2007. IPCC:n neljäs arviointiraportti (AR4) ilmastonmuutoksesta (2007). Osa 1 – Tieteellinen perusta. Tiivistelmä Lyhennelmästä päätöksentekijöille. <http://www.fmi.fi/kuvat/IPCCtiivis.pdf>
- IPCC 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC 2003. Good Practice Guidance for Land use, Land use change and Forestry (ed. Penman, J., Gytarsky, M., Hiraishi, T., Krug, T., Kruger, D., Pipatti, R., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K., and Wagner F.) Hayama: IPCC and IGES. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf.htm>
- IPCC 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa K., Ngara, T. and Tanabe, K. (eds.). Published: IGES, Japan.
- Jutila Markku (2011) NAMEA-air emissions in Finland. Statistics Finland 15.2.2011.
- Kirkinen J., Minkkinen K., Penttilä T., Kojola S., Sievänen R., Alm J., Saarnio S., Silvan N., Laine J. & Savolainen I. 2007. Greenhouse impact due to different peat utilization chains in Finland – a life-cycle approach. *Boreal Environment Research* 12: 211–223.
- KOM(2008) 16 lopullinen, 2008/0012 (COD). Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi. Ehdotus direktiivin 2003/87/EY muuttamisesta kasvihuonekaasujen päästöoikeuksien kauppaa koskevan yhteisön järjestelmän parantamiseksi ja laajentamiseksi
- Maa- ja metsätalousministeriö 2005. Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia. MMM:n julkaisu 1/2005. http://wwwb.mmm.fi/tiedoteliitteet/mmmjulkaisu2005_1.pdf
- Maa- ja metsätalousministeriö 2005. Maankäytön seurantarjestelmien kehittäminen. Työryhmämuistio 2005:5. http://www.mmm.fi/attachments/5fDbyYiFr/5fDiuctFD/Files/CurrentFile/Maankayton_seurantarjestelmat_loppuraportti.pdf
- Metsätutkimuslaitos 2010. Metsätalostollinen vuosikirja 2010. Suomen virallinen tilasto. Maa-, metsä- ja kalatalous. 472 s.
- Nilsson K. & Nilsson M. 2004. The Climate Impact of Energy Peat Utilisation in Sweden – the Effect of former Land-Use and After-treatment. IVL report B1606, 91 p.
- OECD Statistics. IEA databases. Database Edition (ISSN 1683–4291). IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion - Emissions of CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, FS6 Vol 2008 release 01.
- IEA CO2 Emissions from Fuel Combustion Statistics. ISSN : 1683–4291 (online). DOI :10.1787/co2-data-en
- Seppälä, J., Grönroos, J., Holma, A., Kilpeläinen, A., Koskela, S., Leskinen, P., Liski, J., Maljanen, M., Martikainen, P., Laurila, T., Lind, S., Tuovinen, J-P. ja Turunen, J., 2010. Climate impacts of peat fuel utilization chains – a critical view of Finnish and Swedish life cycle assessments. Käsikirjoitus.
- Tilastokeskus 2011. Suomen virallinen tilasto (SVT): Energiankulutus [verkkojulkaisu]. ISSN=1798–6842. 2010. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 22.3.2012].
Saantitapa: http://www.tilastokeskus.fi/til/ekul/2010/ekul_2010_2011-12-13_tie_001_fi.html.
- Tilastokeskus 2011a. Suomen virallinen tilasto (SVT): Neljännesvuositilinpito [verkkojulkaisu]. ISSN=1797–9749. 4. vuosineljännes 2010, 1. Bruttokansantuote kasvoi 3,1 prosenttia vuonna 2010 . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 20.3.2012].
Saantitapa: http://www.stat.fi/til/ntp/2010/04/ntp_2010_04_2011-03-01_kat_001_fi.html.
- Tilastokeskus 2011b. Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=1798–3339. 2010. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 26.3.2012].
Saantitapa: http://www.stat.fi/til/jate/2010/jate_2010_2011-11-18_tie_001_fi.html.
- Tilastokeskus 2011. Energiatilasto. Vuosikirja 2010. <http://tilastokeskus.fi/til/ene.html>
Turpeen ja turvemaiden käytön kasvihuonevaikutukset Suomessa 2007. Tutkimusohjelman loppuraportti. MMM:n julkaisu 11/2007. <http://www.mmm.fi/fi/index/julkaisut.html>
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2008. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008.
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2005. Lähiajan energia- ja ilmastopolitiikan linjauksia – Kansallinen strategia Kioton pöytäkirjan toimeenpanemiseksi. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 24.11.2005.
- UNFCCC 2007. Kyoto Protocol Reference Manual on Accounting of Emissions and Assigned Amounts. UNFCCC Secretariat, February 2007. http://unfccc.int/files/national_reports/accounting_reporting_and_review_under_the_kyoto_protocol/application/pdf/rm_final.pdf

LIITE: Päästötaulukot

Taulukko 17.

Kasvihuonekaasupäästöt (+) ja poistumat (–) 1990–2010 päästölähdeluokittain ja kaasuittain (milj. tonnia CO₂-ekv.).

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
CO ₂	Yhteensä	40,8	25,7	30,3	34,4	46,5	43,2	39,9	43,4	42,4	38,9	36,6	38,9	40,8	48,1	43,5	27,8	35,6	42,1	31,3	18,9	41,4	
	Energiateollisuus	19,1	18,8	18,6	21,3	26,2	23,9	29,6	27,2	23,9	23,4	21,9	27,2	29,9	36,9	32,7	21,7	32,5	30,5	23,8	24,9	30,2	
	Teollisuus ja rakentaminen	13,2	12,7	12,1	12,2	12,5	12,0	11,8	12,1	11,7	11,7	11,7	11,3	11,0	11,3	11,4	11,2	11,4	11,3	10,6	8,2	9,8	
	Liikenne	12,5	12,1	12,1	11,6	11,9	11,7	11,7	12,3	12,4	12,7	12,6	12,7	12,9	13,1	13,5	13,5	13,7	14,0	13,4	12,7	13,4	
	Rakennusten lämmitys sekä maa-, metsä- ja kalatalous	7,2	7,0	7,1	6,7	6,2	5,7	5,8	5,8	5,9	5,8	5,5	5,7	5,6	5,6	5,4	5,1	4,9	4,7	4,4	4,5	4,7	
	Muu polttoainekäyttö	1,1	0,9	0,9	0,8	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,4	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	
	Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
	Teollisuusprosessit	3,3	3,2	3,1	3,1	3,2	3,1	3,3	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,6	3,8	4,0	3,8	4,0	4,4	4,5	3,6	4,4	
	Liuttimien ja muiden tuotteiden käyttö	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	
	LULUCF-sektori	-15,9	-29,4	-23,9	-21,7	-14,9	-14,7	-23,8	-18,9	-16,7	-19,7	-20,2	-23,2	-23,7	-24,2	-24,9	-28,8	-32,3	-24,1	-26,8	-36,3	-22,3	
CH ₄	Yhteensä	6,4	6,3	6,3	6,3	6,3	6,1	6,1	6,0	5,8	5,7	5,4	5,3	5,1	5,0	4,8	4,6	4,6	4,5	4,4	4,3	4,4	
	Polttoaineiden käyttö	0,31	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,29	0,31	0,32	0,32	0,31	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,32	0,35
	Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,01	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	
	Teollisuusprosessit	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
	Kotieläinten ruoansulatus	1,93	1,86	1,80	1,80	1,80	1,70	1,70	1,72	1,68	1,65	1,66	1,64	1,65	1,63	1,61	1,60	1,60	1,58	1,57	1,58	1,60	
	Lannankäsittely	0,25	0,24	0,24	0,25	0,26	0,27	0,27	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,30	0,31	0,30	0,30	
	Kaatopaikat	3,64	3,68	3,70	3,69	3,63	3,57	3,47	3,37	3,22	3,14	2,93	2,80	2,58	2,40	2,26	2,05	2,11	2,01	1,92	1,85	1,84	
	Jäteveden puhdistus	0,15	0,14	0,14	0,15	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12
	Kompostointi	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	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	0,07	0,06	0,06
	LULUCF-sektori	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	
N ₂ O	Yhteensä	7,4	6,9	6,3	6,5	6,6	6,8	6,8	6,7	6,6	6,5	6,5	6,5	6,6	6,7	6,7	6,8	6,7	6,7	6,9	5,8	5,5	
	Energiateollisuus	0,12	0,13	0,14	0,16	0,19	0,19	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,26	0,29	0,33	0,31	0,25	0,33	0,33	0,30	0,29	0,36	
	Teollisuus ja rakentaminen	0,17	0,16	0,15	0,16	0,17	0,17	0,17	0,19	0,18	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,12	0,14	
	Liikenne	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,18	
	Rakennusten lämmitys sekä maa-, metsä- ja kalatalous	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	
	Muu polttoainekäyttö	0,45	0,42	0,40	0,41	0,41	0,37	0,38	0,37	0,34	0,34	0,32	0,32	0,32	0,34	0,31	0,27	0,30	0,28	0,26	0,24	0,26	
	Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	
	Teollisuusprosessit	1,66	1,44	1,30	1,36	1,43	1,46	1,46	1,44	1,38	1,35	1,36	1,29	1,33	1,41	1,50	1,63	1,44	1,48	1,58	0,79	0,17	
	Liuttimien ja muiden tuotteiden käyttö	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02	0,03	
	Lannankäsittely	0,49	0,45	0,44	0,45	0,45	0,44	0,45	0,46	0,45	0,44	0,44	0,41	0,43	0,43	0,42	0,42	0,42	0,41	0,40	0,42	0,43	
Maatalousmaat	3,95	3,68	3,34	3,42	3,43	3,62	3,52	3,47	3,42	3,38	3,46	3,45	3,46	3,48	3,44	3,45	3,46	3,48	3,59	3,41	3,55		

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Jätteiden käsittely	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,16	0,16
LULUCF-sektori	0,10	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,13	0,13	0,13
F-kaasut																					
Yhteensä	0,09	0,07	0,04	0,03	0,04	0,10	0,15	0,24	0,30	0,40	0,57	0,72	0,53	0,71	0,74	0,91	0,80	0,95	1,04	0,94	1,20
HFC, teollisuusprosessit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,029	0,077	0,168	0,245	0,318	0,492	0,646	0,463	0,651	0,694	0,863	0,747	0,903	0,993	0,889	1,164
PFC, teollisuusprosessit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,022	0,020	0,013	0,015	0,012	0,010	0,015	0,008	0,011	0,009	0,001
SF6, teollisuusprosessit	0,094	0,067	0,037	0,034	0,035	0,069	0,072	0,076	0,053	0,052	0,051	0,055	0,051	0,048	0,034	0,035	0,040	0,036	0,040	0,041	0,031
Kaasut yhteensä	54,6	39,0	43,0	47,3	59,5	56,3	52,9	56,4	55,0	51,5	49,2	51,4	53,0	60,5	55,8	40,0	47,7	54,2	43,7	30,0	52,5
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	24,2	25,2	30,5
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	11,4	10,8	8,4	9,9
Liikenne	12,8	12,4	12,3	11,9	12,2	12,0	12,0	12,6	12,7	12,9	12,8	13,0	13,2	13,3	13,7	13,7	13,9	14,3	13,6	13,0	13,6
Rakennusten lämmitys sekä maa-, metsä- ja kalatalous	7,4	7,3	7,4	7,0	6,5	6,0	6,1	6,1	6,2	6,1	5,7	6,0	5,9	5,9	5,7	5,4	5,2	5,0	4,7	4,8	5,1
Muu polttoainekäyttö	1,5	1,3	1,3	1,2	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,5	1,4	1,5	1,4	1,3	1,3	1,4
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Teollisuusprosessit	5,1	4,7	4,4	4,5	4,7	4,7	4,9	5,2	5,2	5,4	5,6	5,7	5,5	6,0	6,3	6,3	6,3	6,8	7,1	5,3	5,8
Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Kotieläinten ruoansulatus	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Lannankäsittely	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Maatalousmaat	3,9	3,7	3,3	3,4	3,4	3,6	3,5	3,5	3,4	3,4	3,5	3,4	3,5	3,5	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	3,4
Kaatopaikat	3,6	3,7	3,7	3,7	3,6	3,6	3,5	3,4	3,2	3,1	2,9	2,8	2,6	2,4	2,3	2,0	2,1	2,0	1,9	1,8	1,8
Jäteveden puhdistus	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Kompostointi	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,14	0,13	0,12	0,13
LULUCF-sektori	-15,7	-29,2	-23,7	-21,6	-14,8	-14,5	-23,6	-18,8	-16,6	-19,6	-20,1	-23,1	-23,6	-24,0	-24,7	-28,6	-32,2	-24,0	-26,6	-36,1	-22,1

Taulukko 18.Hiilidioksidipäästöt (+) ja poistumat (-) päästölähdeluokittain 1990–2010 (milj. tonnia CO₂-ekv).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
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	29,5	18,7	29,5	27,4	20,7	21,9	27,3
Öljynjalostus	2,3	2,3	2,2	2,2	2,6	2,6	2,8	2,5	2,6	2,7	2,5	2,5	2,7	2,8	2,8	2,6	2,7	2,8	2,8	2,8	2,6
Kiinteiden polttoaineiden valmistus ja muu energiateollisuus	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2
Teollisuus ja rakentaminen	13,2	12,7	12,1	12,2	12,5	12,0	11,8	12,1	11,7	11,7	11,7	11,3	11,0	11,3	11,4	11,2	11,4	11,3	10,6	8,2	9,8
Liikenne	12,5	12,1	12,1	11,6	11,9	11,7	11,7	12,3	12,4	12,7	12,6	12,7	12,9	13,1	13,5	13,5	13,7	14,0	13,4	12,7	13,4
Rakennusten lämmitys sekä maa-, metsä- ja kalatalous	7,2	7,0	7,1	6,7	6,2	5,7	5,8	5,8	5,9	5,8	5,5	5,7	5,6	5,6	5,4	5,1	4,9	4,7	4,4	4,5	4,7
Muu polttoainekäyttö	1,1	0,9	0,9	0,8	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,4	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Teollisuusprosessit	3,3	3,2	3,1	3,1	3,2	3,1	3,3	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,6	3,8	4,0	3,8	4,0	4,4	4,5	3,6	4,4
Liuoittimien ja muiden tuotteiden käyttö	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
LULUCF-sektori	-15,9	-29,4	-23,9	-21,7	-14,9	-14,7	-23,8	-18,9	-16,7	-19,7	-20,2	-23,2	-23,7	-24,2	-24,9	-28,8	-32,3	-24,1	-26,8	-36,3	-22,3
Yhteensä (ml. LULUCF-sektori)	40,8	25,7	30,3	34,4	46,5	43,2	39,9	43,4	42,4	38,9	36,6	38,9	40,8	48,1	43,5	27,8	35,6	42,1	31,3	18,9	41,4
Yhteensä (pl. LULUCF-sektori)	56,6	55,1	54,2	56,1	61,4	57,9	63,7	62,3	59,1	58,6	56,8	62,1	64,5	72,3	68,4	56,5	67,9	66,2	58,1	55,2	63,7

Taulukko 19.Metaanipäästöt päästölähdeluokittain 1990–2010 (1 000 tonnia CH₄).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Energiateollisuus	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,9	1,2	1,3	1,2	1,0	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1
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	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5	0,7
Liikenne	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,9	3,7	3,6	3,5	3,4	3,2	3,0	2,9	2,8	2,6	2,4	2,2	2,1	1,9	1,8	1,8
Kauppa, palvelut ja julkinen sektori ¹	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Kotitaloudet ¹	7,8	7,9	7,9	7,9	8,0	8,1	8,5	8,5	8,6	8,4	8,2	9,2	9,4	9,5	9,6	9,5	9,8	9,9	10,3	10,8	11,9
Polttoainekäyttö, maa-, metsä- ja kalatalous	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Muu polttoainekäyttö	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,5	2,0	2,7	3,5	3,8	3,8	3,9	3,4	3,5	2,8	2,6	3,2	2,7	2,9	2,6	3,1	2,6	2,4	2,3	2,2	1,9
Teollisuusprosessit	0,2	0,2	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Kotieläinten ruoansulatus	92,0	88,5	85,5	85,6	85,7	80,8	81,0	81,9	80,0	78,8	78,9	77,9	78,6	77,7	76,9	76,3	76,4	75,3	74,7	75,3	76,4
Lannankäsittely	11,8	11,5	11,6	11,9	12,5	12,9	13,0	13,8	13,5	13,3	13,6	13,1	13,7	14,2	14,2	14,6	14,6	14,5	14,6	14,2	14,3
Niittojätteen poltto	0,09	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
Kaatopaikat	173,1	175,4	176,0	175,7	173,0	169,8	165,4	160,7	153,1	149,5	139,7	133,3	122,8	114,3	107,7	97,6	100,4	95,8	91,4	88,1	87,8
Jäteveden puhdistus	7,3	6,9	6,9	7,0	6,9	7,0	6,8	6,7	6,6	6,4	6,3	6,2	6,4	6,3	6,3	6,1	6,1	6,1	6,1	5,7	5,7
Kompostointi	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	3,0	2,9	3,3	3,2	3,0	3,0
LULUCF-sektori	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,3	2,4
Yhteensä (ml. LULUCF-sektori)	302,6	301,7	300,3	301,5	299,9	292,6	288,9	285,3	275,5	269,5	259,4	253,4	244,4	235,8	227,7	217,7	220,5	214,7	209,8	206,2	208,4
Yhteensä (pl. LULUCF-sektori)	300,7	299,9	298,5	299,7	298,0	290,7	287,0	283,3	273,6	267,5	257,4	251,3	242,3	233,7	225,7	215,6	218,3	212,6	207,6	203,9	206,1

1 Rakennusten lämmitys

Taulukko 20.Dityppioksidipäästöt päästölähdeluokittain 1990–2010 (1 000 tonnia N₂O).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Energiateollisuus	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,1	1,0	0,8	1,1	1,1	1,0	0,9	1,2
Teollisuus ja rakentaminen	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
Liikenne	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Rakennusten lämmitys sekä maa-, metsä- ja kalatalous	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Muu polttoainekäyttö	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	0,9	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,002	0,002	0,002	0,003	0,001	0,001	0,002	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Teollisuusprosessit	5,3	4,6	4,2	4,4	4,6	4,7	4,7	4,7	4,4	4,3	4,4	4,2	4,3	4,5	4,8	5,2	4,6	4,8	5,1	2,6	0,5
Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lannankäsittely	1,6	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4
Keinolannoitus	4,4	3,9	3,2	3,3	3,3	3,8	3,5	3,3	3,3	3,1	3,2	3,2	3,1	3,1	3,0	2,9	2,9	2,9	3,2	2,6	3,0
Orgaaninen lannoitus (ml. karjan laiduntaminen)	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
Kasvien jäänteet	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5
Orgaanisten peltojen viljely	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2
Niittojätteen poltto	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000
Epäsuorat päästöt	2,5	2,3	2,0	2,0	2,1	2,2	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	2,0	1,9	2,0
Jätteiden käsittely	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
LULUCF-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	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Yhteensä (ml. LULUCF-sektori)	23,9	22,1	20,5	21,0	21,4	22,0	21,8	21,7	21,2	20,9	21,1	20,9	21,2	21,7	21,7	21,8	21,5	21,7	22,2	18,8	17,7
Yhteensä (pl. LULUCF-sektori)	23,6	21,8	20,2	20,7	21,1	21,7	21,6	21,4	20,9	20,6	20,8	20,6	20,9	21,4	21,4	21,5	21,2	21,3	21,7	18,4	17,2

Taulukko 21.F-kaasujen päästöt 1990–2010 (1 000 tonnia CO₂-ekv.)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
HFC-yhdisteet	0	0	0	0	7	29	77	168	245	318	492	646	463	651	694	863	747	903	993	889	1 164
PFC-yhdisteet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	22	20	13	15	12	10	15	8	11	9	1
Rikkiheksafluoridi	94	67	37	34	35	69	72	76	53	52	51	55	51	48	34	35	40	36	40	41	31
Yhteensä	94	67	37	34	42	98	150	244	299	398	566	721	528	714	740	908	803	948	1 045	939	1 196

Taulukko 22.

Polttoaineiden energiakäyttö 1990–2010 (PJ)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Hiili	145,1	133,7	122,4	143,9	178,7	142,6	185,2	166,8	122,8	124,6	122,4	140,8	158,8	216,9	192,2	104,3	188,9	163,8	116,5	131,2	164,8
Kivihiili	128,1	116,9	105,6	123,5	157,3	122,6	165,5	144,5	100,2	101,3	98,5	119,0	136,6	193,5	168,7	80,6	164,7	142,2	94,9	115,4	144,8
Koksi	5,9	5,4	5,0	5,1	5,3	4,9	4,3	5,5	5,4	5,5	5,4	4,7	4,7	5,1	5,6	5,6	5,2	5,6	4,9	4,0	4,6
Masuunikaasu	6,9	7,2	7,5	8,3	8,3	7,5	8,3	9,5	10,0	10,5	11,2	9,8	10,1	11,0	10,8	11,0	11,5	10,6	10,0	5,9	8,6
Koksaamokaasu	4,2	4,2	4,2	6,9	7,6	7,2	6,8	7,1	7,2	7,2	7,1	7,1	7,2	7,1	7,0	7,0	7,3	5,4	6,7	5,7	6,6
Muu hiili	0,02	0,04	0,05	0,16	0,34	0,38	0,20	0,11	0,05	0,11	0,08	0,19	0,15	0,14	0,13	0,13	0,10	0,11	0,13	0,28	0,26
Öljytuotteet	374,6	365,4	359,8	345,1	354,7	344,4	349,3	349,6	357,1	359,9	348,1	354,1	359,5	360,7	358,3	353,0	354,7	356,0	336,5	324,6	339,5
Raskas polttoöljy	71,1	68,4	65,7	61,2	65,0	58,0	60,2	54,4	53,4	55,2	49,3	51,9	52,6	51,3	47,1	43,9	45,5	43,0	34,9	34,7	37,7
Kevyt polttoöljy	105,7	104,3	102,9	101,9	99,7	98,7	99,9	99,8	102,2	101,8	97,5	98,7	97,7	97,0	94,7	89,9	86,2	83,9	79,7	75,3	80,0
Moottoribensiini	85,6	85,5	85,8	80,8	82,6	81,7	79,0	81,0	80,1	79,5	76,7	77,8	79,2	79,5	80,8	80,7	80,0	80,0	71,4	68,8	68,7
Dieselöljy	66,9	62,7	62,0	60,6	63,2	62,1	64,1	68,8	71,4	74,9	76,5	78,1	79,8	81,9	85,5	86,2	89,0	94,3	95,5	90,6	98,3
Nestekaasu	6,7	6,2	5,8	5,8	6,9	7,1	7,6	8,4	10,2	9,0	11,0	10,8	11,0	12,0	12,4	12,9	13,8	12,7	13,2	11,0	13,0
Jalostamokaasut	22,9	22,9	22,9	20,2	22,9	22,4	23,4	22,0	24,4	23,9	21,5	22,3	24,1	24,2	22,7	24,2	24,7	26,2	26,0	29,3	27,3
Kaupunkikaasu	0,2	0,1	0,1	0,0	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,0
Kierrätysöljy	0,5	0,4	0,3	0,5	0,4	0,5	0,7	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	1,3	1,4	1,3	1,1	0,8	0,9	0,9	1,2
Öljykoksi	4,9	5,0	5,1	5,0	4,8	4,9	5,5	5,3	5,4	5,2	4,7	4,3	5,6	5,2	5,8	5,5	5,4	6,2	6,0	5,5	5,2
Lentopetroli	5,5	5,6	5,3	5,2	5,3	4,9	5,2	5,7	6,2	6,4	6,8	6,4	6,1	6,1	5,6	6,3	6,0	5,9	5,9	5,7	5,8
Lentobensiini	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Muut öljytuotteet	4,5	4,1	3,7	3,8	3,8	3,9	3,6	3,1	2,8	2,8	3,0	2,9	2,5	2,0	2,0	1,9	2,7	2,9	2,7	2,7	2,1
Kaasut	90,8	95,0	99,3	104,6	113,3	117,6	123,1	121,1	138,7	138,9	143,0	155,9	153,6	169,9	163,9	149,8	160,0	147,9	151,2	134,8	148,7
Maakaasu	90,8	95,0	99,3	104,6	113,3	117,6	123,1	121,1	138,7	138,9	141,9	153,9	152,9	169,2	163,0	149,1	159,4	147,5	150,8	134,6	148,7
Muut kaasut	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1,2	2,0	0,7	0,7	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,0
Muut	55,0	57,6	60,2	66,1	76,0	81,8	89,8	90,5	84,6	75,9	65,8	90,4	96,1	106,6	95,5	76,2	100,5	110,7	90,8	83,2	106,4
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	89,3	69,1	93,8	102,5	81,6	72,0	94,5
Sekapolttoaineet (REF, MWS, ym.)	0,8	0,8	0,8	0,8	1,4	1,4	0,9	1,2	1,3	1,3	1,6	1,9	2,6	3,7	4,6	5,8	5,6	7,1	8,4	10,4	10,8
Muut fossiiliset jättepolttoaineet	0,9	0,8	0,7	0,8	0,9	1,0	1,4	1,4	2,5	2,7	1,7	1,6	1,9	1,9	1,7	1,3	1,1	1,1	0,9	0,8	1,0
Biopolttoaineet	178,5	176,0	173,4	205,8	213,7	217,3	217,3	247,4	256,2	270,9	272,5	264,2	285,3	292,0	305,5	285,5	321,1	307,6	311,6	278,1	331,6
Mustalipeä	87,4	87,0	86,6	104,8	111,2	111,1	108,0	129,2	124,4	142,4	139,9	125,3	140,6	138,2	145,0	129,4	156,0	154,1	141,8	110,1	135,6
Muut puupolttoaineet	90,3	88,0	85,7	100,0	101,4	104,6	107,8	116,5	129,9	126,7	130,4	136,8	142,1	150,8	157,4	152,5	161,4	149,7	161,9	156,1	183,0
Biokaasu	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	1,0	1,1	1,7	1,5	1,7	1,9	1,7	2,2
Biodiesel	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,0	0,4	2,5	2,6
Biomootoribensiini	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,0	0,2	0,2	NO	0,0	0,1	3,1	3,8	3,6
Biopolttoöljy	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1,0	1,7
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	1,2	1,1	1,0	1,1
Muut ei fossiiliset	0,03	0,03	0,03	NO	0,03	0,03	0,03	0,07	0,05	0,08	0,20	0,22	0,36	0,59	0,53	0,70	0,73	0,88	1,33	1,96	1,79

NO=ei raportoitavaa

Taulukko 23.

 Polttoperäiset hiilidioksidipäästöt 1990–2010 (milj. tonnia CO₂).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Hiili	14,5	13,5	12,5	14,5	17,7	14,2	18,3	16,8	12,8	13,0	12,9	14,4	16,1	21,7	19,4	11,2	19,1	16,8	12,1	12,8	16,2
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	8,8	10,7	13,4
Koksi	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	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	2,4	1,4	2,0
Koksaamokaasu	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
Muu hiili	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02
Öljytuotteet	27,8	27,1	26,6	25,6	26,2	25,5	25,8	25,8	26,3	26,6	25,7	26,1	26,5	26,6	26,4	25,8	25,9	25,9	24,4	23,5	24,6
Raskas polttoöljy	5,6	5,4	5,2	4,8	5,1	4,6	4,7	4,3	4,2	4,3	3,9	4,1	4,1	4,0	3,7	3,4	3,6	3,4	2,7	2,7	3,0
Kevyt polttoöljy	7,8	7,7	7,6	7,5	7,4	7,3	7,4	7,4	7,5	7,5	7,2	7,3	7,2	7,2	7,0	6,6	6,3	6,2	5,9	5,5	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	5,2	5,0	5,0
Dieselöljy	4,9	4,6	4,6	4,5	4,7	4,6	4,7	5,1	5,3	5,5	5,6	5,7	5,9	6,0	6,3	6,3	6,5	6,9	7,0	6,7	7,2
Nestekaasu	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	0,7	0,8
Jalostamokaasu	1,5	1,5	1,5	1,3	1,5	1,4	1,5	1,4	1,6	1,5	1,4	1,4	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4	1,6	1,5
Kaupunkikaasu	0,01	0,01	0,01	0,00	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Kierrätysöljy	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,10	0,11	0,11	0,09	0,06	0,07	0,07	0,09
Öljykoksi	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5
Lentopetroli	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Lentobensiini	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
Muut öljytuotteet	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Kaasut	5,0	5,2	5,4	5,7	6,2	6,4	6,7	6,6	7,6	7,6	7,8	8,5	8,4	9,3	9,0	8,2	8,8	8,1	8,3	7,4	8,1
Maakaasu	5,0	5,2	5,4	5,7	6,2	6,4	6,7	6,6	7,6	7,6	7,8	8,4	8,4	9,3	8,9	8,2	8,7	8,1	8,3	7,4	8,1
Muut kaasut	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,07	0,12	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,01	0,00
Muut	5,7	6,0	6,2	6,9	7,8	8,5	9,3	9,4	8,7	7,8	6,8	9,3	9,9	10,9	9,7	7,5	10,1	11,1	8,9	8,0	10,4
Turve	5,6	5,9	6,1	6,7	7,7	8,3	9,2	9,2	8,4	7,5	6,5	9,1	9,6	10,6	9,3	7,2	9,8	10,7	8,5	7,5	9,9
Sekapolttoaineet (REF, MWS, ym.)	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09	0,13	0,15	0,18	0,17	0,21	0,25	0,33	0,35
Muut fossiiliset jättepolttoaineet	0,09	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,16	0,14	0,23	0,25	0,17	0,16	0,18	0,19	0,16	0,13	0,12	0,12	0,10	0,09	0,10
Biopolttoaineet	19,3	19,0	18,7	22,2	23,0	23,4	23,4	26,7	27,6	29,2	29,4	28,5	30,7	31,5	32,9	30,7	34,5	33,1	33,4	29,6	35,3
Mustalipeä	9,5	9,4	9,4	11,4	12,1	12,1	11,7	14,0	13,5	15,5	15,2	13,6	15,3	15,0	15,7	14,0	16,9	16,7	15,4	11,9	14,7
Muut puupolttoaineet	9,8	9,5	9,3	10,8	11,0	11,3	11,7	12,6	14,1	13,7	14,1	14,8	15,4	16,3	17,0	16,5	17,4	16,2	17,5	16,9	19,8
Biokaasu	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,10	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12
Biodiesel	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00	0,03	0,18	0,19
Biomootoribensiini	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00	0,01	0,01	NO	0,00	0,00	0,19	0,22	0,22
Biopolttoöljy	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,07
Vety	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Muut ei fossiiliset	0,00	0,00	0,00	NO	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,12	0,16	0,15

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

NO=ei raportoitavaa

Taulukko 24.Turpeen energiakäytön ja tuotantoalueiden päästöt sekä muiden turvemaiden maankäyttöön liittyvät päästöt (+) ja poistumat (-) vuosina 1990–2010 (milj. tonnia CO₂)

Sektori	Päästölähde	Kaasu	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
milj. t CO ₂ -ekvivalenttia																								
Turvetuotannon ja energiakäytön päästöt																								
Energia	Turpeen poltto	CO ₂	5,6	5,9	6,1	6,7	7,7	8,3	9,2	9,2	8,4	7,5	6,5	9,1	9,6	10,6	9,3	7,2	9,8	10,7	8,5	7,5	9,9	
		N ₂ O	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008	0,007	0,006	0,009	0,009	0,008	0,007	0,009
		CH ₄	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,11	0,13	0,14	0,12	0,10	0,12	0,13	0,11	0,09	0,13	
LULUCF ¹	Turvetuotantoalueet	CO ₂	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	
		N ₂ O	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
		CH ₄	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
Turvemaiden maatalouskäyttöön liittyvät päästöt																								
Maatalous	Org. viljelysmaat	N ₂ O	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
LULUCF ¹	Org. viljelysmaat ²	CO ₂	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,7	5,8	5,8	5,9	5,8	5,8	
LULUCF ¹	Org. ruohikkoalueet ²	CO ₂	1,03	0,99	0,96	0,93	0,90	0,88	0,87	0,87	0,85	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,82	0,80	0,78	0,75	
Metsäksi luokiteltujen turvemaiden päästöt ja poistumat (FAO:n metsämääritelmä)																								
LULUCF ¹	Org. metsämaat ³ (turve, juurikarke ja kuollut puu)	CO ₂	12,3	12,5	11,9	11,4	10,8	10,4	10,3	9,6	9,0	8,7	8,5	8,3	8,1	7,9	7,9	7,9	8,0	7,7	7,4	7,5	6,8	
LULUCF ¹	Org. metsämaat (puusto)	CO ₂	-10,0	-12,7	-11,8	-11,8	-10,9	-11,1	-12,7	-12,1	-11,4	-12,0	-12,5	-13,0	-13,3	-13,4	-13,6	-14,5	-15,7	-14,8	-14,2	-15,8	-13,5	

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

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

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

Katsauksia – Översikter – Reviews

Leena Timonen

Energiatilastojen kehittämisohjelma:
Tarveselvitys.
1996/1.

Pekka Rytönen

Konsernirekisterihanke
– yleissuunnitteluvaiheen raportti.
1996/2.

Vesa Kuusela

Puhelinpeittävyys ja puhelimella
tavoitettavuus Suomessa.
1997/1.

Timo Byckling (toim.)

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

Minna Hänninen

Tilastolliset tietosuojamenetelmät ja
niiden käyttö.
1997/3.

Pekka Lith

Konsernirekisterihanke.
Pilottirekisterivaiheen raportti.
1997/4.

Pirkko Hemmilä, Matti Kauhanen

Julkisten menojen hintaindeksi 1995
= 100.
1997/5.

Timo Byckling (ed.)

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

Juha Nurmela

Suomalaiset ja uusi tietotekniikka.
1997/7.

Mia Suokko (toim.)

Energia-alan työllisyysvaikutukset.
1997/8.

Anita Heinonen

Yritysrekisterin kehittämisprojekti
– yleissuunnitteluvaiheen raportti.
1997/9.

Anita Heinonen

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

Risto Lehtonen (toim.)

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

Juha Nurmela

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

Lea Parjo

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

Jukka Hoffrén

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

Pekka Lith

Konsernirekisterihanke.
Perustamisvaiheen raportti.
1997/15.

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

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

Johanna Laiho
Varallisuustutkimus 1994.
Laatuselvitys.
1998/2.

Eeva-Sisko Veikkola (toim.)
Päätöksentekoaammattien
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
Rakennusjätetilan kehittämisen.
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 energiataloustoiminnan kehittäminen.
2000/4.
- Juha Nurmela, Risto Heinonen, Pauli Ollila, Vesa Virtanen*
Mobile Phones and Computer as Parts of Everyday Life in Finland.
2000/5.
- Risto Lehtonen, Timo Byckling (eds.)*
Statistics Finland: Main Lines of Research and Development in 2000–2003.
2000/6.
- Merja Saarnilehto*
Ympäristöala Suomessa.
2000/7.
- Marie Reijo*
Kotitalouksien asuntolainat ja ylivielkaantuneisuus 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 Lähttilä, 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 viestintätekniikan käyttöön OSKU-alueilla syksyllä 2001.
2002/3.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Airi Pajunen
Kulutustutkimus 2001–2002.
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 Muttilainen,
Pertti Kangassalo, Juha Nurmela*
Suomalaisten viestintävalmiudet
2000-luvun vuorovaikutusyhteis-
kunnassa, osa 2.
2005/2.

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

- Timo Koskimäki, Mari Ylä-Jarkko, Mari Kinnunen*
International Working Group on Price Indices
– The Ottawa Group
Proceedings of the Eighth Meeting
Helsinki, August 2004.
2006/2.
- Juha Nurmela, Lea Parjo, Timo Sirkiä*
From Citizen to eCitizen.
Results from statistical surveys about Finns' use of ICT in 1996–2005.
2006/3.
- Antti Pasanen (toim.)*
Tuottavuuskatsaus.
2006/4.
- Juha Nurmela, Timo Sirkiä, Vesa Muttilainen*
Suomalaiset tietoyhteiskunnassa 2006.
2007/1.
- Juha Nurmela, Timo Sirkiä, Vesa Muttilainen*
Everyday use of ICT in Finland 2006.
2007/2.
- Antti Pasanen (toim.)*
Tuottavuuskatsaus.
2007/3.
- Lea Parjo, Timo Sirkiä, Marja-Liisa Viherä*
Tieto- ja viestintätekniikka arjessa.
Haastattelututkimusten tuloksia suomalaisten tieto- ja viestintätekniikan 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 kulutuksen mittatikkuna.
2008/4.
- Antti Pasanen (toim.)*
Tuottavuuskatsaus.
2008/5.
- Rauli Kohvakka, Timo Sirkiä, Riitta Hanifi, Marja-Liisa Viherä, Juha Nurmela*
Internetin käytön muutokset.
Tieto- ja viestintätekniikan käyttö 2008 – tutkimuksen tuloksia.
2009/1.
- Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2007.
2009/2.
- Rauli Kohvakka, Timo Sirkiä, Riitta Hanifi, Marja-Liisa Viherä, Juha Nurmela*
Changes in Internet usage.
Results from the survey on ICT usage in households and by individuals 2008.
2009/3.
- Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2008.
2010/1.
- Antti Pasanen (toim.)*
Tuottavuuskatsaus.
2010/2.
- Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2009.
2011/1.
- Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2010.
2012/1.

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 1990–2010, jotka on koottu YK:n ilmastopimukselle huhtikuussa 2012 toimitetuista päästötiedoista. Inventaariolähetyksen tietoja on täydennetty työ- ja elinkeinoministeriön laatimilla arvioilla päästöjen kehittymisestä Suomessa vuoteen 2025 asti. Muiden maiden päästötiedot on kerätty maiden omista inventaariolähetyksistä. Raportissa esitetään myös lyhyt katsaus EU:n ilmasto- ja energiapaketin mukanaan tuomiin haasteisiin.

ISSN 1797-6103
= Katsauksia
ISBN 978-952-244-341-0 (pdf)

Tietopalvelu, Tilastokeskus
puh. 09 1734 2220
www.tilastokeskus.fi

Julkaisutilaukset, Edita Publishing Oy
puh. 020 450 05
asiakaspalvelu.publishing@edita.fi
www.editapublishing.fi

Informationstjänst, Statistikcentralen
tel. +358 9 1734 2220
www.stat.fi

Beställning av publikationer, Edita Publishing Oy
tel. +358 20 450 05
www.editapublishing.fi

Information Service, Statistics Finland
tel. +358 9 1734 2220
www.stat.fi

Publication orders, Edita Publishing Oy
tel. +358 20 450 05
www.editapublishing.fi