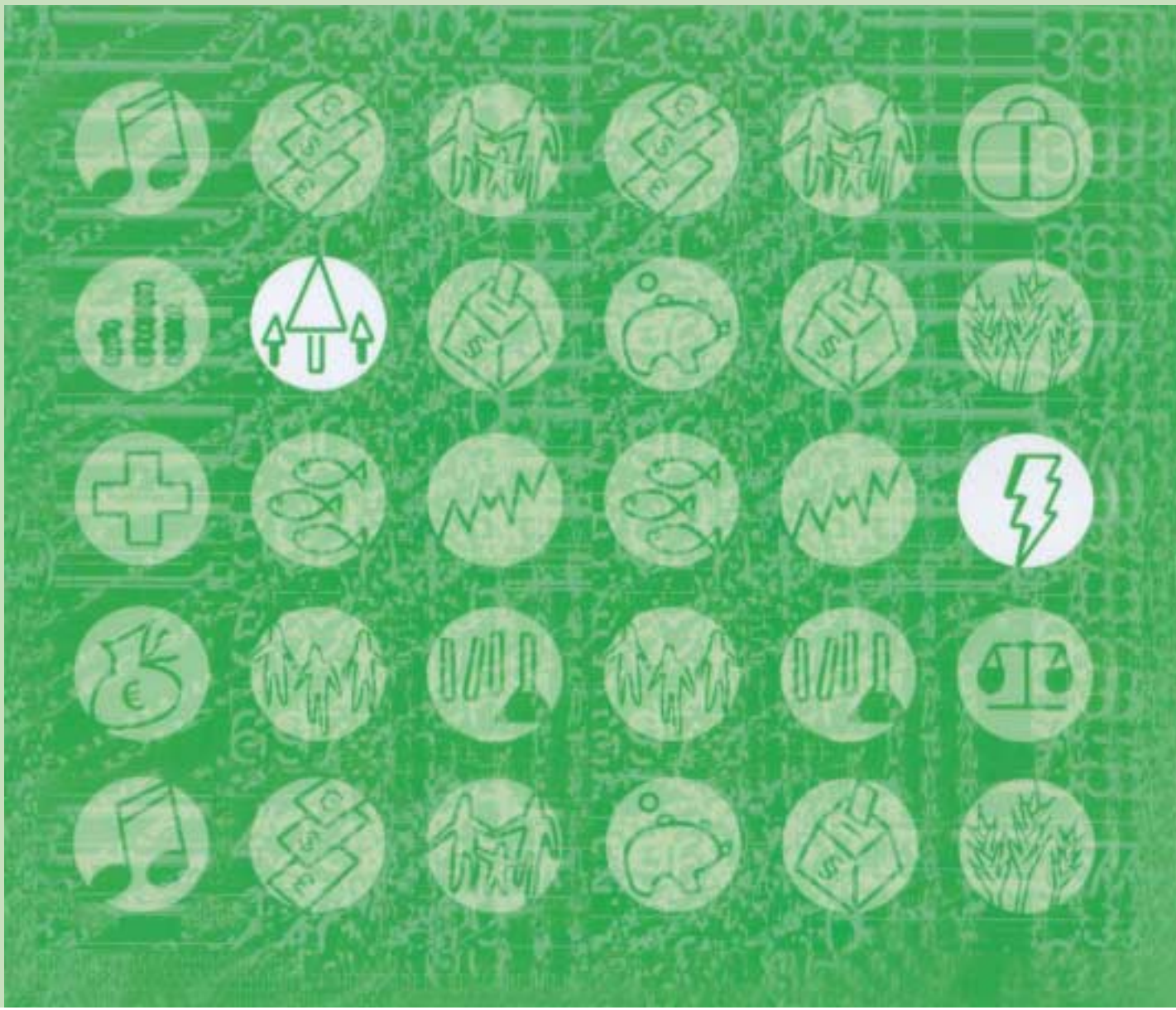


Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2007



Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2007

Tiedustelut – Förfrågningar – Inquiries:

*Riitta Pipatti
(09) 17 341*

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

*Raportti on saatavilla sähköisesti osoitteesta:
http://tilastokeskus.fi/tup/khkinv/khkaasut_raportointi.html*

*Raportissa esiintyviä käsitteitä ja määritelmiä löytyy osoitteesta:
http://tilastokeskus.fi/tup/khkinv/khkaasut_sanasto.html*

Kansikuva – Pämbild – Cover photograph: Rurik Mahlberg

© 2009 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 (pdf)
= Katsauksia
ISBN 978-952-244-050-1 (pdf)*

Helsinki 2009

Esipuhe

Tilastokeskus, Suomen kansallisena kasvihuonekaasujen inventaarioyksikkönä, 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. Raportointi on teknistä ja kattavaa, ja se tehdään ainoastaan englanninkielellä.

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

Raportin pääasiallinen tietolähde on Suomen vuoden 2009 virallinen kasvihuonekaasujen inventaario, joka sisältää tiedot Suomen kasvihuonekaasupäästöistä vuosilta 1990–2007. Inventaariolähteyksien tietoja on täydennetty työ- ja elinkeinoministeriön laatimilla arvioilla päästöjen kehityksestä Suomessa vuoteen 2025 asti. Muiden maiden päästötiedot on kerätty ilmastopimuksen internet-sivuilta, OECD:n tilastoista ja maiden omista inventaariolähteyksistä. Raportissa esitetään myös lyhyt katsaus EU:n ilmasto- ja energiapaketin mukanaan tuomiin haasteisiin sekä arvioidaan Kioton veloitteen saavuttamista indikaattorin avulla.

Sisällys

1	Johdanto	5
	Ilmastonmuutos	5
	Kansainväliset sopimukset	6
	Kasvihuonekaasujen inventaario	7
2	Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa	10
2.1	Päästökehitys vuosina 1990–2007	12
3	Kasvihuonekaasupäästöt päästöluokittain	15
3.1	Energia	15
	Päästökehitys	16
	Liikenne	20
3.2	Teollisuusprosessit	23
	Päästökehitys	25
3.3	Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö	27
3.4	Maatalous	28
	Päästökehitys	29
3.5	Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous	31
	Sektorin raportointi Kioton pöytäkirjan alla	31
	Nielujen ja päästöjen kehitys	32
	Puutuotteet	33
	Metsäteollisuus	34
	Turveperäiset päästöt	35
3.6	Jäte	36
	Päästökehitys	37
4.	Arviot tulevasta päästökehityksestä	39
	EU:n Ilmasto ja energiapaketti	39
	Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia	39
	Energia- ja ilmastopoliittinen strategia 2005	41
	Perusskenaariot	41
	Toimenpideskenaariot	42
	Kioton velvoitteen seuranta	42
5.	Kasvihuonekaasupäästöt muissa teollisuusmaissa	45
	Kehitysmaiden päästöt	47
	Kirjallisuus	48
	LIITE: Päästötaulukot	49

1 Johdanto

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 on valmistunut. Helmikuussa 2007 julkaistun, 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

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

Kansainväliset sopimukset

YK:n ilmastopöytäkirja ja Kioto pöytäkirja

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

Ilmastopöytäkirja velvoittaa osapuolimaata seu- raamaan ja raportoimaan kasvihuonekaasupää- stöjään ilmakehään. Ilmastopöytäkirjan alla teol- lisuusmaat raportoivat ihmistoiminnasta syntyvät kasvihuonekaasupäästönsä vuosittaisissa inventaa- riossa hiilidioksidin (CO₂), dityppioksidin (N₂O), metaanin (CH₄) sekä fluorattujen kasvihuonekaas- ujen (F-kaasut) osalta. Myös kehitysmailla on velvoite raportoida säännöllisesti päästönsä niin kutsutuissa maaraaportteissa. Toistaiseksi kehitys- mailta ei edellytetä vuosittaisia päästölaskelmia. Tällä hetkellä ilmastopöytäkirjan on allekirjoittanut 192 osapuolimaata. Ilmastopöytäkirja ei sisällä sitovia päästörajoituksia osapuolimaille.

Ilmastopöytäkirjasta täydentävässä Kioto pöy- täkirjassa teollisuusmaat sitoutuivat määrällisiin päästövähennyksiin. Teollisuusmaiden tavoitte- na on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä keski- määrin 5,2 prosenttia vuoden 1990 päästötaso- ta ensimmäisen sitoumuskauden aikana vuosina 2008–2012. Tämä yhteistavoite on jaettu maa- kohtaisiksi velvoitteiksi. EU-15 maat ovat lisäksi jakaneet EU:lle tulleen 8 prosentin vähennysvel- voitteen edelleen 15 jäsenmaan kesken. *Suomen maakohtainen velvoite osana EU-maiden yhteistä taakanjakoa on rajoittaa kasvihuonekaasupäästöt keskimäärin vuoden 1990 päästötasolle vuosien 2008–2012 aikana.* Kioto pöytäkirjan on toistai- seksi ratifioinut yhteensä 184 maata joista 37 on

teollisuusmaata. Näiden maiden päästöt kattavat teollisuusmaiden vuoden 1990 päästöistä noin 64 prosenttia. Teollisuusmaista Australia on äsket- täin ratifioinut pöytäkirjan. USA ei ole toistaisek- si ratifioinut Kioto pöytäkirjaa. USA:n kokonais- päästöt ovat yksittäisistä teollisuusmaista kaikkein suurimmat. Tulevissa ilmastoneuvotteluissa on ta- voitteenaan saada aikaan kaikkien maiden (mukaan lukien USA) kesken sopimus päästöjen vähentä- misestä Kioto pöytäkirjan jälkeiselle kaudelle.

Kioto pöytäkirjassa sovittiin ns. joustomeka- nismeista, joiden avulla teollisuusmaat voivat saa- vuttaa osan päästövähennyksistään kustannuste- hokkaasti. Ns. puhtaan kehityksen mekanismilla (Clean Development Mechanism) teollisuusmaat voivat toteuttaa päästövähennystoimia ja pro- jekteja kehitysmaissa sekä laskea näin saavutetut päästöyksiköt (CER)² osaksi omaa maakohtaista velvoitettaan. Yhteistoteutuksella (Joint Imple- mentation) on sama periaate, mutta osapuolina on kaksi teollisuusmaata. Näin hankittuja päästöyk- siköitä kutsutaan ERU³:iksi. Kioto pöytäkirjaan sisältyvä valtioiden välinen päästökauppa sallii sopimuksen osapuolina olevien teollisuusmaiden käyvän keskenään päästöyksiköillä (AAU)⁴ kaup- paa vähennysvelvoitteen toteuttamiseksi.

EU:n sisäinen päästökauppa on Kioto pöytäkir- jan mukaisen valtioiden välisen päästökaupan sovel- lutus EU-maiden kesken. EU:n päästökauppa alkoi vuonna 2005. Se perustuu päästökauppadirektiiviin (2003/87/EY), joka on Suomessa toimeenpantu päästökauppalailla (683/2004). Energiamarkkina- virasto toimii Suomen kansallisena päästökaup- paviranomaisena. Virasto mm. myöntää ja valvoo päästöluvat, jakaa päästöoikeudet ja ylläpitää toteu- tuneista päästöistä ja päästöoikeuksista rekisteriä. Uusi, Kioto jälkeistä kautta koskeva päästökauppa- direktiiviehdotus hyväksyttiin loppuvuodesta 2008. Kyseessä on ns. kolmas päästökauppajakso, joka al- kaa vuodesta 2013 (KOM(2008) 16).

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

2 CER=certified emission reduction=sertifioitu päästövähennys

3 ERU=emission reduction unit=päästövähennysyksikkö

4 AAU=assigned amount unit=sallittu päästömääräyksikkö
Ks. UNFCCC (2007) lisätietoja

EU:n kasvihuonekaasujen seurantajärjestelmä

EU-maat ovat velvollisia raportoimaan kasvihuonekaasupäästönsä vuosittain myös EY:n komissiolle. Päästöjen kehitystä seurataan ns. kasvihuonekaasupäästöjen seurantajärjestelmällä (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.

Kasvihuonekaasujen inventaario

Kansallinen kasvihuonekaasujen seurantajärjestelmä Suomessa

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

Kansalliseen järjestelmään kuuluvat olennaisesti myös muut asiantuntijalaitokset, jotka vastaavat tiettyjen raportointisektoreiden osalta päästötietojen tuottamisesta inventaarioon (Kuva 1). Metsätutkimuslaitos (Metla) vastaa pääosin

maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektorin laskennasta, Suomen ympäristökeskus (SYKE) tuottaa F-kaasuja ja jätesektoria koskevat tiedot ja Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT) maataloussektorin sekä maankäyttösektorille maatalousmaita koskevat tiedot. Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT) ja Finavia tuottavat tietoja liikenteen päästöjen laskentaan energiasektorille.

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

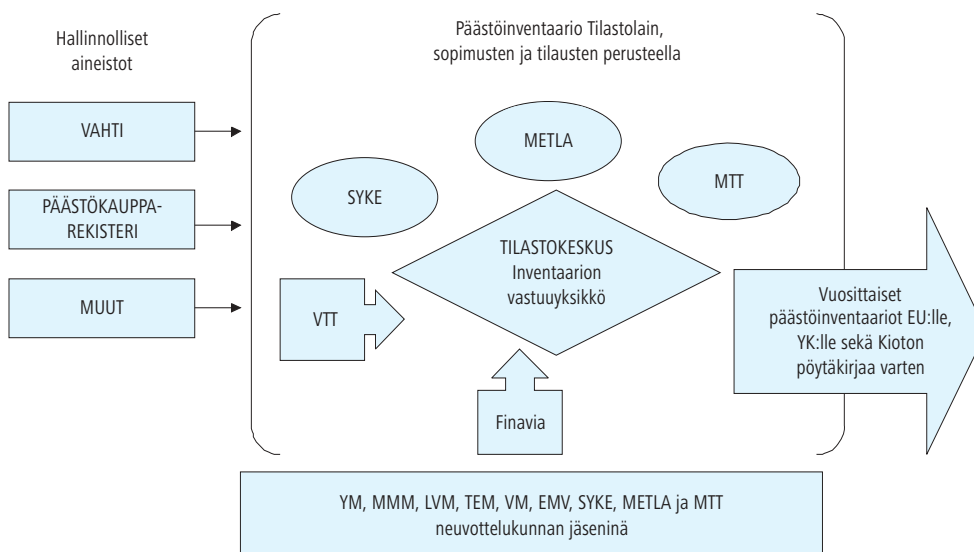
Raportointi YK:n ilmastopimukselle

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

Kasvihuonekaasupäästöt ja nielut ilmastopimukselle lasketaan ja raportoidaan käyttäen

Kuva 1.

Suomen kansallinen kasvihuonekaasujen inventaariojärjestelmä.



yhteisesti sovittuja ohjeita, menetelmiä ja laatuvaatimuksia. Tämä on tärkeää, jotta eri maiden toimittamat tiedot ovat keskenään vertailukelpoisia ja päästötavoitteen 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 kolmesta osasta: kansallisesta inventaarioraportista (NIR) ja määrämuktoisista taulukoista (CRF-tyulut ja SEF-tyulut). Kansallinen inventaarioraportti sisältää kuvaukset mm. päästökehityksestä, laskennassa käytetyistä menetelmistä ja oletuksista, uudelleen laskennoista, laskennan epävarmuuksista ja inventaarion laadunhallinnasta (Tilastokeskus 2009a). CRF-tyuluihin kootaan varsinaiset päästötiedot sektoreittain, lähteittäin ja kaasuttain sekä laskennassa käytettyjä taustatietoja. SEF-tyulut sisältävät tietoja päästörekkisterissä olevista päästö- ja päästövähennysyksiköistä ja niiden siirroista eri maiden rekisterien välillä vuonna 2008. Noin neljän vuoden välein toimitetaan ilmastopimukselle ns. maaraortti (National Communication), jossa kuvataan laajemmin kansallisia olosuhteita, kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä sekä politiikkatoimia päästöjen vähentämiseksi. Seuraavan eli

viidennen maaraortin valmistelu on jo aloitettu ja se toimitetaan ilmastopimukselle 1. tammi-kuuta 2010 mennessä.

Suomen kansallinen päästöraortointi sekä maaraortit löytyvät Tilastokeskuksen internet-sivuilta (<http://www.tilastokeskus.fi/kasvihuonekaasut>).

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

Kioton pöytäkirjan mukainen raortointi

Kioton pöytäkirjassa Suomelle on määritelty ns. sallittu päästömäärä, jota ei saa ylittää ensimmäisellä velvoitekaudella 2008–2012. Tämä päästömäärä ensimmäiselle velvoitekaudelle on viisi kertaa perusvuoden⁵ 1990 päästöt, yhteensä 355 017 545 hiilidioksidiekvivalenttitonnia. Velvoitteiden täyttämiseksi on mahdollista hyödyntää kotimaisten toimien lisäksi ns. joustomekanismeja, kuten päästökauppaa, yhteistoteutusta tai puhtaan kehityksen mekanismeja (ks. sivu 6).

Kioton pöytäkirjan mukaisessa raortoinnissa huomioidaan päästöt sektoreilta energia, teollisuusprosessit, liuottimien ja muiden tuotteiden

Taulukko 1.

Suomen kasvihuonekaasupäästöjen raortointisektorit Hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin (IPCC) luokittelun mukaisesti.

Sektorit	CRF-luokka ¹	Päästölähteet
1. Energia	1	Polttoaineiden energia- ja raaka-ainekäyttö, polttoaineiden tuotantoon, jakeluun ja kulutukseen liittyvät haihtuma- ja karkauspäästöt sekä typenoksideista syntyvät epäsuorat dityppioksidipäästöt
2. Teollisuusprosessit	2	Teollisuusprosesseista vapautuvat, raaka-ainekäytöstä 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 ruoansulatukseen, lannankäsittelyyn sekä peltoviljelyn päästöt (poislukien maaperän hiilidioksidi) kasvintähteiden poltto
5. Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous	5	Päästöt ja nielut maankäyttöluokista metsämaa, maatalousmaa, ruohikkoalueet, kosteikot, rakennettu maa, muu maa sekä metsäpalojen ja kalkituksen päästöt
6. Jäte	6	Kaatopaikat, kompostointi ja jätevesien käsittely
7. Muu	7	Ei raortoitavaa

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

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

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

käyttö, maatalous ja jäte. Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous eli ns. nielusektori jää suurelta osin Kioto-raportoinnin ulkopuolelle. Ainoastaan Kioto-pöytäkirjan artiklan 3.3 ja 3.4 mukaiset nielutoimet raportoidaan (ks. sivu 31). Nielusektori raportoidaan kokonaisuudessaan kuitenkin ilmastopimukselle. Nieluilla tarkoitetaan yleensä hiilidioksidin nielua eli sen sitoutumista ilmakehästä hiilivarastoihin esim. kasvien biomassaan tai maaperään.

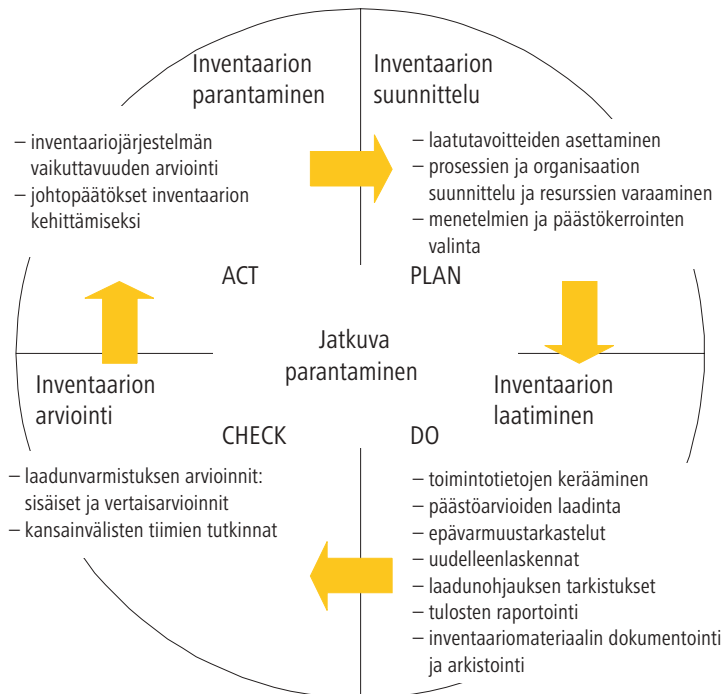
Kioto-pöytäkirjan mukaisen kasvihuonekaasupäästöjen raportoinnin täytyy täyttää sille asetetut vaatimukset ja läpäistä kansainväliset tutkinnat. Tämä on edellytys sille, että Suomi voi käyttää Kioto-mekanismeja.

Inventaarion laadunhallinta

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

Kuva 2.

Kasvihuonekaasuinventaarion vuotuinen laadintaprosessi ja siihen liittyvät laadunhallinnan menettelyt.



2 Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2007 olivat yhteensä 78,3 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina. Päästöt olivat noin 10 prosenttia (7,3 milj. tonnia) korkeammat kuin vuoden 1990 kiinnitetty päästötaso (71,0 milj. tonnia CO₂-ekv.), johon Suomen pitäisi vähentää päästönsä Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella vuosina 2008–2012 (Kuva 3). Vuoden 2007 päästöt olivat pari prosenttia pienemmät kuin vuoden 2006 päästöt. Päästöjen kehitystä sektoreittain on kuvattu tarkemmin luvussa 3.

Energiasektori on Suomen suurin kasvihuonekaasujen päästölähdesektori. YK:n ilmastosopimuksen mukaisessa raportoinnissa energiasektorilla tarkoitetaan kaikkea polttoaineiden energiakäyttöä sekä polttoaineiden tuotantoon, jakeluun ja kulutukseen liittyviä haihtuma- ja karkauspäästöjä. Vuonna 2007 energiasektorin osuus oli 81 prosenttia Suomen kaikista kasvihuonekaasupäästöistä (Kuva 4). Toiseksi suurin päästölähde vuonna 2007, noin 9 prosentin päästöosuudella, oli teollisuusprosessit. Teollisuusprosessien päästöillä tarkoitetaan teollisuusprosesseista vapautuvia, raaka-aineiden käytöstä aiheutuvia päästöjä.

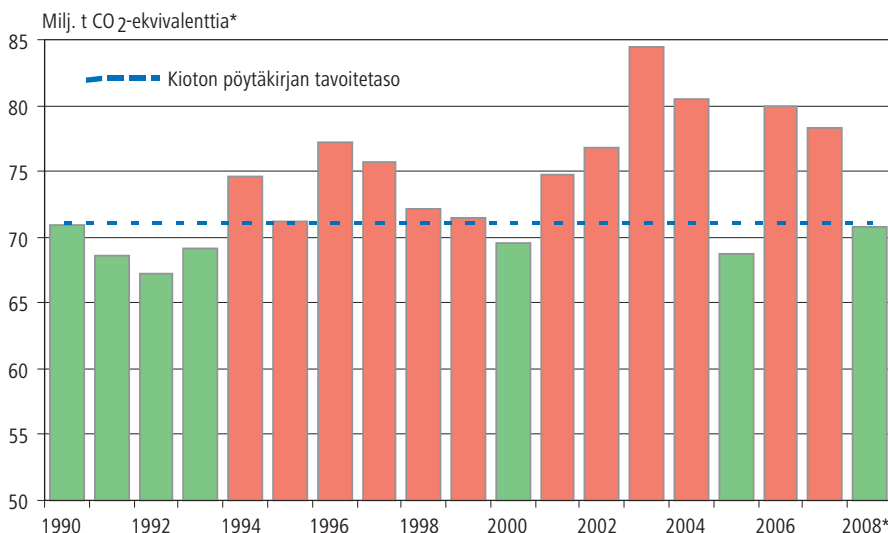
Maataloussektorin päästöt olivat vuonna 2007 hieman teollisuuden prosessipäästöjä pienemmät, noin 7 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä. Jättesektorin päästöjen osuus oli 3 prosenttia.

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektori (LULUCF⁶-sektori) on Suomessa nettoielu, eli sen sitoma kasvihuonekaasupäästöjen määrä on suurempi kuin siitä vapautuva. Tätä sektoria ei lasketa mukaan kokonaispäästöihin vaan se ilmoitetaan erikseen (Taulukko 2, Kuva 6). Nettoielu vuonna 2007 oli 25,3 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂-ekv.).

Merkittävin Suomen kasvihuonekaasuista on hiilidioksidi (CO₂), jonka osuus kaikista päästöistä on vaihdellut 80–85 prosentin välillä vuosina 1990–2007. Hiilidioksidipäästöt ovat kasvaneet noin 17 prosenttia vuoteen 1990 verrattuna. Dityppioksidin (N₂O) osuus Suomen kokonaispäästöistä oli yli 8 prosenttia vuonna 2007 ja päästöt ovat vähentyneet noin 13 prosenttia vuodesta 1990. Metaanipäästöt (CH₄) vuonna 2007 olivat vajaat 6 prosenttia kokonaispäästöistä ja ne ovat vähentyneet melkein 30 prosenttia vuoden 1990 tasosta. F-kaasupäästöjä kaikista kasvihuonekaas-

Kuva 3.

Kioton pöytäkirjan tavoitetaso ja Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2008 (miljoonaa CO₂-tonnia vastaava määrä), ei sisällä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektoria.



*Hiilidioksidiekvivalenteja käytetään vertailun helpottamiseksi. Esimerkiksi 1 tonni dityppioksidia vastaa vaikutukseltaan 310 tonnia hiilidioksidia.

*Vuoden 2008 tieto on ennakkollinen.

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

Taulukko 2.

Kasvihuonekaasupäästöt (+) ja poistumat (-) sektoreittain 1990 ja 1995, 1997–2007. (milj. tonnia CO₂-ekv.).

Sektori	1990	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Energia	54,6	56,3	60,3	57,2	56,6	54,6	59,9	62,5	70,0	65,9	54,3	65,6	63,6
Teollisuus-prosessit ¹	4,9	4,5	5,0	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	5,2	5,4	5,3	5,3	5,7
F-kaasut ²	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
Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö ³	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
Maatalous	7,1	6,3	6,2	6,1	5,9	6,0	5,9	5,8	5,7	5,6	5,6	5,6	5,5
Jäte	4,0	3,9	3,8	3,6	3,5	3,3	3,2	3,0	2,8	2,7	2,5	2,5	2,4
Yhteensä	70,9	71,2	75,7	72,1	71,5	69,5	74,7	76,8	84,5	80,5	68,7	79,9	78,3
Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous ⁴	-17,8	-16,6	-19,7	-16,6	-18,5	-18,4	-21,5	-22,5	-22,5	-23,3	-28,3	-32,2	-25,3

1 Ei sisällä F-kaasuja

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

3 Suomessa käytännössä dityppioksidin käyttö

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

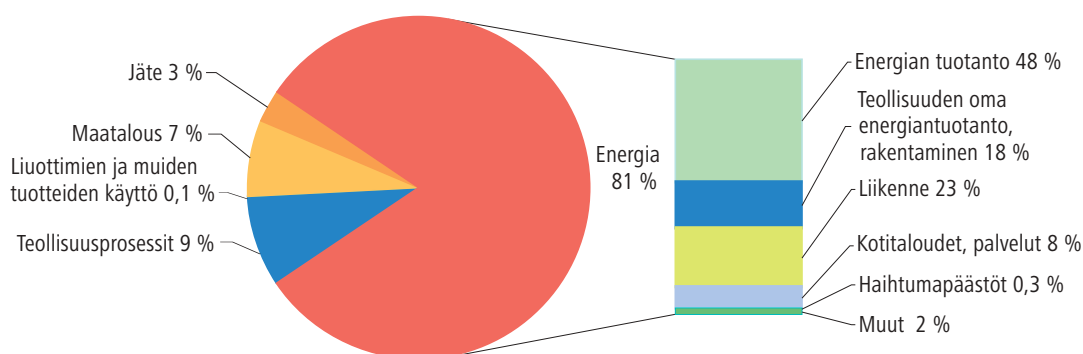
supäästöistä on noin yksi prosentti mutta niiden osuus on kasvanut jatkuvasti. F-kaasujen päästö-määrät ovat melkein kymmenkertaistuneet vuoden 1990 päästötason verrattuna.

Energiassektori tuotti 93 prosenttia hiilidioksidipäästöistä vuonna 2007. 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. Siksi IPCC:n mukaan (mm. IPCC, 2006) turpeen polton CO₂-päästöt tulee ottaa

huomioon täysmääräisinä kasvihuonekaasujen inventaariossa. Puun polton CO₂-päästöjä ei laske-takaan polttoperäisiin hiilidioksidipäästöihin, vaan ne raportoidaan erillistietona. Energiantuotannon polttoperäiset hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2007 yhteensä noin 62 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.

Kuva 4.

Kasvihuonekaasupäästöjen lähteet vuonna 2007 pois-lukien maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektori (Suomen kokonaispäästöt 78,3 milj. tonnia CO₂-ekv.).



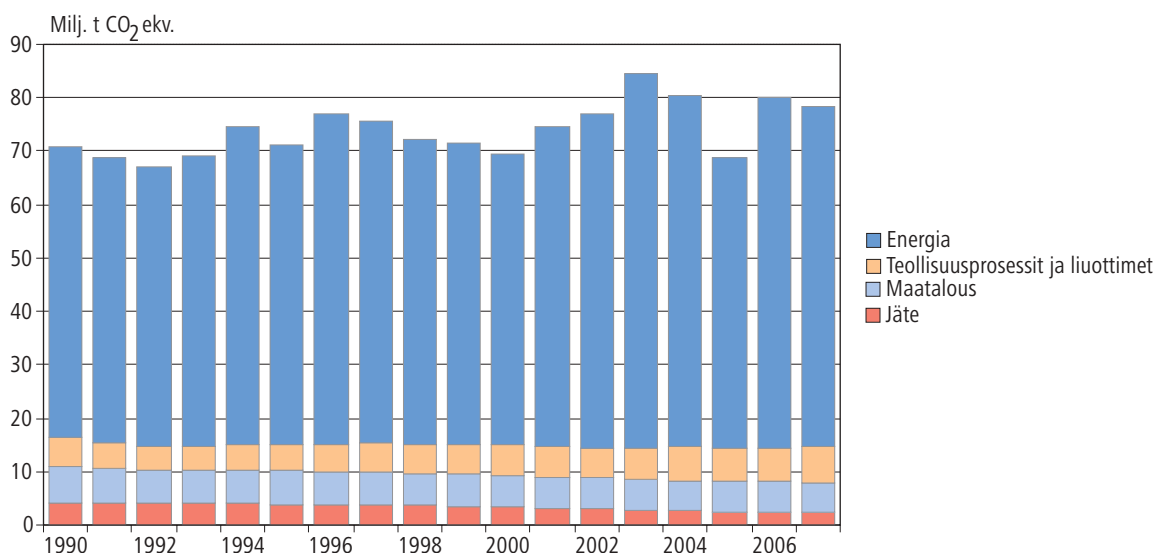
2.1 Päästökehitys vuosina 1990–2007

Vuonna 2007 Suomen kasvihuonekaasupäästöt olivat 78,3 milj. tonnia hiilidioksidiekvivalentteina (Taulukko 2). Päästöt olivat 10 prosenttia Kioton pöytäkirjassa sovitun tavoitteen eli vuoden 1990 kiinnitetyn päästötason yläpuolella, mutta pari prosenttia pienemmät kuin vuonna 2006. Suomen vuosittaiset päästömäärät ovat vaihdelleet huomattavasti etenkin sähkön tuonnin ja fossiilisen lauhdesähkön

tuotannon mukaan, joiden määrät puolestaan riippuvat vesivoiman saatavuudesta pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla (Kuva 5). Päästökehitykseen vaikuttavat lisäksi kulloisenkin vuoden taloudellinen tilanne energiaintensiivisillä teollisuuden aloilla, vuoden keskimääräiset sääolot sekä uusiutuvilla energialähteillä tuotetun energian määrät. Päästökehitystä sektoreittain käsitellään luvussa 3.

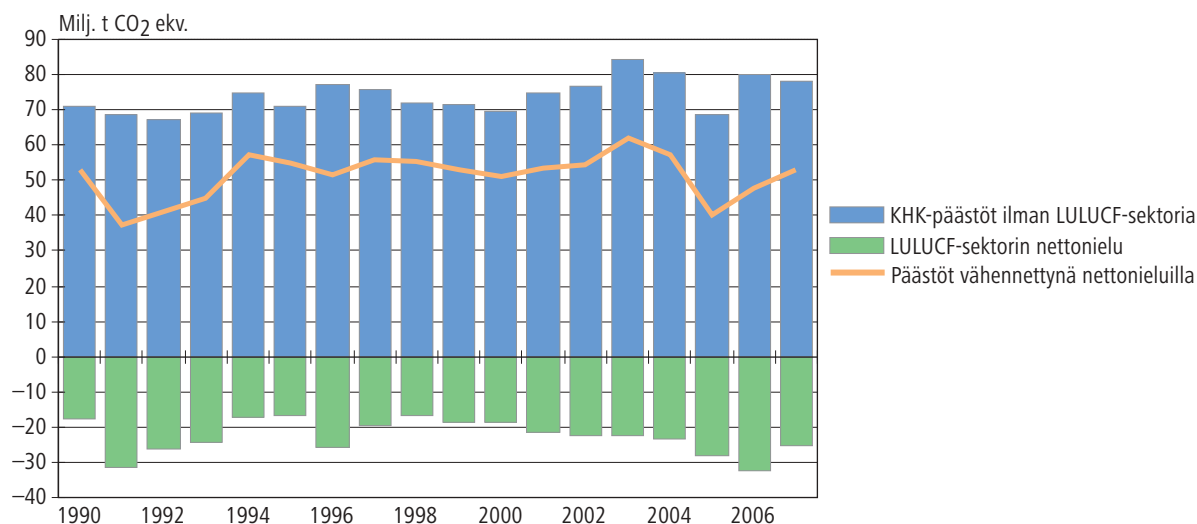
Kuva 5.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2007 (milj. tonnia CO₂-ekv.) poislukien maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektori (LULUCF).



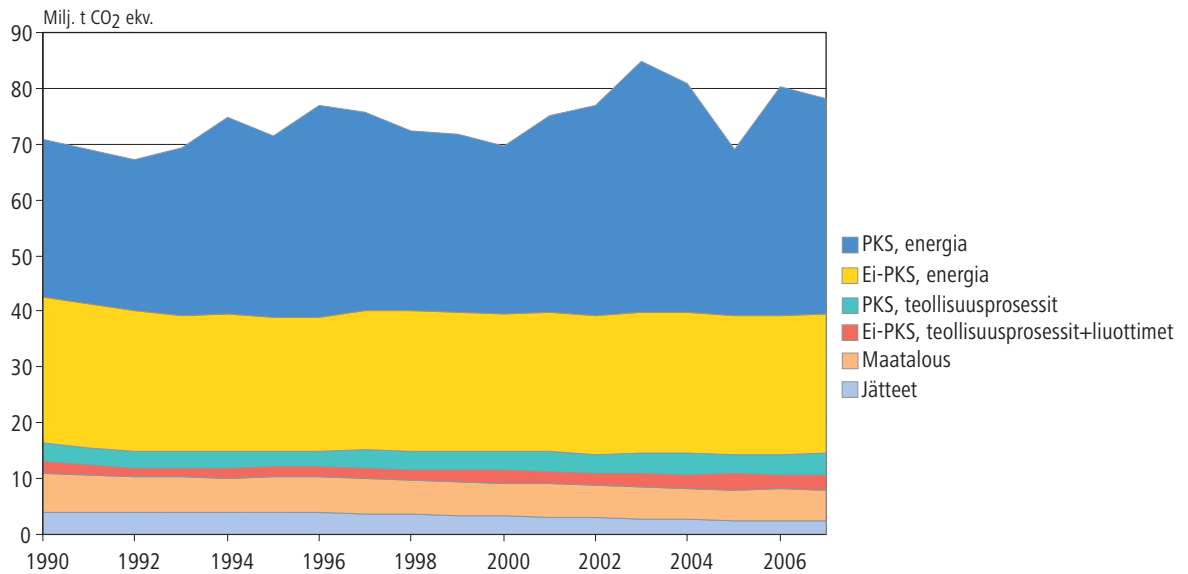
Kuva 6.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2007 (milj. tonnia CO₂-ekv.) ilman LULUCF-sektoria (siniset pylväät) ja LULUCF-sektori huomioituna (oranssi viiva). Vihreä pylväs kuvaa nettopoistuman suuruutta. LULUCF-sektori raportoidaan kokonaisuudessaan ilmastopöytäkirjan mukaisessa raportoinnissa mutta Kioton pöytäkirjan alla kyseiseltä sektorilta raportoidaan ainoastaan artiklojen 3.3 ja 3.4 mukaiset päästöt/nielut.



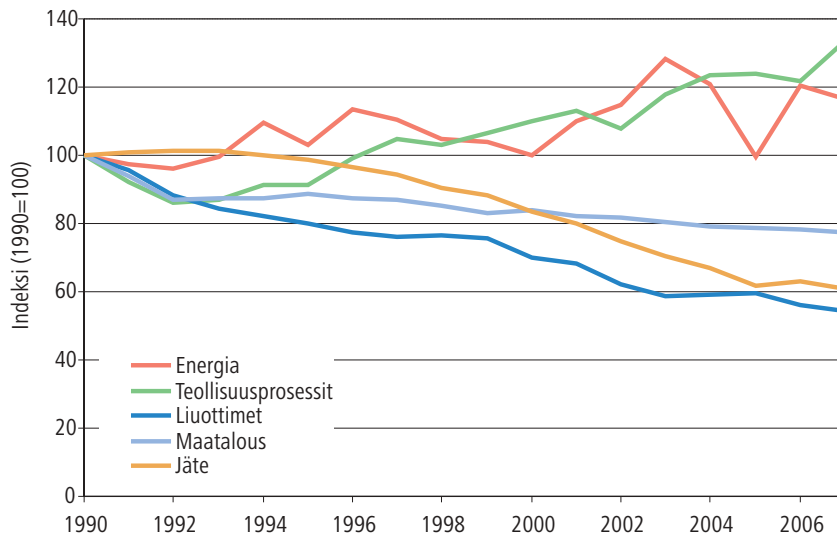
Kuva 7.

Kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen päästökauppasektorin ja ei -päästökauppasektorin välillä 1990–2007 (milj. tonnia CO₂ -ekv). Päästökauppa alkoi vuonna 2005. (PKS=päästökauppasektori).



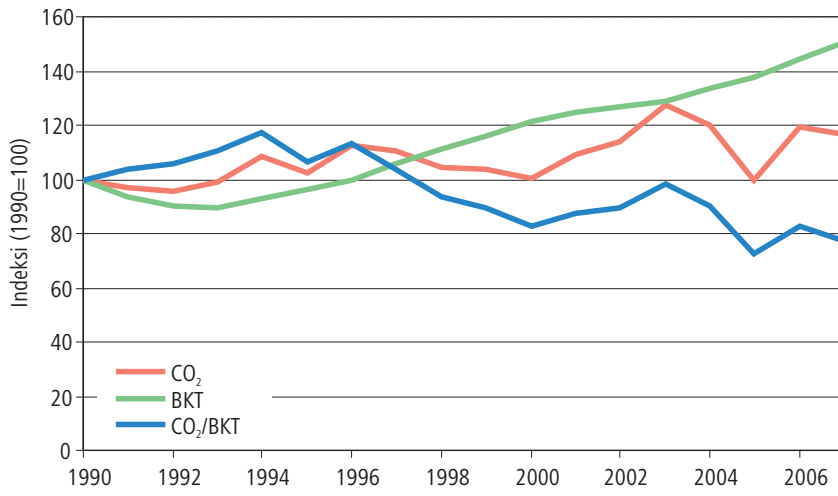
Kuva 8.

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuosina 1990-2007 päästösektoreittäin suhteessa vuoden 1990 tasoon (1990=100). Ei sisällä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektoria.



Kuva 9.

Hiilidioksidipäästöjen kehitys suhteessa bruttokansantuoteeseen (BKT) vuosina 1990–2007 (Indeksi 1990=100). Ei sisällä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektoria.



3 Kasvihuonekaasupäästöt päästöluokittain

3.1 Energia

Energiasektori on selkeästi suurin kasvihuonekaasupäästöjen lähde Suomessa, kuten useimmissa muisakin teollisuusmaissa. Suomessa kylmä ilmasto, pitkät välimatkat sekä energiaintensiivinen teollisuus näkyvät energiasektorin korkeina päästöinä. Vuonna 2007 sektorin osuus kaikista kasvihuonekaasupäästöistä oli 81 prosenttia (63 milj. t CO₂-ekv.) (Taulukko 3). Energiasektorin päästöt jaetaan fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuviin päästöihin sekä polttoaineiden haihtumapäästöihin. Suurin osa sektorin päästöistä tulee polttoaineen kulutuksesta. Haihtumapäästöjen osuus on vain 0,25 prosenttia koko sektorin päästöistä.

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

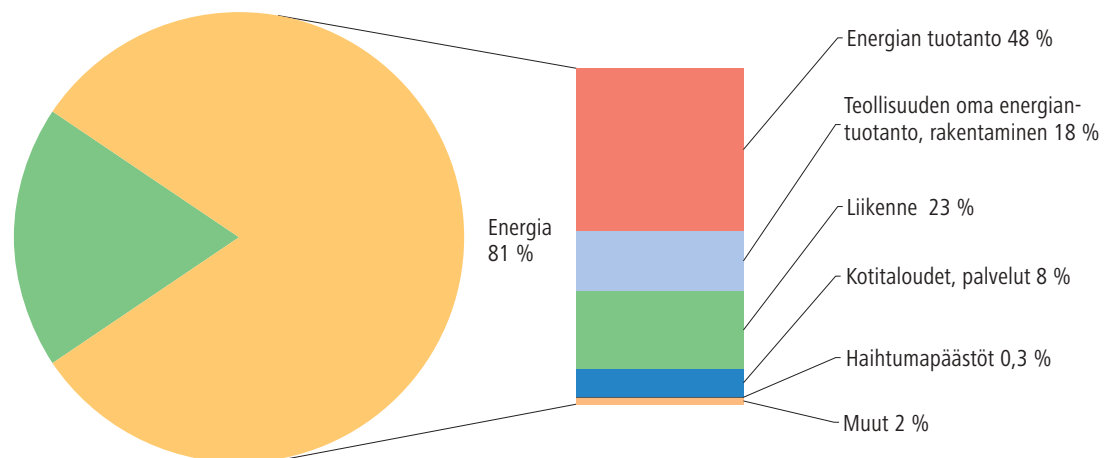
maa on niukasti saatavilla ja sähkön nettotuonti Suomeen vähenee. Tällaisina vuosina Suomi on tuottanut sekä omiin tarpeisiin että myyntiin pohjoismaisille sähkömarkkinoille korvaavaa sähköä hiili- ja turvelauhdevoimalla. Tämä heijastuu suoraan energiasektorin päästötrendeihin.

Turpeen polton päästöt raportoidaan osana energiasektorin päästöjä vastaavasti kuin fossiiliset polttoaineet. Turpeeseen liittyviä päästöjä raportoidaan myös maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektorilla (metsäojitetut suot, turvetuotantoalueet). Turvepeltojen viljelyn päästöjä raportoidaan sekä maataloussektorilla (N₂O) että maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektorilla (CO₂). Yhteenveto kaikista turpeeseen liittyvistä kasvihuonekaasupäästöistä on esitetty liitteessä (Taulukko 19).

Polttoaineiden energiakäyttö (PJ) ja hiilidioksidipäästöt polttoaineittain on esitetty julkaisun lopussa olevissa taulukoissa (Taulukko 17, Taulukko 18).

Kuva 10.

Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2007.



Taulukko 3. Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöt 1990–2007 (milj. tonnia CO₂-ekv.).

Vuosi	Energiateollisuus	Teollisuus ja rakentaminen	Liikenne	Muu energia	Yhteensä
1990	19,2	13,4	12,8	8,9	54,3
1991	19,0	12,9	12,5	8,6	52,9
1992	18,7	12,4	12,4	8,7	52,2
1993	21,5	12,5	11,9	8,2	54,1
1994	26,4	12,8	12,3	8,0	59,5
1995	24,1	12,2	12,1	7,5	56,0
1996	29,8	12,1	12,1	7,7	61,8
1997	27,4	12,3	12,7	7,6	60,1
1998	24,2	11,9	12,9	7,9	57,0
1999	23,7	11,9	13,2	7,7	56,4
2000	22,1	11,9	13,1	7,3	54,5
2001	27,5	11,5	13,2	7,5	59,7
2002	30,3	11,2	13,5	7,5	62,4
2003	37,2	11,5	13,7	7,4	69,8
2004	32,9	11,6	14,1	7,1	65,7
2005	21,9	11,3	14,1	6,8	54,1
2006	32,8	11,6	14,4	6,7	65,5
2007	30,8	11,4	14,7	6,5	63,4

Päästökehitys

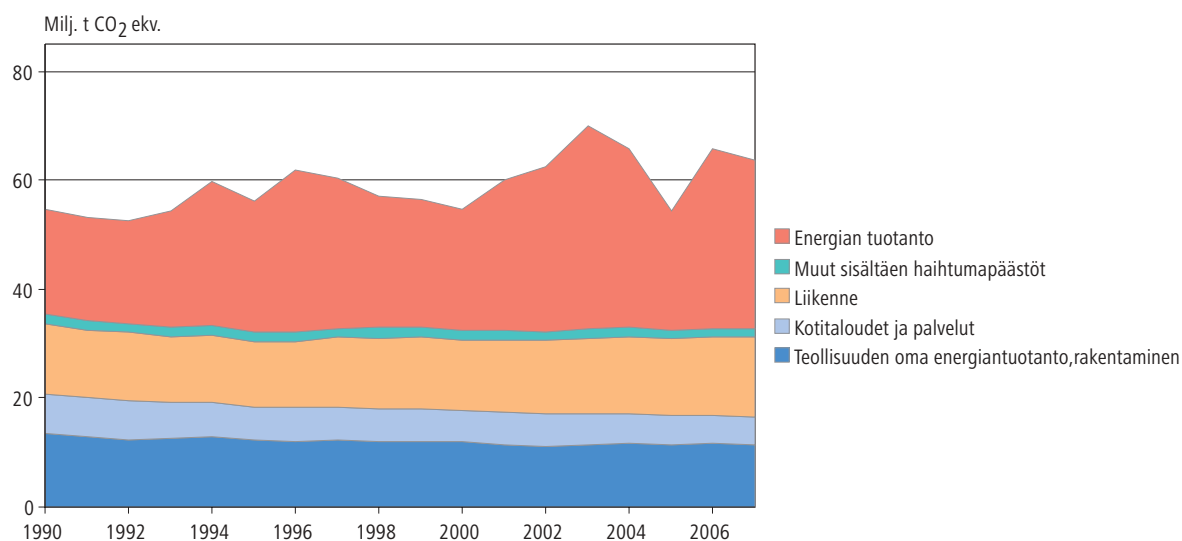
Energiasektorin päästöt vaihtelevat vuosittain paljon (Kuva 11). Tähän on syynä energian kulutuksen kehitys sekä sähkön nettotuonnin osuuden vaihtelu. Sähkön nettotuonnin määrä riippuu vesivoimatilanteesta.

Vuonna 2007 energiasektorin päästöt olivat pari prosenttia edellisvuoden päästöjä pienemmät.

Vuoden 1990 tasoon verrattuna päästöt olivat 17 prosenttia korkeammat. Vuonna 2007 primaarienergian kokonaiskulutus väheni muutamalla prosentilla, johtuen edellisvuotta lämpimämmästä vuodesta sekä tuontisähkön ja vesivoiman käytön lisääntymisestä. Energian tuotannon ja käytön hiilidioksidipäästöt vähenivät hieman energian kokonaiskulutusta enemmän (Tilastokeskus 2009b).

Kuva 11.

Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2007 (milj. tonnia CO₂-ekv.)



Polttoaineista eniten (12 prosenttia) vähentyi hiilen (kivihiili, koksi sekä masuuni- ja koksikaasu) kulutus. Fossiilisista polttoaineista myös maa-kaasua ja öljyä käytettiin vähemmän. Sen sijaan turpeen kulutus kasvoi 9 prosenttia saavuttaen samalla kaikkien aikojen suurimman vuosittaisen käytön (Tilastokeskus 2009b).

Vesivoimaa tuotettiin lähes neljännes edellisvuotta enemmän, koska sitä oli runsaiden sateiden vuoksi hyvin saatavilla. Hyvän vesivuoden ansiosta myös sähkön tuonti Ruotsista ja Norjasta kasvoi. Vuoden 2006 lopussa käyttöönotettu uusi sähkön siirtoyhteys Viron ja Suomen välillä mahdollisti sähkön tuonnin myös Virosta. Sähkön nettotuonti nousi kaikkiaan runsaat 10 prosenttia suuremmaksi kuin vuonna 2006. Sähkön tuonnilla ja vesivoimalla korvattiin kotimaista lauhdutustuotantoa, mikä vähensi erityisesti hiilen ja muiden polttoaineiden käyttöä sähkön tuotannossa. (Tilastokeskus 2009b).

Uusiutuvan energian osuus energiankulutuksesta säilyi 25 prosentissa. Vaikka puupolttoaineen käyttö väheni noin 4 prosenttia, vesi- ja tuulivoiman käyttö lisääntyivät selvästi (Tilastokeskus 2009b).

Energiantuotanto, jolla tässä tarkoitetaan päätoimista sähkön- ja kaukolämmöntuotantoa (ei sisällä teollisuuden omaa sähkön- ja lämmöntuotantoa) aiheuttaa noin puolet energiasektorin päästöistä ja noin 40 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä. Päätoimisen sähkön- ja kaukolämmöntuotannon fossiilisten polttoaineiden ja turpeen polton päästöt olivat vuonna 2007 30,8 miljoonaa ekvivalenttista hiilidioksiditonnia. Päätoimisen sähkön- ja lämmöntuotannon lisäksi energiasektorin muita merkittäviä

päästölähteitä ovat liikennepolttoaineet ja teollisuuden energian tuotanto lähinnä sen omiin tarpeisiin.

Teollisuuden oman energiantuotannon osuus energiasektorin kasvihuonekaasupäästöistä on noin 18 prosenttia (11,4 milj. t CO₂ -ekv. vuonna 2007) ja noin 15 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä. Suomessa teollisuus tuottaa merkittävän osan käyttämästään energiasta itse (mm. metsäteollisuus). Teollisuuden energiantuotannon päästöt ovat vähentyneet 15 prosenttia verrattuna vuoden 1990 päästöihin. Tähän on vaikuttanut etenkin metsäteollisuuden kasvanut bioperäisten polttoaineiden käyttö (Kuva 17).

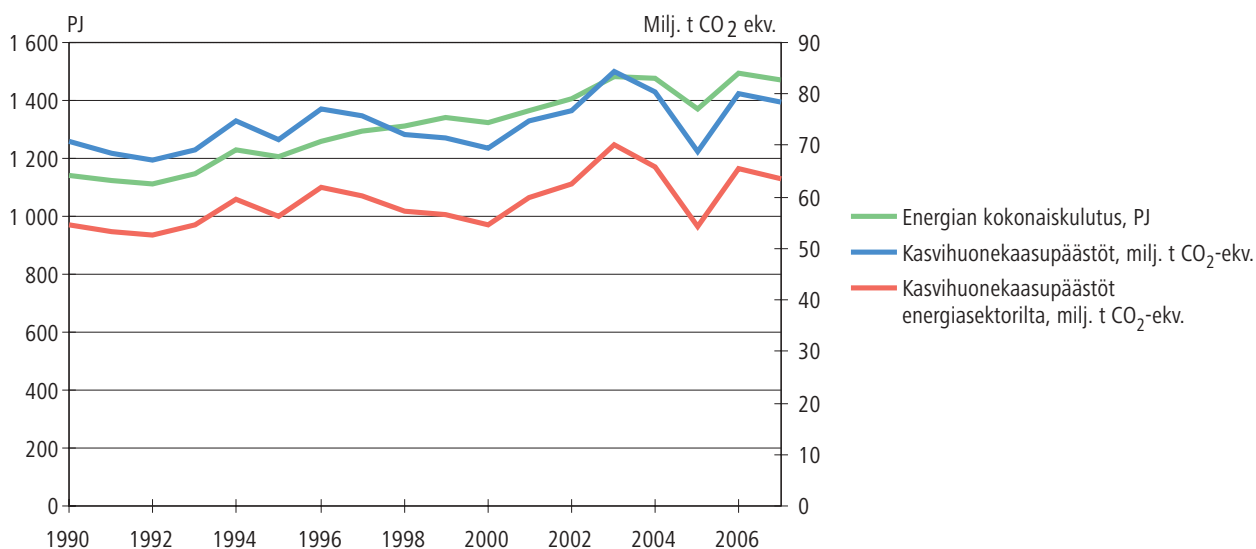
Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2007 noin viidennes energiasektorin kasvihuonekaasupäästöistä ja 19 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä (14,7 milj. t CO₂ -ekv.). Ne ovat kasvaneet 15 prosenttia vuodesta 1990.

Kotitalouksien ja palvelusektorin energiankulutuksen osuus kaikista Suomen päästöistä jää vajaan seitsemään prosenttiin ja päästöt ovat vähentyneet huomattavasti vuodesta 1990. Palvelusektorin päästöt ovat vähentyneet peräti 44 prosenttia ja kotitalouksien noin 28 prosenttia. Tämä on seurausta siirtymisestä öljylämmityksestä kaukolämpöön tai sähkölämmitykseen (jolloin päästöt allokoituvat päästölaskennassa energian tuotantolaitoksille).

Tilastokeskuksen Energiatilaston (Tilastokeskus, 2009b) mukaan primäärienergian kokonaiskulutus vuonna 2007 oli 1,47 milj. terajoulea (TJ), mikä oli lähes 2 prosenttia vähemmän kuin vuonna 2006. Tähän olivat syynä vesivoiman käytön ja sähkön tuonnin kasvu sekä lämpimämpi sää, joka pienensi lämmitysenergian tarvetta.

Kuva 12.

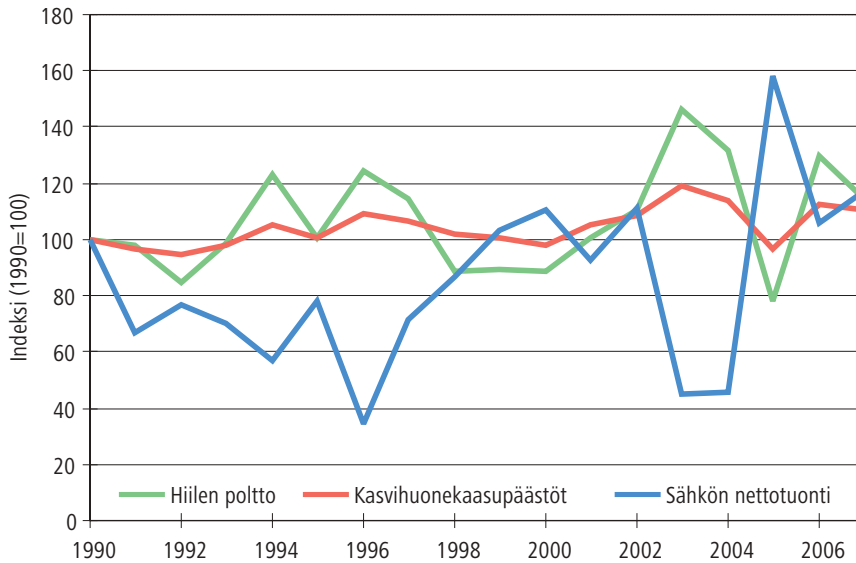
Energian kokonaiskulutus (PJ), kasvihuonekaasupäästöt (milj. tonnia CO₂ -ekv.) sekä kasvihuonekaasupäästöt energiasektorilta (milj. tonnia CO₂ -ekv.) 1990–2007.



Energiankulutustietojen lähde: Tilastokeskus/Energiatilasto.

Kuva 13.

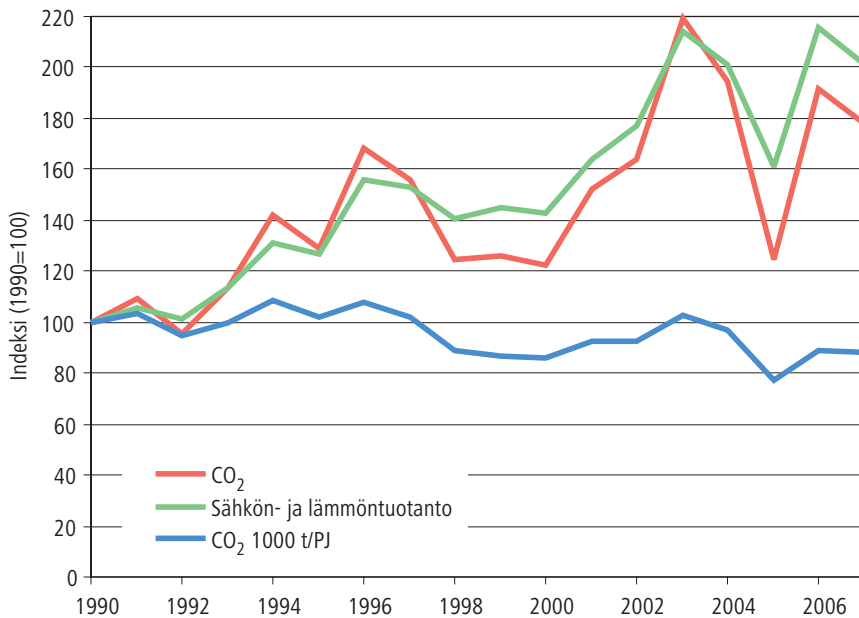
Kasvihuonekaasupäästöt, hiilen käyttö (sisältää kivihiilen, koksen, masuuni- ja koksikaasut sekä v.1994 saakka kaupunkikaasun) energiankulutuksessa ja sähkön tuonti vuosina 1990–2007 suhteessa vuoden 1990 tasoon (Indeksi 1990=100).



Tiedot hiilen käytöstä ja sähkön nettotuonnista: Tilastokeskus/Energiatilasto.

Kuva 14.

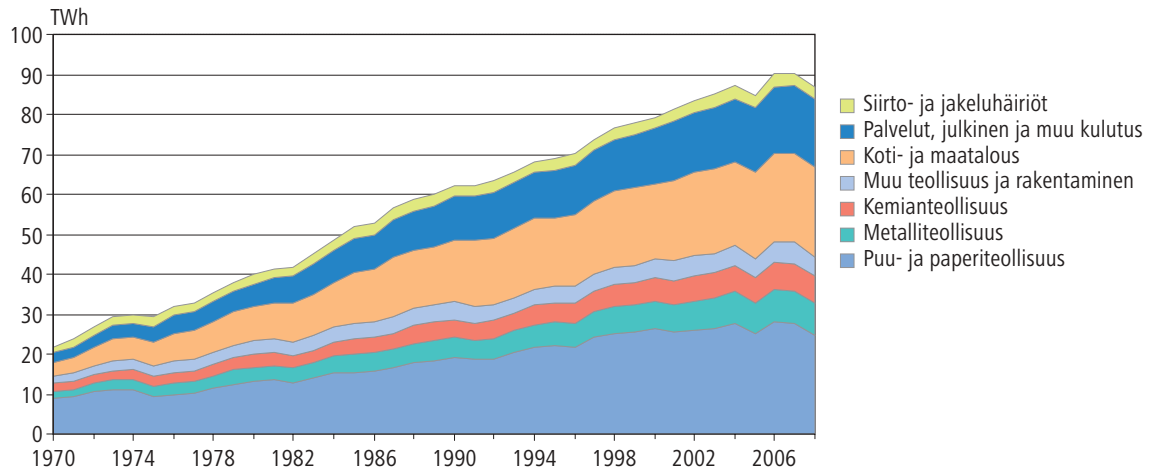
Sähkön- ja lämmöntuotannon CO₂-päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2007. (Indeksi 1990=100). Sisältää teollisuuden omaan käyttöön tuottaman sähkön ja myydyin lämmön päästöt (CO₂ kt/PJ=hiilidioksidipäästöt kilotonneina tuotettua petajoulea kohti).



Tiedot sähkön- ja lämmöntuotannosta: Tilastokeskus/Energiatilasto.

Kuva 15.

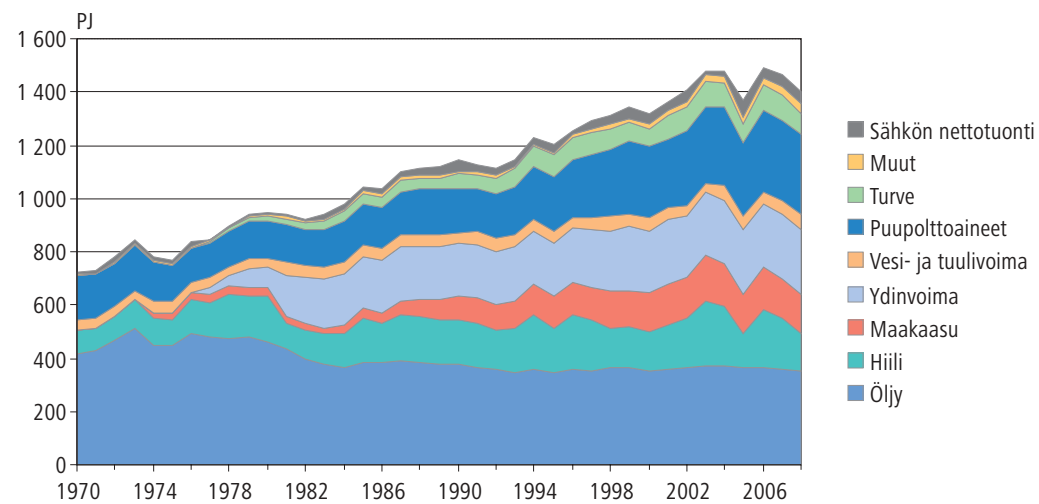
Sähkönkulutus (terawattituntia) sektoreittain Suomessa vuosina 1970–2008 (vuoden 2008 tieto ennakkotieto).



Lähde: Tilastokeskus/Energiatilasto.

Kuva 16.

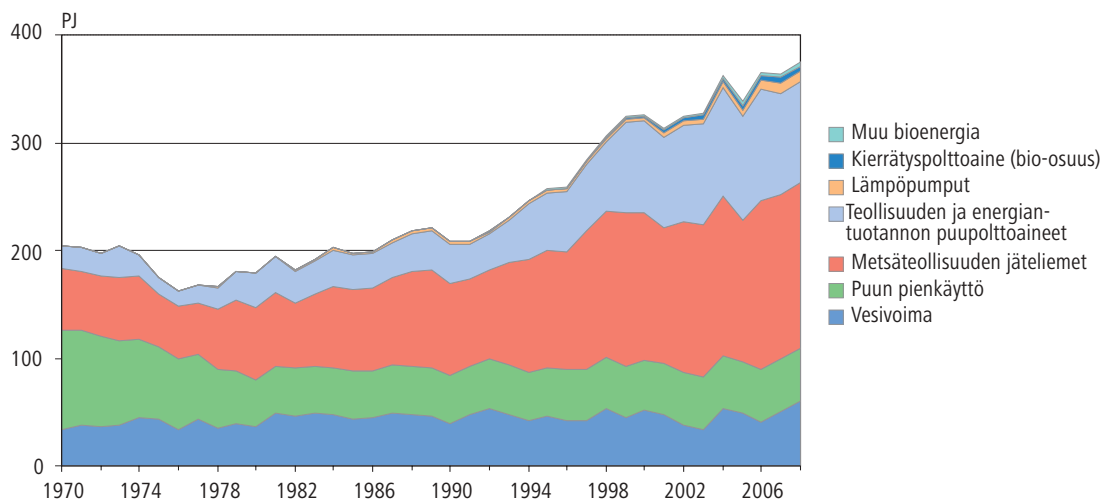
Energian kokonaiskulutus (petajoulea) Suomessa vuosina 1970–2008 (vuoden 2008 tieto ennakkotieto).



Lähde: Tilastokeskus/Energiatilasto.

Kuva 17.

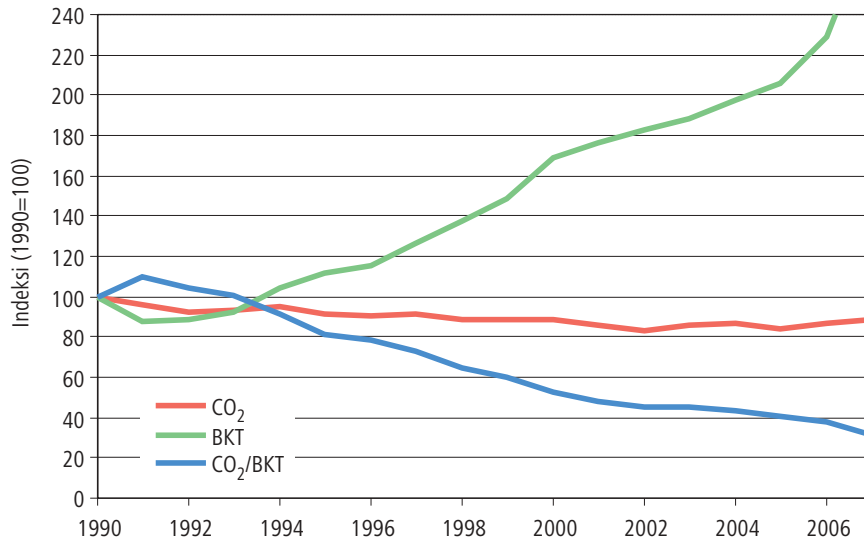
Uusiutuvien energialähteiden käyttö (petajoulea) Suomessa vuosina 1970–2008 (vuoden 2008 tieto ennakkotieto).



Lähde: Tilastokeskus/Energiatilasto.

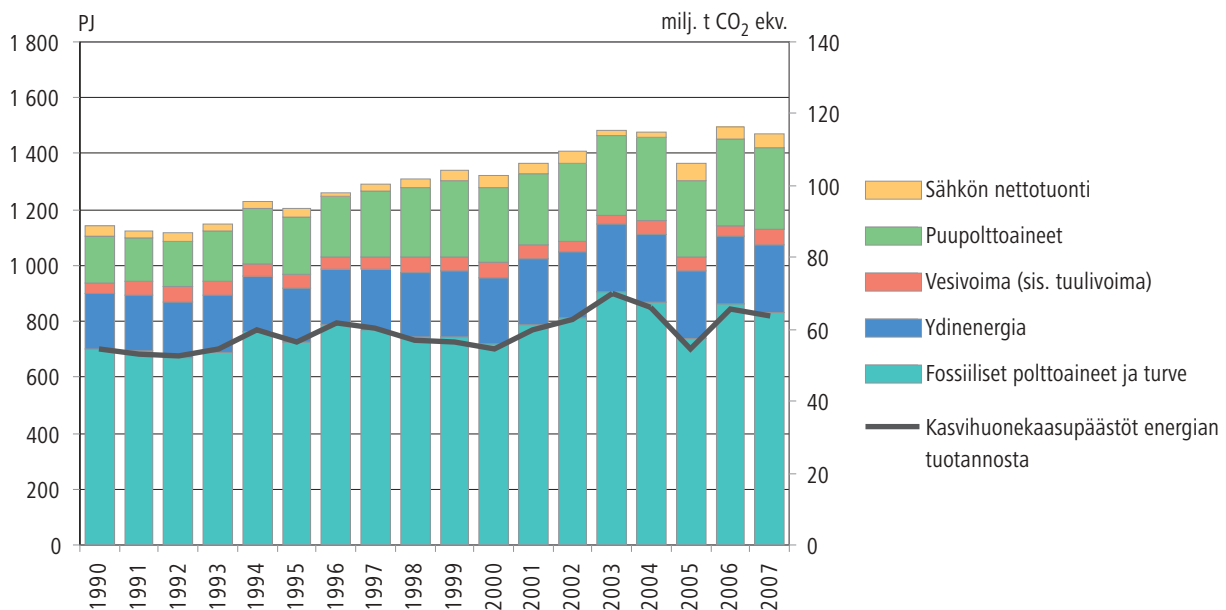
Kuva 18.

Teollisuuden oman energiantuotannon suhteellinen CO₂-päästökehitys vuosina 1990–2007 (Indeksi 1990=100). (CO₂/BKT=hiilidioksidipäästöt bruttokansantuotetta (toimialaluokka D) kohti).



Kuva 19.

Energian kokonaiskulutuksen kehitys energialähteittäin (PJ) ja energiasektorin hiilidioksidipäästöt (milj. t CO₂ ekv.) vuosina 1990–2007 (Energiatilasto).



Liikenne

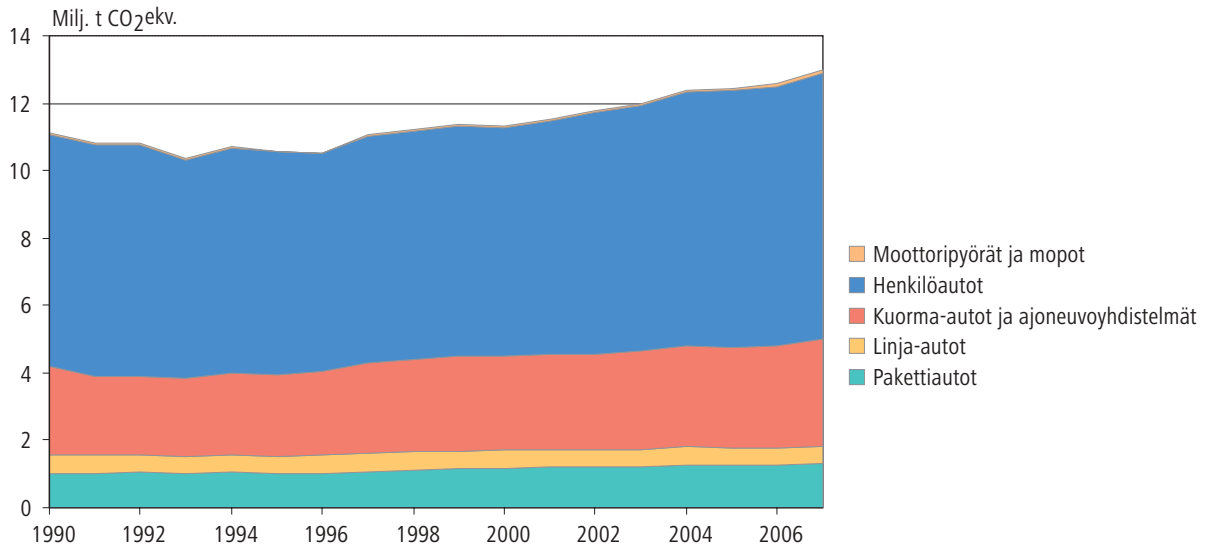
Vuonna 2007 liikenteen aiheuttamat kasviuonekaasupäästöt olivat 14,7 milj. t CO₂ ekvivalentteina. Liikenteen päästöt olivat 19 prosenttia kaikista kasviuonekaasupäästöistä ja 22 prosenttia energiasektorin kasviuonekaasupäästöistä. Tielikenteen osuus oli 88 prosenttia kotimaan lii-

kenteen päästöistä vuonna 2007. Henkilöautojen osuus tieliikenteestä on suurin (Kuva 20).

Vuosien 1990–2007 aikana liikenteen päästöt ovat kasvaneet 15 prosenttia volyymin kasvaessa (Kuva 21). Suomessa päästöjen kasvu on ollut hitaampaa kuin monessa muussa teollisuusmaassa. Myös 1990-luvun alun lama leikkasi liikenteen CO₂-päästöjä ja tämä vaikutti merkittävästi sii-

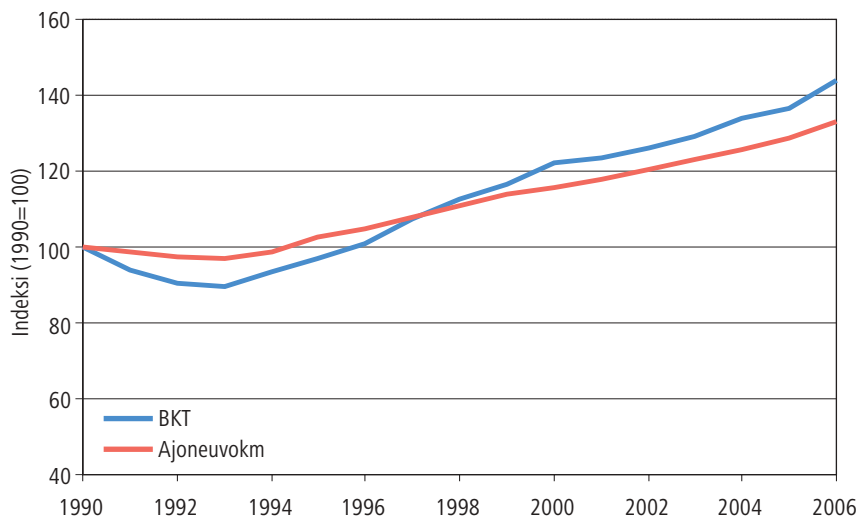
Kuva 20.

Tieliikenteen kasviuonekaasupäästöjen kehitys ajoneuvotyypeittäin 1990–2007



Kuva 21.

Liikenteen volyymin (ajoneuvokilometrit sisältäen kaikki ajoneuvot) ja BKT:n kehitys vuosina 1990–2006



(Lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö)

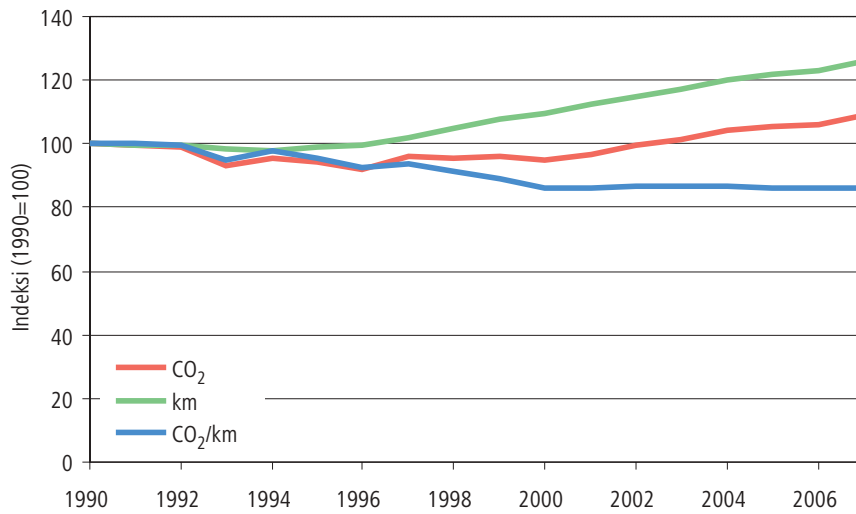
hen, että liikenteen päästökehitys pysyi koko 1990-luvun maltillisena. Suomessa liikenteen CO₂-päästöt ovat kuitenkin EU/ETA-maista Norjan jälkeen korkeimmat henkilöä kohden mm. pitkien etäisyyksien, harvan asutuksen, teollisuuden kuljetusintensiivisyyden sekä kesämökkimatkailun johdosta.

Henkilöautoliikenteen osuus henkilöliikennesuoritteesta on jatkuvasti kasvanut ja osuus on

tällä hetkellä jo noin 80 prosenttia. Uusien rekisteröityjen henkilöautojen energiatehokkuus parantui 1990-luvulla, mutta myönteinen kehitys on pysähtynyt 2000-luvulle tultaessa. Ajanjaksolla 1990–2006 uusien rekisteröityjen henkilöautojen ajoneuvokohtaiset CO₂-päästöt ovat vähentyneet 7,7 prosenttia, mutta kehitys on siis käytännössä pysähtynyt vuoden 2000 jälkeen tai tilanne on jopa hieman heikentynyt. Kuvassa (Kuva 22) on kuvat-

Kuva 22.

Henkilöautojen CO₂ -päästöjen suhteellinen kehitys (CO₂/km=hiilidioksidipäästöt ajoneuvokilometria kohti) vuosina 1990–2007 (Indeksi 1990=100).

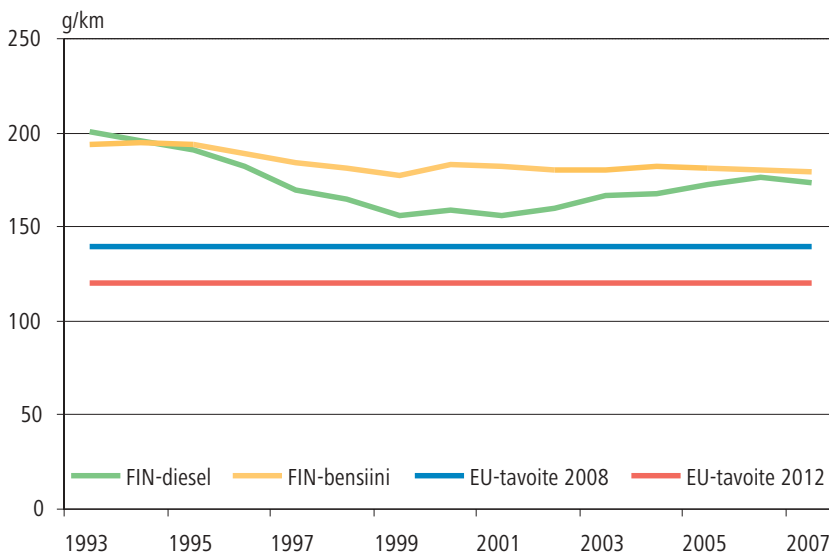


tu henkilöautojen hiilidioksidipäästöjen kehitys suhteessa vuoden 1990 päästötasoon. Erityisesti viime vuosina kuluttajat ovat valinneet isoja dieselautoja, ja tämä on vaikuttanut siihen, että koko uuden autokannan energiatehokkuus ei ole parantunut (Kuva 23). Vuoden 2008 alusta voimaan

tulleen autoveron uudistuksen toivotaan ohjaavan kuluttajien valintoja energiatehokkaampiin ajoneuvoihin. Joukkoliikenteen markkinaosuus henkilöliikennesuoritteiden kuljetussuoritteesta (hkm) on pienentynyt vuodesta 1990 lähtien tasaisesti ollen 15 prosenttia vuonna 2007 (Kuva 24).

Kuva 23.

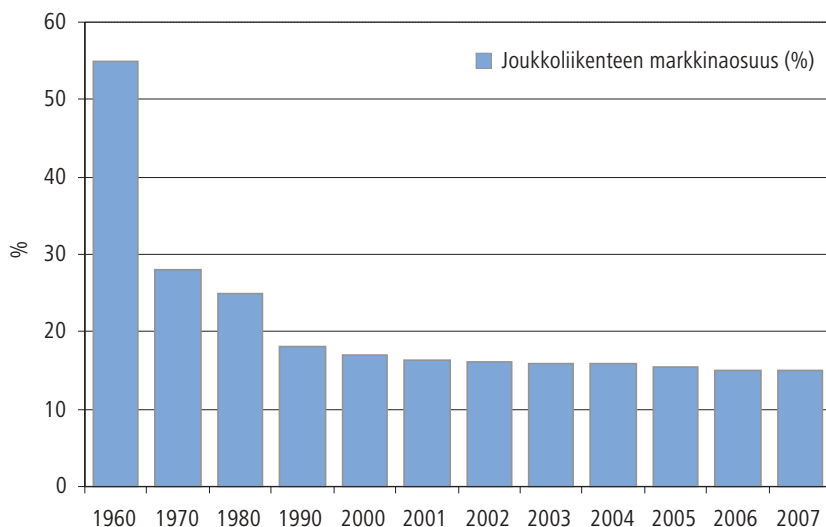
Uusien rekisteröityjen henkilöautojen (benssiini ja diesel) CO₂ -päästöt (g/km).



(Lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö).

Kuva 24.

Joukkoliikenteen (linja-auto- ja raideliikenteen) markkinaosuuden (markkinaosuus henkilöliikennesuoritteiden kuljetus-suoritteesta, hkm) kehitys vuosina 1960, 1970, 1980, 1990 ja 2000–2007.



(Lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö).

3.2 Teollisuusprosessit

Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2007 noin 6,7 milj. t CO₂ ekvivalentteina. Niiden osuus oli noin 9 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä. Vuonna 2007 merkittävimmät päästölähteet olivat raudan ja teräksen valmistuksen hiilidioksidipäästöt (3 % Suomen kokonaispäästöistä), dityppioksidipäästöt typpihapon valmistuksesta (2 % kokonaispäästöistä) sekä hiilidioksidipäästöt sementin valmistuksesta (1 % kokonaispäästöistä).

Hiilidioksidipäästöt syntyivät teräksen, sementin, kalkin ja vedyn valmistuksesta sekä kalkkikiven ja soodan käytöstä. Typpihapon valmistus on Suomessa sektorin ainoa dityppioksidilähde. Metaanipäästöt syntyivät koksin valmistusprosessissa. Vuonna 2007 sektorin päästöistä hiilidioksidin osuus oli

63 prosenttia, dityppioksidin osuus 22 prosenttia ja metaanin alle puoli prosenttia. Päästömääriin vaikuttavat raaka-aineiden käyttö- tai tuotantomäärät.

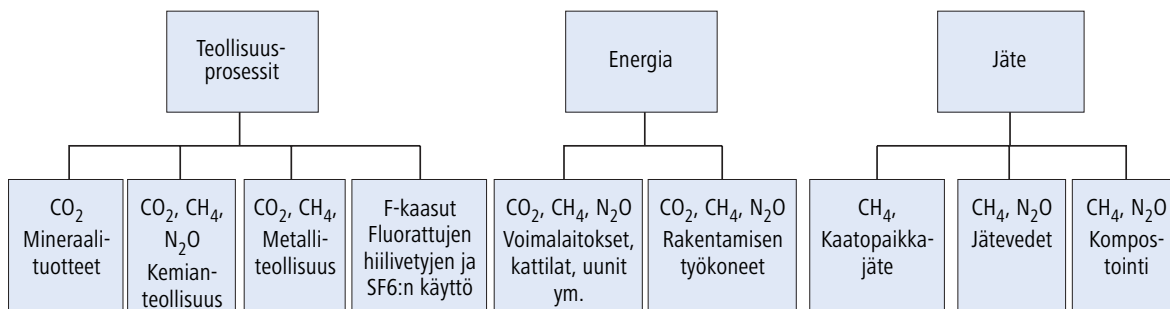
Omana kasvihuonekaasuluokkana teollisuusprosessien alla ovat ns. F-kaasut⁷, eli fluoratut kasvihuonekaasut, joita käytetään mm. kylmä- ja ilmastointilaitteissa sekä aerosoleissa. F-kaasujen päästöosuus oli vuonna 2007 yli prosentin kokonaispäästöistä ja 14 prosenttia teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöistä.

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

⁷ HFC-yhdisteet, PFC-yhdisteet ja rikkiheksafluoridi

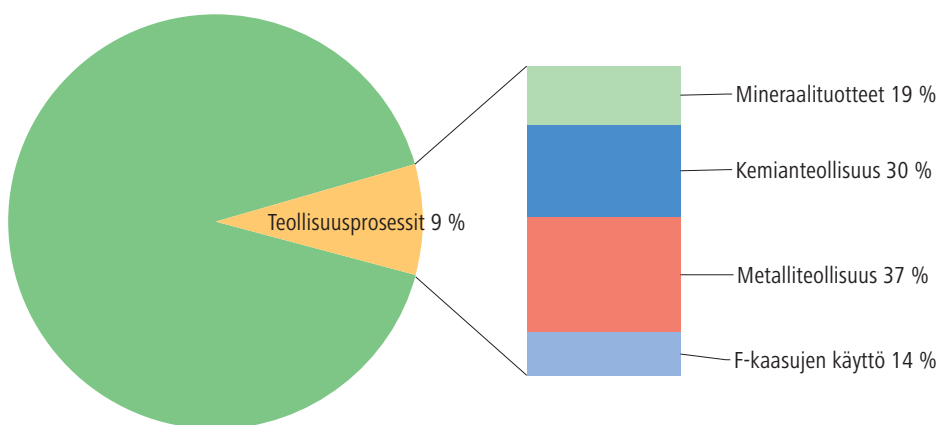
Kuva 25.

Teollisuuden kasvihuonekaasupäästöjen raportointi eri sektoreilla.



Kuva 26.

Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2007.



Taulukko 4. Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöt 1990–2007 (milj. tonnia CO₂-ekv.).

Vuosi	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	F-kaasut ¹ yhteensä	Teollisuusprosessit yhteensä
1990	3,2	0,01	1,66	0,09	5,0
1991	3,1	0,00	1,44	0,07	4,6
1992	3,0	0,01	1,30	0,04	4,3
1993	2,9	0,01	1,36	0,03	4,3
1994	3,1	0,01	1,43	0,04	4,6
1995	3,0	0,01	1,46	0,1	4,6
1996	3,3	0,01	1,46	0,1	4,9
1997	3,5	0,01	1,44	0,2	5,2
1998	3,5	0,01	1,38	0,3	5,1
1999	3,6	0,01	1,35	0,4	5,3
2000	3,5	0,01	1,36	0,6	5,5
2001	3,6	0,01	1,29	0,7	5,6
2002	3,5	0,01	1,33	0,5	5,4
2003	3,8	0,01	1,41	0,7	5,9
2004	3,9	0,01	1,50	0,7	6,2
2005	3,7	0,01	1,63	0,9	6,2
2006	3,8	0,01	1,44	0,8	6,1
2007	4,2	0,01	1,48	0,9	6,7

¹ Sisältää HFC-yhdisteet, PFC-yhdisteet ja rikkiheksafluoridin.

Päästökehitys

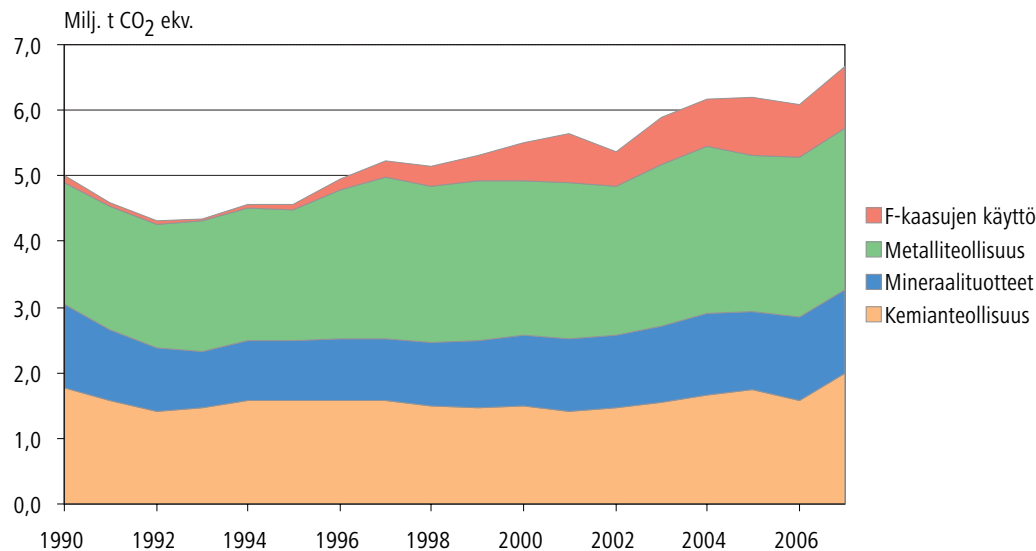
Teollisuuden prosessipäästöjen kehitykseen vaikuttaa lähinnä tuotannon muutokset. Päästöt ovat riippuvaisia raaka-aineiden käytöstä tai valmistusmääristä (Kuva 27, Kuva 28). Teollisuusprosessien aiheuttamat päästöt eivät juurikaan vaihdelleet 1990-luvulla. Suurin muutos on ollut F-kaasupäästöissä, joiden määrä vuonna 2007 on yhdeksänkertainen vuoden 1990 päästöihin sekä vuoteen 1995 verrattuna, joka on Kioton pöytäkirjan mukainen perusvuosi näille kaasuille (Kuva 31). F-kaasuilla on korvattu otsonia tuhoavia yhdisteitä monissa kylmä- ja jäähdytyslaitteissa ja

sovelluksissa, mikä on suurin syy F-kaasupäästöjen kasvuun.

Hiilidioksidipäästöt vähenivät huomattavasti 1990-luvun alussa muutaman tehtaan toiminnan loppuessa mutta vuodesta 1996 päästöt ovat olleet kasvussa, ja tällä hetkellä ne ovat 31 prosenttia vuoden 1990 tason yläpuolella. Dityppioksidipäästöjen kehitys on ollut melko tasaista, mutta vuonna 2007 ne olivat 11 prosenttia pienemmät kuin vuonna 1990. Metaanipäästöissä kasvu on ollut jatkuvaa ja päästöt olivat 78 prosenttia vuoden 1990 tason yläpuolella vuonna 2007 mutta niiden osuus sektorin kokonaispäästöistä on vieläkin alle yksi prosentti.

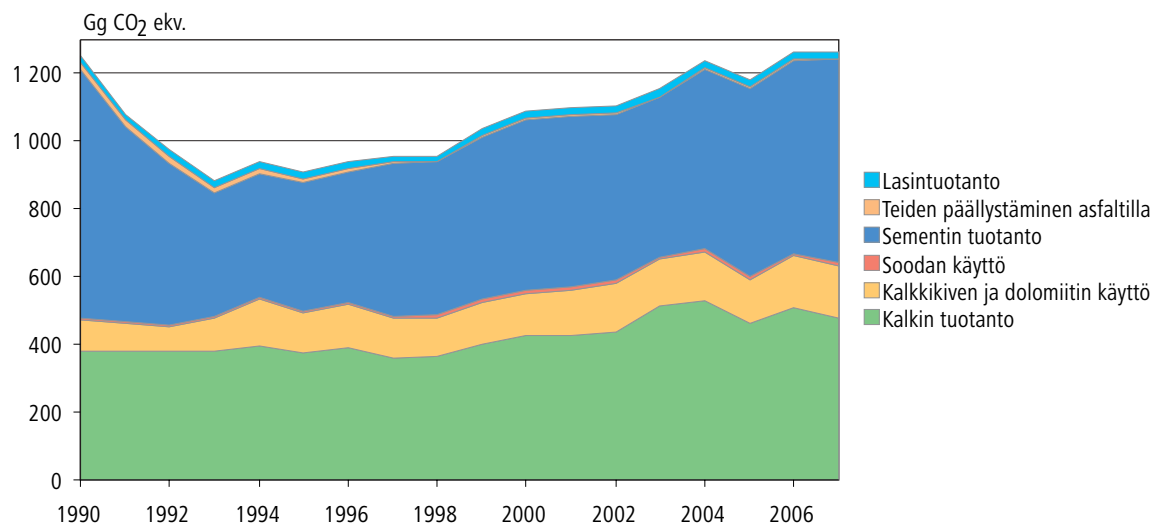
Kuva 27.

Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2007 (milj. tonnia CO₂-ekv.).



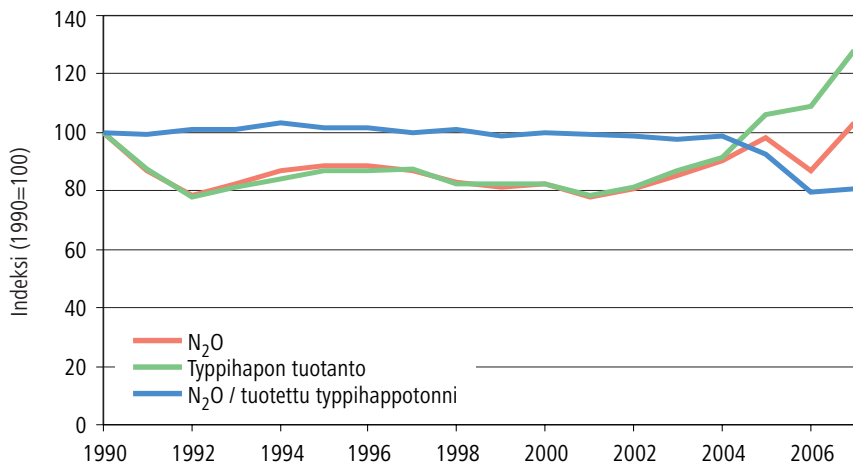
Kuva 28.

Kasvihuonekaasupäästöt mineraalituotteista 1990–2007 (1000 tonnia CO₂-ekv.).



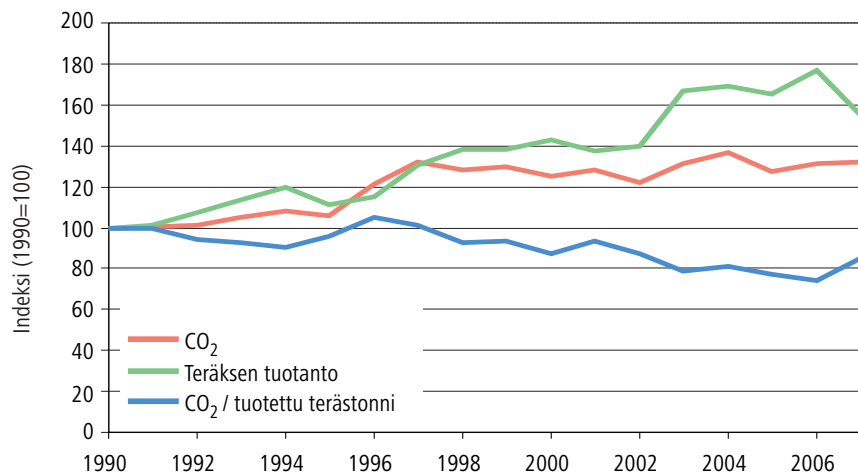
Kuva 29.

Typpihapon tuotannon N₂O-päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2007 (Indeksi 1990=100).



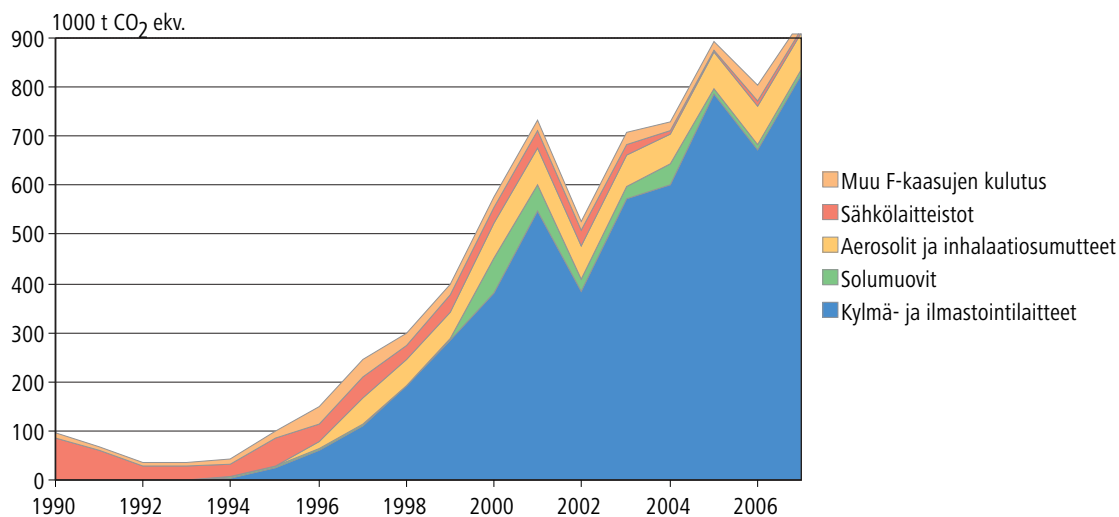
Kuva 30.

Teräksen tuotannon prosessiperäisten CO₂ -päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2007 (Indeksi 1990=100).



Kuva 31.

F-kaasujen päästöjen kehittyminen 1990–2006 (1000 tonnia CO₂ ekv.).



3.3 Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö

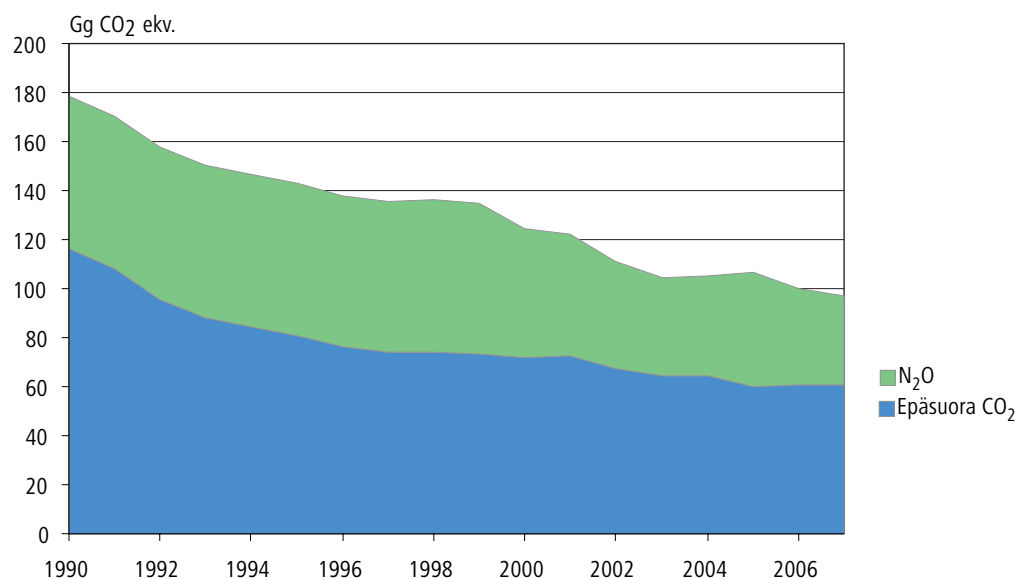
Tämän sektorin osuus kokonaispäästöistä on hyvin pieni, vuonna 2007 se oli vain 0,1 prosenttia. Suomessa sektorin päästöt syntyvät dityppioksidin käytöstä teollisissa ja lääketieteellisissä soveluksissa sekä epäsuorista hiilidioksidipäästöistä, jotka syntyvät NMVOC-päästöistä (Kuva 32). NMVOC (non-methane volatile organic compounds, haihtuvat orgaaniset hiilivedyt pois lukien metaani) päästöjä syntyy mm. maalien valmistuksessa ja käytössä, lääke-, muovi-, nahka- ja tekstiiliteollisuudessa, painoteollisuudessa, 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 eivät ole juuri heilahdelleet vuosien 1990–2007 aikana. Epäsuorat hiilidioksidipäästöt ovat vähentyneet, koska NMVOC-päästöt ovat laskussa. Laskua selittää korvaavien valmisteiden käyttö mm. maaliutuotteissa. Vuosien 1990–2007 välisenä aikana epäsuorat hiilidioksidipäästöt vähenivät 48 prosenttia (Taulukko 5). Epäsuorien hiilidioksidipäästöjen osuus oli 63 prosenttia ja dityppioksidin osuus 38 prosenttia sektorin päästöistä vuonna 2007.

Kuva 32.

Kasvihuonekaasupäästöt liuottimien ja muiden tuotteiden käytöstä 1990–2007 (1 000 tonnia CO₂-ekv.).



Taulukko 5.

Dityppioksidin- ja epäsuorat hiilidioksidipäästöt liuottimien ja muiden tuotteiden käytöstä 1990–2007 (1 000 tonnia CO₂-ekv.)

Vuosi	N ₂ O	CO ₂	Liuottimet yhteensä (N ₂ O+CO ₂)	Vuosi	N ₂ O	CO ₂	Liuottimet yhteensä (N ₂ O+CO ₂)
1990	62	116	178	1999	62	73	135
1991	62	109	171	2000	52	72	125
1992	62	96	158	2001	49	72	122
1993	62	88	150	2002	44	68	111
1994	62	85	147	2003	40	64	104
1995	62	81	143	2004	39	65	105
1996	62	76	138	2005	45	60	106
1997	62	74	136	2006	39	61	100
1998	62	74	136	2007	36	61	97

3.4 Maatalous

Maataloussektorin päästöt olivat vuonna 2007 noin 5,5 milj. ekvivalenttista hiilidioksiditonna. Maatalouden päästöihin luetaan mukaan metaani (CH₄)-päästöt kotieläinten ruoansulatuksesta, lannankäsittelystä ja kasvintähteiden poltosta sekä dityppioksidi (N₂O)-päästöt lannankäsittelystä, viljelymaasta ja kasvintähteiden poltosta (Taulukko 6). Maataloussektorin osuus Suomen kokonaispäästöistä oli noin 7 prosenttia vuonna 2007. Kotieläinten ruoansulatuksen metaanipäästöt olivat 28 prosenttia, lannankäsittelyn metaanipäästöt 5 prosenttia, lannankäsittelyn dityppioksidipäästöt 9 prosenttia ja maaperän dityppioksidipäästöt 58 prosenttia maatalouden kokonaispäästöistä.

Maatalouteen liittyviä kasvihuonekaasupäästöjä raportoidaan YK:n ilmastosopimuksen mukaan myös muilla kuin maataloussektorilla. Maaperästä ilmakehään vapautuva hiilidioksidi (CO₂) viljelymaan osalta raportoidaan maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorilla (ks. kappale 3.5) ja maatalouskoneiden sekä muun maatalouteen liittyvän energiankulutuksen päästöt raportoidaan energiasektorilla. Maatalouden energian käytön kasvihuonekaasupäästöt olivat 1,3 milj. t CO₂ -ekv. ja maankäytön ja maankäytön muutosten aiheuttamat päästöt 7,4 milj. t CO₂ -ekv.

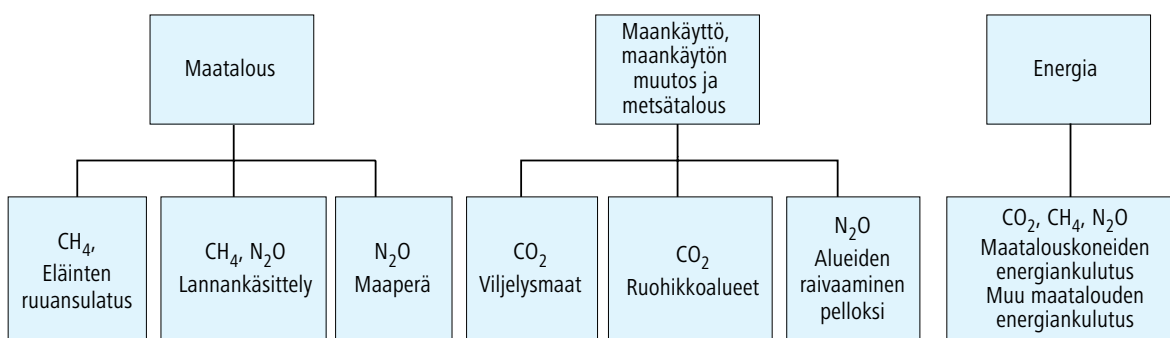
vuonna 2007. Kaiken kaikkiaan maatalouteen liittyvät päästöt Suomessa olivat vuonna 2007 noin 14,2 milj. t CO₂ -ekv. (18 % kokonaispäästöistä), kun myös energiasektorin ja maankäyttösektorin päästöt lasketaan mukaan.

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 suoria ja epäsuoria N₂O-päästöjä. Suorat päästöt lasketaan maaperään erilaisista lähteistä päätyvän typen kautta olettaen tietyn osuuden tyyppistä muuntuvan dityppioksidiksi. Suoriin N₂O-päästöihin luetaan peltojen lannoituksen (väkilannoitteet ja lannan levitys), typen sidonnan, pelloille hajoavien kasvintähteiden sekä turvepeltojen muokkauksen kautta syntyvät päästöt. Epäsuorat N₂O-päästöt tarkoittavat ammoniakkilaskeuman sekä vesistöihin huuhtoutuvan typen kautta syntyviä dityppioksidipäästöjä.

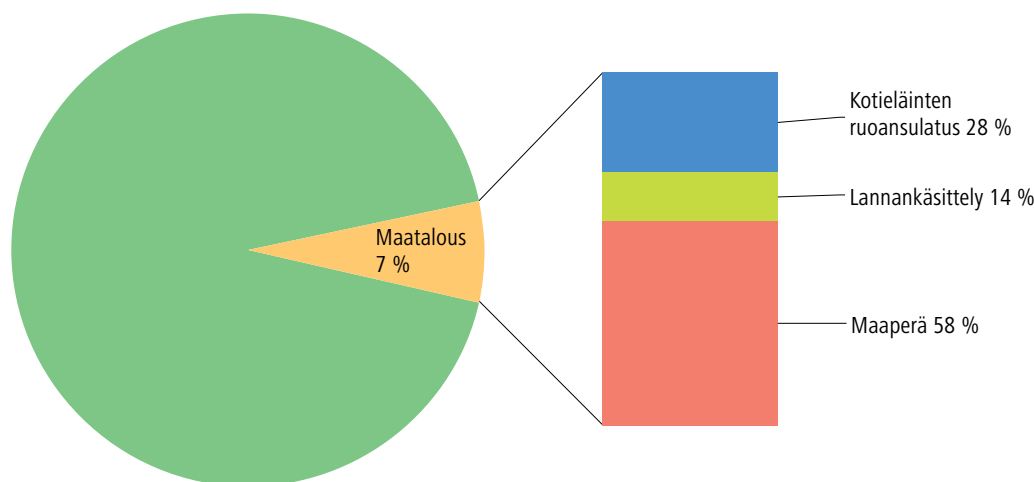
Kuva 33.

Maataloudesta lähtöisin olevien päästöjen raportointi YK:n ilmastosopimuksen mukaisessa raportoinnissa.



Kuva 34.

Maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöjen osuus kokonaispäästöistä. (Ei sisällä maankäyttöä, maankäytön muutoksia ja metsätaloussektorilla raportoituja maaperän hiilidioksidipäästöjä eikä energiasektorilla raportoituja maatalouden energiankäytön päästöjä).

**Taulukko 6.**

Maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2007 (milj. tonnia CO₂-ekv.)

Vuosi	Kotieläinten ruoansulatus	Lannankäsittely		Maaperä	Kasvintähteiden poltto	CH ₄	N ₂ O	Päästöt yhteensä (CH ₄ + N ₂ O)
	CH ₄	CH ₄	N ₂ O	N ₂ O	CH ₄ +N ₂ O	Yhteensä	Yhteensä	
1990	1,93	0,23	0,65	4,31	0,002	2,16	4,97	7,12
1991	1,85	0,22	0,62	4,00	0,000	2,07	4,61	6,69
1992	1,79	0,22	0,59	3,63	0,000	2,01	4,20	6,23
1993	1,79	0,22	0,56	3,66	0,000	2,01	4,21	6,23
1994	1,79	0,23	0,56	3,63	0,000	2,02	4,20	6,21
1995	1,69	0,25	0,56	3,81	0,000	1,94	4,38	6,31
1996	1,70	0,25	0,59	3,69	0,001	1,95	4,27	6,23
1997	1,73	0,26	0,59	3,63	0,000	1,99	4,22	6,21
1998	1,69	0,26	0,59	3,53	0,000	1,95	4,12	6,07
1999	1,66	0,26	0,56	3,44	0,000	1,92	4,01	5,92
2000	1,66	0,26	0,56	3,50	0,001	1,92	4,05	5,98
2001	1,64	0,25	0,53	3,44	0,001	1,89	3,97	5,86
2002	1,64	0,26	0,53	3,38	0,001	1,91	3,92	5,81
2003	1,61	0,27	0,53	3,35	0,001	1,89	3,86	5,76
2004	1,59	0,27	0,50	3,26	0,001	1,87	3,76	5,62
2005	1,58	0,28	0,50	3,22	0,000	1,86	3,74	5,58
2006	1,58	0,28	0,53	3,19	0,000	1,87	3,72	5,59
2007	1,56	0,28	0,50	3,19	0,001	1,84	3,69	5,53

Päästökehitys

Maataloussektorin päästöt vähenivät 22 prosenttia vuosien 1990 ja 2007 välillä. Vähenemisen syynä on pääasiassa maatalouden rakennemuutos, mistä on seurannut tilakoon kasvu ja muutokset kotieläinten määrissä. Esimerkiksi nautakarjan määrä Suomessa oli vuonna 2007 yli 30 prosenttia pienempi kuin vuonna 1990. Eläinmäärien lasku näkyy ruoansulatuksen metaanipäästöjen

sekä lannankäsittelyn dityppioksidipäästöjen vähenemisenä (Kuva 35). Päästöt eivät ole kuitenkaan pienentyneet eläinmäärän laskun suhteessa (Kuva 36). Maidon ja lihan tuotos eläintä kohti on kasvanut, ja sitä myötä päästöt eläintä kohti. Maidon- ja lihantuotantoa kohti päästöt ovat kuitenkin vähentyneet.

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

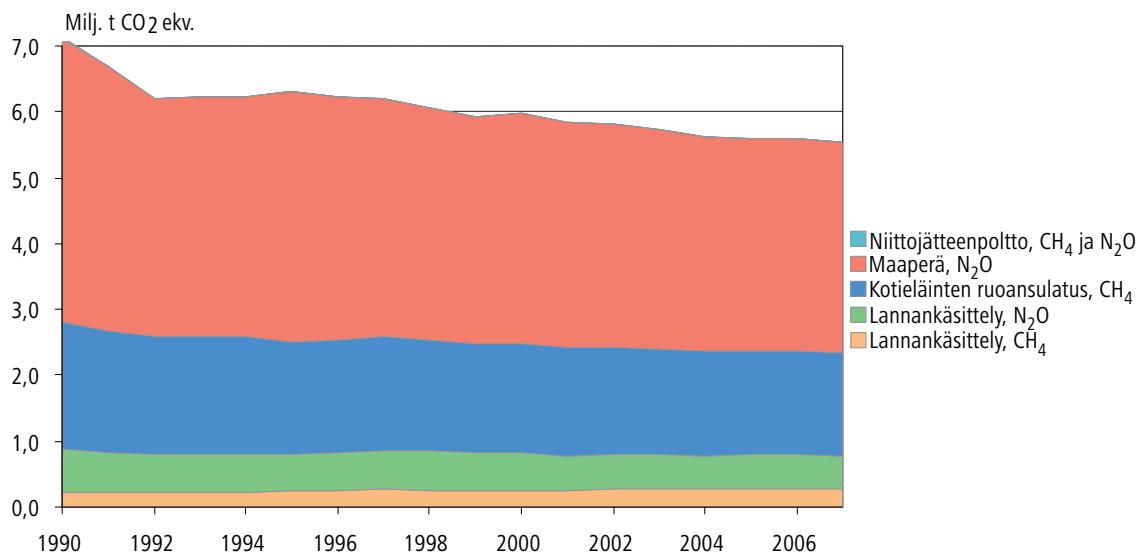
telantaloiden metaanipäästöt ovat kymmenkertaiset verrattuna lannankäsittelymenetelmiin, joissa lanta käsitellään kuivana. Lannankäsittelyn dityppioksidipäästöjen kohdalla tilanne on päinvastainen, eli päästöt ovat merkittävästi pienemmät kuin lanta käsitellään lietteenä. Yhteisvaikutuksena lietalaloiden lisääntyminen on vähentänyt lannankäsittelyn päästöjä Suomessa. Nykyisessä inventaariossa ei huomioida biokaasun tuotantoa, mutta sen sisällyttämistä inventaarioon suunnitellaan. Biokaasulaitoksessa käsitellyn lannan osuus on toistaiseksi

vähäinen mutta osuuden kasvaessa sillä voidaan vähentää lannankäsittelyn metaanipäästöjä. Biokaasulla voidaan myös korvata fossiilisia polttoaineita, ja tätä kautta vähentää päästöjä energiasektorilla.

Koko maataloussektorin alenevaa päästökehitystä selittää merkittävästi myös viljelymaan maaperän dityppioksidipäästöjen väheneminen neljänneksen vuoden 1990 päästötasosta. Maaperän dityppioksidipäästöjen vähenemiseen ovat vaikuttaneet mm. typpilannoitteiden käytön väheneminen ja turvepeltojen viljelypinta-alan pieneneminen.

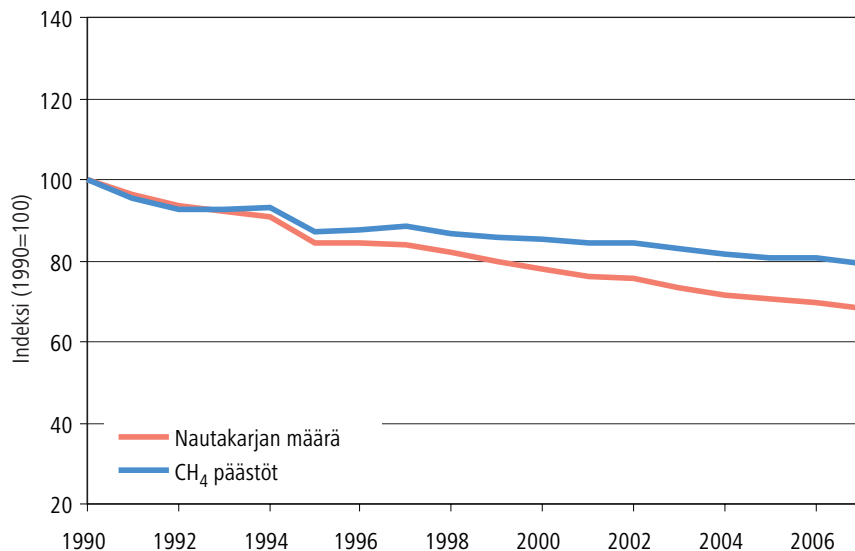
Kuva 35.

Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2007 (milj. tonnia CO₂-ekv.).



Kuva 36.

Nautakarjan ruoansulatuksen metaanipäästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2007 (Indeksi 1990=100).



3.5 Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous

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

Sektorilla raportoidaan hiilivarastojen muutokset kuudesta eri maankäyttöluokasta (Taulukko 7), jotka kattavat koko Suomen maapinta-alan. Kussakin maankäyttöluokassa raportoidaan IPCC:n laskentaohjeiden⁸ mukaisesti muutos erilaisissa hiilen varastoissa, joita ovat maanpäällinen ja maanalainen biomassa, kuollut puuaines, karike ja maaperä. Lisäksi myös muista lähteistä tulevia päästöjä raportoidaan tällä sektorilla, kuten kalkituksen hiilidioksidipäästöt sekä biomassan polton (metsäpalot, metsien kulutus) ja metsien typpilannoituksen päästöt. Päästöjä ja nieluja ei raportoida kuitenkaan luonnontilaisilta kosteikkoalueilta. Kaikkia päästöjä ja nieluja tältä sektorilta ei vielä

voida raportoida, sillä niistä ei ole tarpeeksi tietoa. Ne pyritään ottamaan mukaan inventaarioon tulevaisuudessa sitä mukaa, kun saadaan uutta tietoa.

Sektorin raportointi Kioton pöytäkirjan alla

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektorin päästöt ja nielut raportoidaan kokonaisuudessaan YK:n ilmastopöytäkirjan alla. Niitä ei kuitenkaan sellaisenaan sisällytetä Kioton pöytäkirjan mukaiseen raportointiin. Kioton pöytäkirjan alla raportoidaan ns. artiklan 3.3 ja 3.4 mukaiset toimet. Artiklan 3.3 mukaisista toimista (*metsitys, uudelleen metsitys, metsän hävitys*) aiheutuvien nielujen ja päästöjen raportointi on pakollista Kioton sopimuksen ensimmäisellä velvoitekaudella vuosina 2008–2012. Artiklan 3.4 mukaisten toimien raportointi on vapaaehtoinen ensimmäisellä velvoitekaudella. Suomi on valinnut raportoitavaksi artiklan 3.4 mukaisen *metsänhoito*-toimen aiheuttamat kasvihuonekaasuvaikutukset. Kioton pöytäkirjan mukainen raportointi alkaa vuonna 2010.

Taulukko 7.

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

Maankäyttöluokka	Biomassa	Kuollut orgaaninen aines ¹	Maaperä	Lisätietoja
Metsämaa	CO ₂	CO ₂	CO ₂	
Maatalousmaa	CO ₂		CO ₂	N ₂ O-päästöt raportoidaan maataloussektorilla
Ruohikkoalueet			CO ₂	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, näitä kaasuja ei lueta kasvihuonekaasuihin

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

Nielujen ja päästöjen kehitys

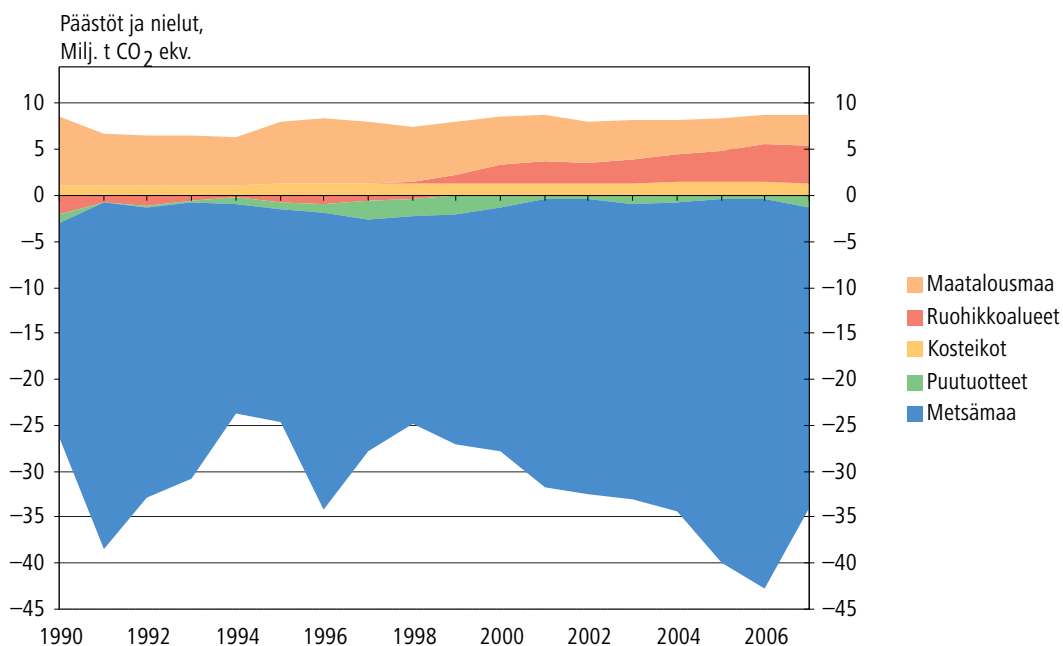
Suomessa suurin hiilinielu ovat metsät. Puuston kasvu sitoo hiiltä enemmän kuin mitä hakkuiden seurauksena vapautuu takaisin ilmakehään. Vuonna 2007 metsien puuston hiilidioksidinielu oli noin 32,7 miljoonaa tonnia hiilidioksidia (Kuva 37, Taulukko 8). Metsien kasvu on lisääntynyt Suomessa tasaisesti 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. Vuonna 2007 markkinahakkuut olivat poikkeuksellisen suuret, 58 miljoonaa m³. Puustobiomassan nettonielu pieneni reilut pari-

kymmentä prosenttia vuoden 2006 tilanteeseen verrattuna. Suomessa kaikki metsät luokitellaan päästölaskennassa hoidetuiksi. Näin ollen myös luonnonsuojelualueet, joissa ei varsinaisia metsänhoitotoimia tehdä, ovat mukana raportoinnissa.

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

Kuva 37.

Kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous (LULUCF)-sektorilla 1990–2007 (milj. tonnia CO₂-ekv.)



Taulukko 8.

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektorin päästöt ja poistumat maankäyttöluokittain ja kaasuittain vuosina 1990, 1995, 1997 ja 1999–2007 (milj. tonnia CO₂-ekv.). Positiivinen luku tarkoittaa nettopäästöä, negatiivinen nettopoistumaa ilmakehästä.

	1990	1995	1997	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Maankäyttöluokat¹												
1) Metsämaa												
Biomassa	-26,3	-21,4	-21,2	-20,1	-21,6	-26,7	-27,6	-28,3	-30,2	-35,5	-40,2	-32,7
Kuollut orgaaninen aines	-4,5	-8,0	-9,4	-9,4	-8,7	-7,7	-6,6	-5,3	-4,1	-4,2	-3,7	-3,3
Kivennäismaa	-2,4	-2,8	-3,0	-3,3	-3,4	-3,4	-3,5	-3,6	-3,6	-3,6	-3,6	-3,6
Orgaaninen maa	10,0	9,0	8,6	8,2	8,0	7,8	7,6	7,4	7,2	6,9	6,8	6,7
2) Maatalousmaa												
Kivennäismaa	0,2	0,5	0,5	-0,2	-0,5	-0,6	-1,0	-1,2	-1,4	-1,6	-1,8	-1,5
Orgaaninen maa	6,6	6,0	5,8	5,5	5,4	5,3	5,2	5,1	5,0	4,9	4,7	4,6
3) Ruohikkoalueet												
Kivennäismaa	-2,2	-0,8	-0,7	0,9	1,8	2,4	2,1	2,6	3,0	3,4	4,2	4,0
Orgaaninen maa	0,101	0,103	0,096	0,078	0,071	0,067	0,061	0,057	0,053	0,049	0,043	0,041
4) Kosteikot												
Orgaaninen maa ²	1,08	1,22	1,32	1,34	1,37	1,37	1,35	1,35	1,43	1,41	1,40	1,38
Muut raportoitavat luokat												
Biomassan poltto	0,008	0,006	0,012	0,007	0,004	0,004	0,008	0,008	0,004	0,006	0,016	0,006
Metsien N lannoitus	0,027	0,006	0,013	0,010	0,010	0,011	0,012	0,011	0,012	0,011	0,018	0,017
Kalkitus	0,62	0,39	0,47	0,43	0,33	0,40	0,42	0,28	0,25	0,27	0,30	0,25
Puutuotteet (HWP)	-0,9	-0,9	-2,1	-2,0	-1,3	-0,3	-0,4	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1,2
YHTEENSÄ	-17,8	-16,6	-19,7	-18,5	-18,4	-21,5	-22,5	-22,5	-23,3	-28,3	-32,2	-25,3

1 IPCC:n maankäyttöluokat Suomessa. Maankäyttöluokista rakennettu maa (settlements) ja muu maa (other land) ei raportoida päästöjä. Lisätietoa maankäyttöluokista: Maa- ja metsätalousministeriö 2005. Maankäytön seurantajärjestelmien kehittäminen. Työryhmämuistio 2005:5.

2 Turvetuotantoalueet.

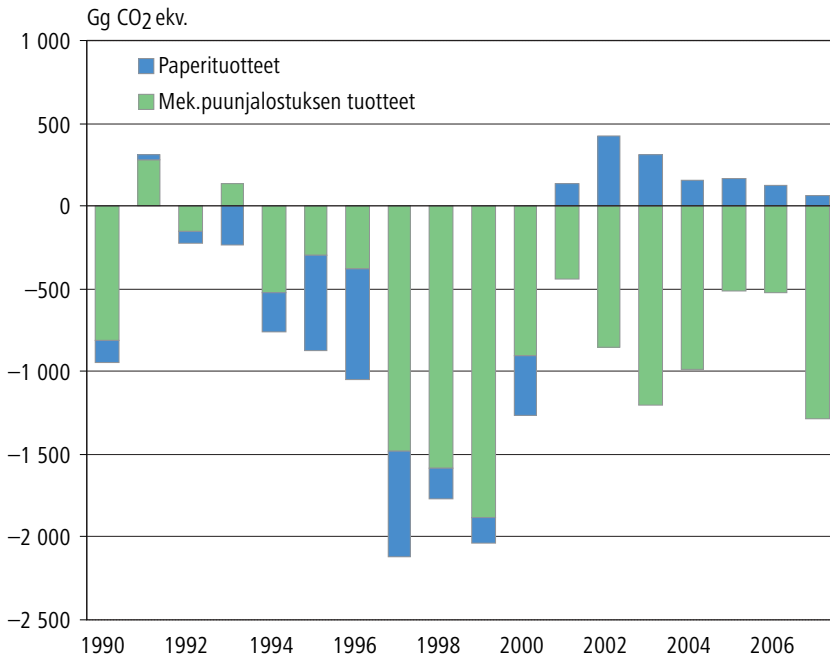
Puutuotteet

Suomi raportoi puutuotteet kasvihuonekaasuintentaariossa ensimmäisen kerran vuoden 2008 inventaariolähteyksessä. Puutuotteet sisältävät kaikki Suomessa käytetyt puutuotteet jaettuna mekaanisen puunjalostuksen tuotteisiin (sahatavara, puulevytuotteet, pylvää) ja paperituottei-

siin (paperi ja kartonki). Raakapuun varastonmuutokset tai puutuotteet kaatopaikoilla eivät ole mukana laskennassa. Laskenta ei myöskään sisällä huonekaluja tai puisia pakkauksia. Sen sijaan kiintokalusteet ovat mukana. Puutuotteet kokonaisuudessaan ovat toimineet hiilinieluna paitsi vuonna 1991, jolloin ne olivat hiilen lähde (Kuva 38).

Kuva 38.

Puutuotteiden hiilidioksiditase (1000 tonnia CO₂ -ekv) 1990-2007



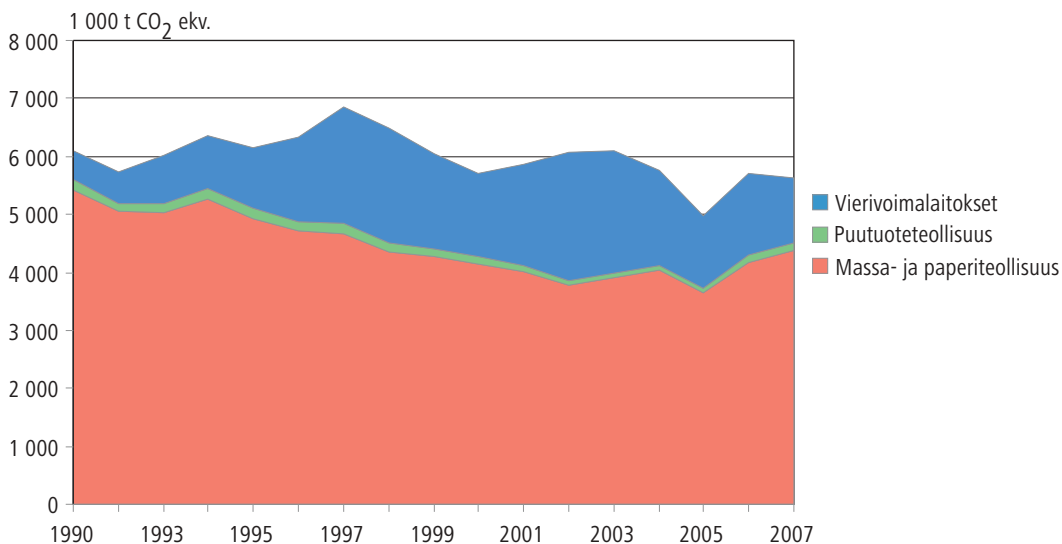
Metsäteollisuus

Metsäteollisuuden päästöt raportoidaan osana energiasektorin päästöjä usean alaluokan alla. Päästöt sisältävät sekä metsäteollisuuden käyttämien fossiilisten polttoaineiden ja turpeen polton päästöt että massa- ja paperiteollisuuden prosessien päästöt. Suomen kokonaispäästöistä metsäteollisuuden osuus on ollut viime vuosina 7–8 prosenttia. Seuraavassa ku-

vassa (Kuva 39) esitetään metsäteollisuuden päästökehitys vuosina 1990–2007 jaoteltuna massa- ja paperiteollisuudelle, puutuoteteollisuudella sekä ns. vierivoimalaitoksille, joilla tarkoitetaan metsäteollisuuden energiasektorille ulkoistamia voimalaitoksia ja höyrykattiloita, joiden tuottama energia menee pääasiassa metsäteollisuuden tarpeisiin.

Kuva 39.

Metsäteollisuuden polttoaineperäiset kasvihuonekaasupäästöt toimialoittain (1000 tonnia CO₂-ekv) 1990-2007. Turpeen käsittely kasvihuonekaasuinventaarissa



Turveperäiset päästöt

Kasvihuonekaasuinventaariossa käytetään IPCC:n ohjeiden mukaista sektorikohtaista raportointitapaa, jolloin turpeen aiheuttamat päästöt jakautuvat usealle eri sektorille. Turpeen polton päästöt raportoidaan energiasektorilla mutta maaperän päästöt raportoidaan maataloussektorilla sekä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektorilla. Liitteessä (Taulukko 19) on kuvattu turpeen päästöjä ja niiden allokointia eri sektoreille.

Suomessa ja Ruotsissa on viime vuosina tehty elinkaaritutkimuksia turpeen energiakäytön kasvihuonekaasuvaikutuksista. Suomessa hiljattain päättyneen turvetutkimusohjelman osana tehtyjen elinkaaritutkimusten mukaan useimmissa tarkastelluissa tuotantoketjuissa turpeen elinkaaren mukaiset päästöt olivat samaa luokkaa tai jopa suurempia kuin kivihiilen vastaavat päästöt. Ilmastoystävällisimmiksi tunnistettiin vaihtoehdot, joissa turvetuotanto suunnataan maatalouskäytössä oleville tai olleille turvemaille sekä metsäojitus-

alueille, tuotannossa käytetään uutta teknologiaa ja turvetuotannon loputtua suopohja metsitetään tai sillä viljellään ruokohelpeä. Vaihtoehdoissa kasvihuonevaikutus turpeella ja ruokohelvellä tai puulla tuotettua energiaa kohti arvioitiin selvästi kivihiilen polttoa vähäisemmäksi. Tutkimuksessa laskettiin päästöt 100 ja 300 vuoden jaksoilta. Turve tuotetaan alueelta 5–20 ensimmäisen vuoden aikana tuotantoteknologiasta riippuen.

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

TURVETUTKIMUSOHJELMA –

uutta tietoa turpeen kasvihuonekaasuvaikutuksista

Turpeen kasvihuonekaasuvaikutuksista on saatu uutta tietoa *Turpeen ja turvemaiden käytön kasvihuonekaasuvaikutukset* -tutkimusohjelmasta, joka toteutettiin vuosina 2001–2005. Hanketta rahoittivat kauppa- ja teollisuusministeriö (nykyinen työ- ja elinkeinoministeriö), maa- ja metsätalousministeriö sekä ympäristöministeriö. Hankkeen toteuttajia olivat yhteistyössä Helsingin yliopiston, Joensuun yliopiston, Kuopion yliopiston, Metsäntutkimuslaitoksen, Geologian tutkimuskeskuksen, VTT:n sekä Ilmatieteen laitoksen tutkijaryhmät. Tutkimusohjelman tavoitteena oli selvittää turpeen ja turvemaiden käytöstä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä Suomessa. Tutkimusohjelmassa kehitettiin mallit erilaisissa maankäytössä olevien turvemaiden kasvihuonekaasutaseille ja selvitettiin taustalla vaikuttavia prosesseja. Turvetutkimusohjelman tuloksiin perustuvia päästökertoimia on jo käytössä nykyisessä kasvihuonekaasuinventaariossa. Lisäksi tutkimusohjelmassa tarkasteltiin turpeen kasvihuonekaasuvaikutuksia elinkaarinäkökulmasta ja laadittiin mallit, joiden avulla turvetuotantoa voidaan suunnata siten, että sen kasvihuonekaasuvaikutus on mahdollisimman pieni.

Turvetutkimusohjelma tuotti merkittävästi lisää tietoa soiden kasvihuonekaasutaseista. Metsäojitettujen soiden maaperä oli aikaisempien tutkimusten mukaan merkittävä hiilidioksidinielu mutta uusien tulosten perusteella maaperä muuttui keskimäärin päästölähteeksi, vaikka puuston sitoma hiili voikin kompensoida maaperän päästöjä. Maatalouskäytössä olevien tai aiemmin olleiden turvemaiden suuret hiilidioksidi- ja dityppioksidipäästöt saivat vahvistusta. Turvepeltojen metsitys pienentää päästöjä mutta ei välttämättä muuta kokonaiskasvihuonekaasutasetta positiiviseksi. Turpeen energiankäyttö aiheuttaa kivihiilen luokkaa olevan kasvihuonekaasuvaikutuksen nykyisillä hyödyntämistavoilla. Turvemaiden energiankäytön kasvihuonekaasutasetta voidaan pienentää hyödyntämällä turvemaata uusiutuvan bioenergian tuotantoon, suuntaamalla turvetuotanto maatalouskäytössä oleville tai olleille turvemaille sekä metsäojitusalueille, jäännösturpeen tarkalla keruulla, polttotekniikan parantamisella sekä käyttämällä uusia turpeen korjuumenetelmiä. Tutkimuksessa käytettiin elinkaaritarkastelua, joka eroaa kasvihuonekaasuinventaariossa käytettävästä laskentatavasta. Tieto soiden kasvihuonekaasutaseista on hajanaista ja tutkimusta aiheesta tarvitaan lisää.

Lisätietoja:

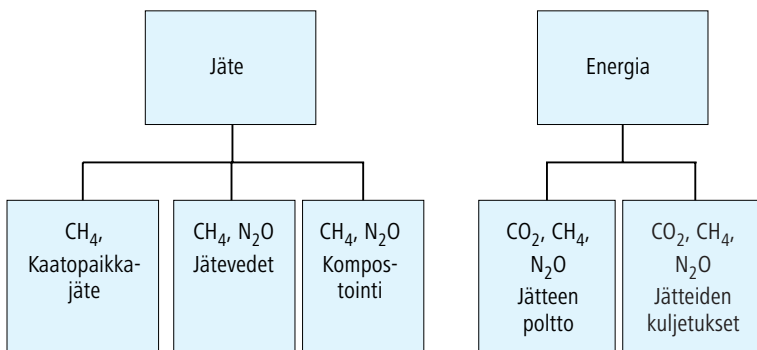
Turpeen ja turvemaiden käytön kasvihuonevaikutukset Suomessa. Tutkimusohjelman loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriö 11/2007. Tutkimusohjelman loppuraportti on saatavilla sähköisesti <http://www.mmm.fi/fi/index/julkaisut.html>

3.6 Jäte

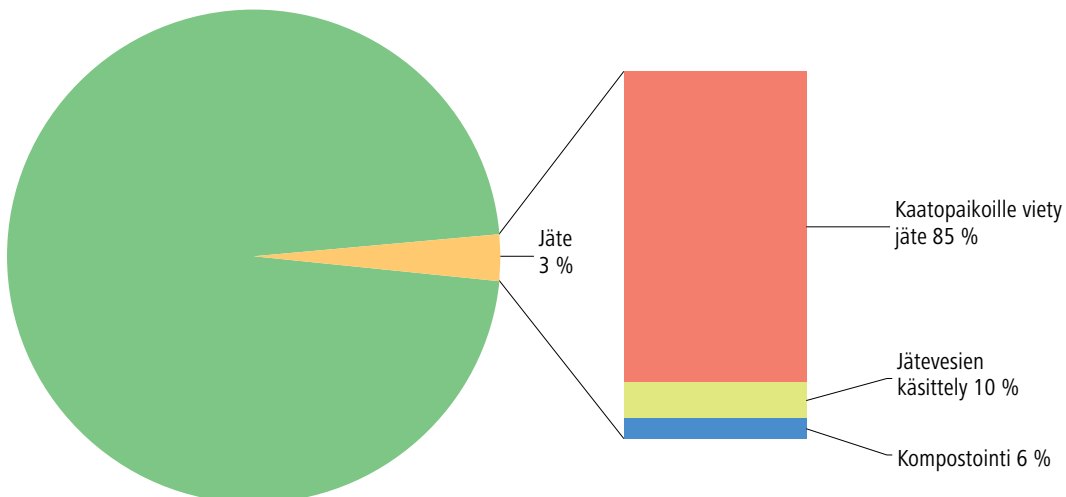
Jätesektorilla raportoidaan metaani (CH₄)-päästöt kaatopaikoilta sekä metaani- ja dityppioksidin (N₂O)-päästöt kompostoinnista ja jäteveden käsittelystä. Jätteenpolton kasvihuonekaasupäästöt raportoidaan Suomessa kokonaan energiasektorilla, koska jätteiden energiasisältö hyödynnetään pääsääntöisesti poltossa. Jätesektorin päästöt olivat vuonna 2007 2,4 milj. t CO₂-ekv. eli noin 3 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä (Kuva 41, Taulukko 9). Kaatopaikkojen päästöjen osuus jä-

tesektorin päästöistä oli vuonna 2007 noin 85 prosenttia. Kaatopaikkojen päästöt kattavat yhdyskuntajätteiden, teollisuuden jätteiden ja rakennus- ja purkujätteiden päästöt sekä yhdyskuntien ja teollisuuden lietteiden päästöt. Jätevesien käsittelyn päästöt olivat noin 10 prosenttia ja kompostoinnin noin 6 prosenttia jätesektorin päästöistä vuonna 2007. Jätesektorin päästöt ovat vähentyneet vuoteen 1990 verrattuna yli 40 prosenttia.

Kuva 40. Jätesektorin päästöjen raportointi kasvihuonekaasuinventaarissa.



Kuva 41. Jätesektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2007.



Päästökehitys

Jätesektorin päästöt kokonaisuudessaan ovat vähentyneet selkeästi 1990-luvun alkuvuosiin verrattuna (Kuva 42). Vuonna 1994 astui voimaan uusi jätelaki, jonka seurauksena kaatopaikkojen kasvihuonekaasupäästöt vähenivät (Kuva 43). 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 CH₄-päästöjä edelleen. Direktiivin mukaisesti biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoitusta on rajoitettava tuntuvasti. Direktiivissä

edellytetään, että biohajoavaa yhdyskuntajätettä sijoitetaan kaatopaikalle vuonna 2006 enintään 75 prosenttia, vuonna 2009 enintään 50 prosenttia ja vuonna 2016 enintään 35 prosenttia laskettuna vuonna 1994 syntyneestä biohajoavan yhdyskuntajätteen määrästä. Direktiivi sisältää lisäksi tiukentuneita määräyksiä kaatopaikalle sijoitettavan jätteen esikäsitteystä ja kaatopaikkakaasun talteenotosta.

Jätevedenkäsittelyn päästöjä on myös onnistuttu vähentämään parikymmentä prosenttia vuoden 1990 tilanteeseen verrattuna. Päästöjen vähentymiseen ovat vaikuttaneet muun muassa jätevesien käsittelyn tehostuminen (myös haja-asutusalueilla) sekä teollisuuden jätevesistä vesistöihin pääsevän typpikuormituksen pieneneminen. Kompostoinnin päästöt ovat kaksinkertaistuneet 1990 luvun alusta vuoteen 2007. Syynä päästöjen kasvuun on kompostoinnin lisääntyminen etenkin taajamissa järjestetyn biojätteen erilliskeräyksen myötä.

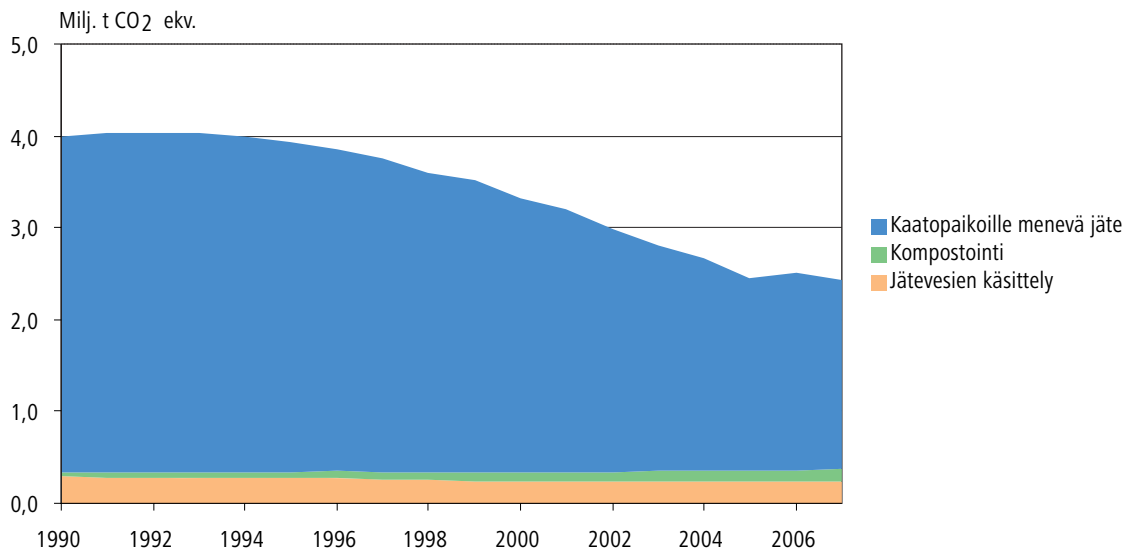
Taulukko 9.

Jätesektorin kasvihuonekaasupäästöt 1990–2007 (milj. tonnia CO₂-ekv.)

Vuosi	Kaatopaikat	Jätevesien käsittely		Kompostointi		Yhteensä
	CH ₄	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O	
1990	3,64	0,15	0,14	0,02	0,02	3,98
1991	3,69	0,14	0,14	0,02	0,02	4,02
1992	3,71	0,14	0,13	0,03	0,03	4,04
1993	3,7	0,15	0,13	0,03	0,03	4,04
1994	3,65	0,14	0,13	0,03	0,03	3,98
1995	3,59	0,15	0,13	0,04	0,03	3,93
1996	3,5	0,14	0,12	0,04	0,04	3,85
1997	3,41	0,14	0,12	0,04	0,04	3,75
1998	3,26	0,14	0,12	0,04	0,04	3,6
1999	3,19	0,13	0,11	0,05	0,04	3,52
2000	2,98	0,13	0,11	0,05	0,05	3,32
2001	2,85	0,13	0,11	0,05	0,05	3,19
2002	2,63	0,13	0,11	0,05	0,05	2,98
2003	2,45	0,13	0,11	0,05	0,05	2,8
2004	2,31	0,13	0,11	0,06	0,05	2,67
2005	2,1	0,13	0,1	0,06	0,06	2,46
2006	2,16	0,13	0,1	0,06	0,06	2,52
2007	2,06	0,13	0,1	0,07	0,07	2,43

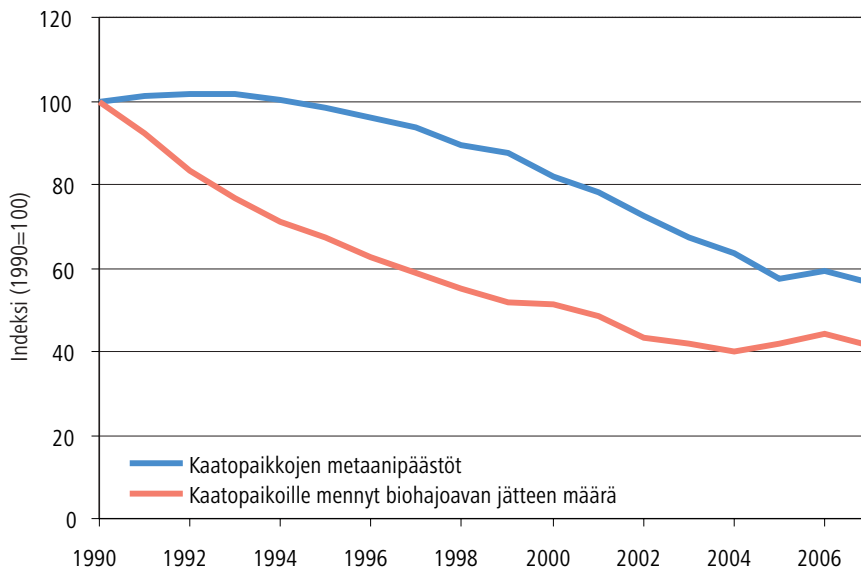
Kuva 42.

Kasvihuonekaasupäästöt jätesektorilta 1990–2007 (milj. tonnia CO₂-ekv.)



Kuva 43.

Kaatopaikkojen metaanipäästöjen ja kaatopaikoille menneen biohajoavan jätteen määrän suhteellinen kehitys vuosina 1990–2007 (indeksi 1990=100).



4 Arviot tulevasta päästökehityksestä

EU:n Ilmasto ja energiapaketti

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

Päästökauppa- ja päästökaupan ulkopuolinen sektori on jaettu EU:n ilmasto- ja energiapaketissa niin, että päästökaupan ulkopuoliselle sektorille on määritetty jäsenmaakohtaiset vähennystavoitteet, mutta päästökauppa- ja energiapaketille ainoastaan EU:n yhteinen päästötavoite. Päästökauppadirektiivin mukaan päästöoikeuksien määrä EU:ssa alenisi vuosittain niin, että vuonna 2020

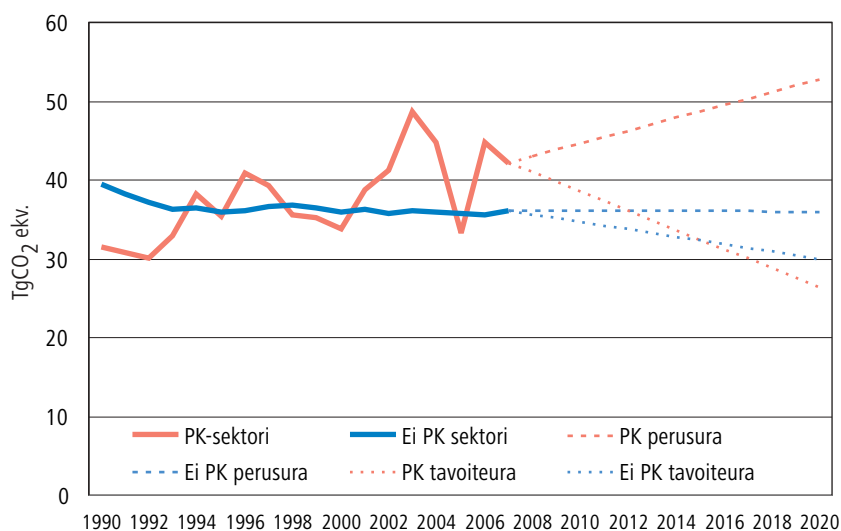
päästöt olisivat 21 % alle EU:n päästökauppa- ja energiapaketin ulkopuolisen sektorin vuoden 2005 päästöjen. Päästöjen kansallisesta jakosuunnitelmasta luovutaan ja pääkeinona päästöoikeuksien jakamiseen käytetään huutokauppaa. Päästökauppa- ja energiapaketin ulkopuoliseksi tavoitteeksi (energiasektorilta rakennukset ja liikenne sekä maatalous- ja jätesektori) on Suomelle määritetty 16 prosentin vähennysvelvoite vuoden 2005 päästöistä vuoteen 2020 mennessä.

Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia

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

Kuva 44.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990-2007 päästökauppa- ja energiapaketin ulkopuolella ja päästökauppa- ja energiapaketin ulkopuolella sekä päästökauppa- ja energiapaketin ulkopuolella (Tg CO₂ ekv.). Tavoiteuralla päästökauppa- ja energiapaketin ulkopuolella Suomen tavoitteena on -16% päästövähennys vuoden 2005 päästöistä, päästökauppa- ja energiapaketin ulkopuolella EU pyrkii -21% vähennystavoitteeseen vuoden 2005 päästöistä.



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 energiatuotannon ja teollisuusprosessien päästöjen kasvusta. Päästökauppasektorin ulkopuolisten päästöjen (liikenne, talokohtainen lämmitys ja maatalous) ei oleteta juurikaan kasvavan vuoteen 2020 mennessä.

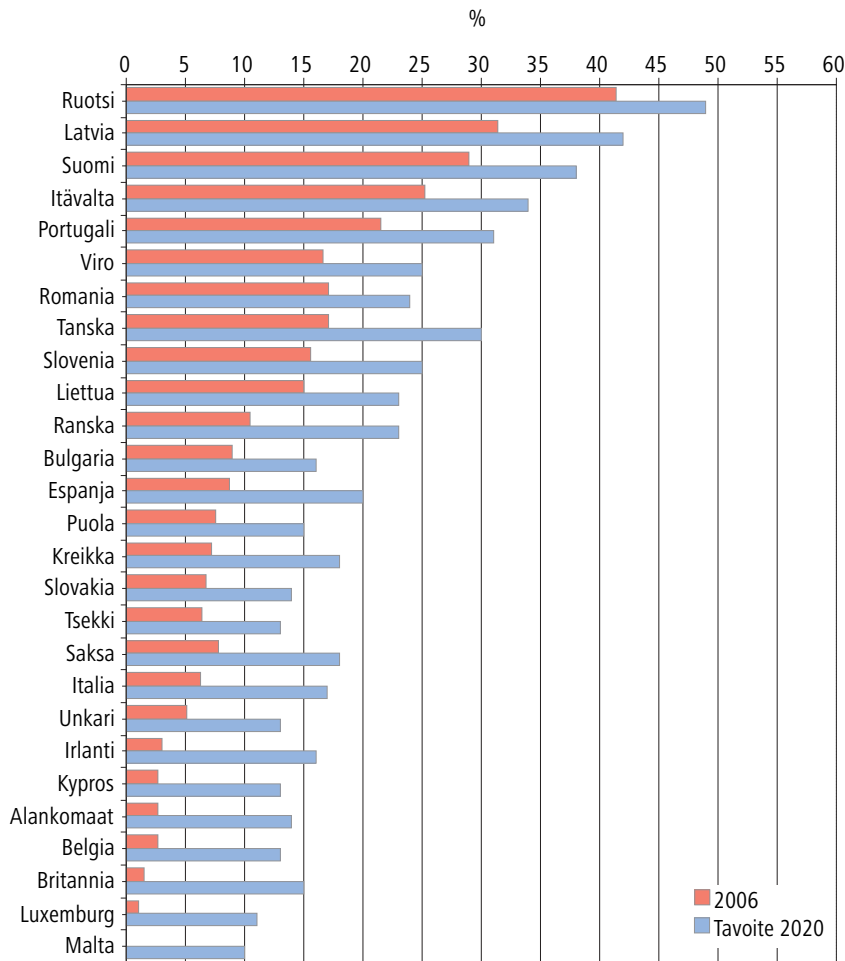
Tavoiteuralla sähkönkulutus on 5TWh, ja energian loppukulutus 37Twh pienempi vuonna

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.

Suomen tulisi lisätä EU:n linjausten mukaisesti uusiutuvan energian käyttöä 38 prosenttiin energian loppukulutuksesta vuoteen 2020 mennessä (Kuva 45). Tällä hetkellä uusiutuvan energian osuus loppukulutuksesta on 29 prosenttia (vuoden 2006 luku), joten tavoite on vaativa. Sen saavuttamiseksi tarvitaan suurta lisäystä bioenergian, vesi- ja tuulivoiman sekä maalämmön lisäystä sekä energiansäästön tehostamista.

Kuva 45.

Uusiutuvien energianlähteiden osuus loppukulutuksesta 2006 ja tavoite vuoteen 2020 EU-27 maissa.



Lähde: Tilastokeskus/Energiatilasto.

Energia- ja ilmastopoliittinen strategia 2005

Edellinen energia- ja ilmastopoliittinen strategia (<http://www.tem.fi/index.phtml?s=164>) valmisteltiin kauppa- ja teollisuusministeriön (nykyinen työ- ja elinkeinoministeriö) johdolla vuonna 2005. Strategiassa linjataan, miten hallitus aikoo toimeenpanna Suomea koskevat kansainväliset velvoitteet kasvihuonekaasujen rajoittamiseksi niin sanotulla Kioton 1. sitoumuskaudella 2008–2012. Strategiassa listataan ne keinot ja toimenpiteet, joiden avulla Suomi pyrkii saavuttamaan Kioton pöytäkirjan mukaisen tavoitteen eli pitämään päästöt keskimäärin vuoden 1990 päästötasolla vuosina 2008–2012.

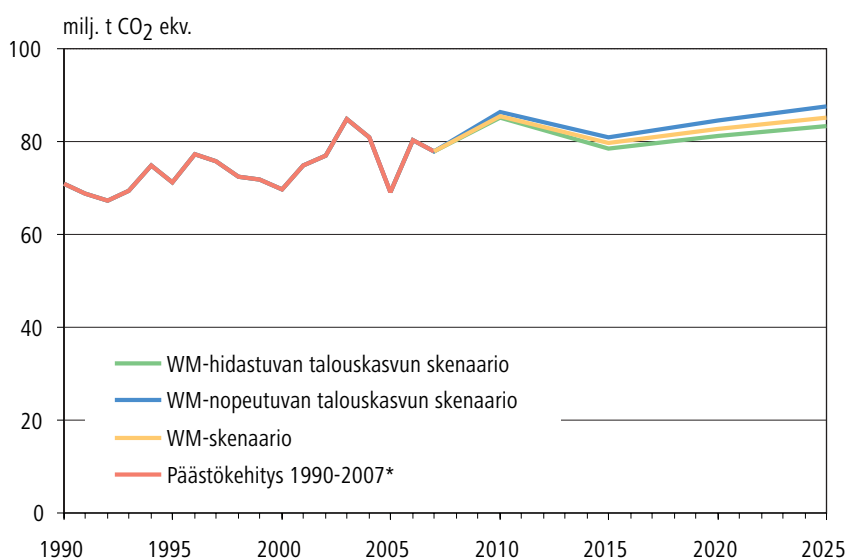
Kansallisen energia- ja ilmastopoliittisen strategian yhteydessä on tuotettu sekä ns. perusskenaarioita (with measures-WM-skenaariot) että toimenpideskenaariota (with additional measures-WAM-skenaariot) tulevasta päästökkehityksestä aina vuoteen 2025 saakka. Perusskenaariossa arvioidaan päästökkehitystä jo toimeenpantujen politiikkojen valossa, kun toimenpideskenaariot sisältävät myös lisätoimenpiteitä päästövähennysveloitteen saavuttamiseksi. Päästökkehityksen ennustettavuus heikkenee mitä pidemmälle tulevaisuuteen tähdätään.

Perusskenaariot

Perusskenaarion mukaisessa kehityksessä on mukana erilaisia vaihtoehtoja talouskehitykselle (Kuva 46). Perusskenaarioissa todetaan, että energiasektorin päästöissä vuosittaiset vaihtelut ovat isoja. Vaikka energian- ja sähkönkulutuksen on ennustettu kasvavan kolmanneksella vuodesta 2000 vuoteen 2025 mennessä, päästöjen kasvun on arvioitu kuitenkin olevan tätä maltillisempaa, lähinnä vuonna 2010 valmistuvan viidennen ydinvoimalan ansiosta. Vesivoiman saatavuus Pohjoisilla sähkömarkkinoilla sekä vuosittain sääolosuhteiden mukaisesti vaihteleva lämmitystarve vaikuttavat merkittävästi päästökkehitykseen. Liikennesektorin päästöjen ei arvioida kasvavan perusskenaariossa suorassa suhteessa liikennesuoritteiden kasvuun, sillä uusien ajoneuvojen parempi energiatehokkuus sekä dieselpolttoaineen käytön kasvu ja bensiinin käytön lasku tasoittavat päästökasvua. Perusskenaario olettaa myös teollisuuden prosessipäästöjen kasvavan. Päästöjen ennustetaan kasvavan lähinnä sementin ja kalkin kasvavan tuotannon myötä. Maatalouden päästöjen on arvioitu jatkossakin pienenevän. Maatalouden alenevan päästökkehityksen perusoletuksena on, että jatketaan vuonna 2003 voimaan tulleen EU:n yhteisen maatalouspolitiikan (CAP) kansallista soveltamista. EU:n kaatopaikkadirektiivin edellyttämien toimenpiteiden toimeenpanon myötä kaatopaikkojen metaanipäästöjen arvioidaan vähenevän myös tulevaisuudessa, joka pienentää jätesektorin päästöjä.

Kuva 46.

Suomen päästökkehitys vuosina 1990–2007 sekä perusskenaariot vuoteen 2025 saakka eri talouskasvun vaihtoehtoilla (milj. tonnia CO₂-ekv.).



Toimenpideskenaariot

Toimenpideskenaariossa määritellään ne päästövähennyskeinot, joilla Suomelle asetettu Kioton velvoitetaso saavutetaan. Skenaariossa otetaan huomioon päästökaupan antama joustomahdollisuus velvoitteeseen pyrittäessä. Päästökaupan tulevaa roolia velvoitteen saavuttamisessa on vaikea arvioida etukäteen. Sen vaikutus energisektorin ja teollisuusprosessien päästökemitykseen tulee riippumaan muun muassa päästöoikeuden hinnasta. Muita epävarmuustekijöitä niin peruskuin toimenpideskenaarioissakin ovat talouden kehitys, talouden rakenteen muutokset, energian maailmanmarkkinahinnat sekä sääolosuhteet.

Toimenpideskenaario listaa lisäksi mm. seuraavat sektorikohtaiset lisätoimenpiteet eri päästösektoreille vähennysvelvoitteen saavuttamiseksi. *Energiasektorilla* toimenpiteitä ovat energiatehokkuuden parantaminen ja uusiutuvien energialähteiden käytön edistäminen EU:n direktiivien mukaisesti sekä kansallisen lainsäädännön, sääntelyn ja valistuksen keinoin (muun muassa vanhan remontoitavan rakennuskannan ja uusien rakennusten energiatehokkuuden parantaminen). Muita energisektorin toimia ovat ajoneuvojen ja liikennepolttoaineiden verotuksen ohjaukskeinot sekä biopolttoaineiden osuuden nosto liikennepolttoaineissa vastaamaan EU:n direktiiviä. *Teollisuusprosessit* -sektorilla toimenpiteenä on F-kaasupäästöjen sääntely EU:n säännösten mukaisesti ja *maataloussektorilla* pienimuotoisen peltohiomassan tuotannon ja biokaasun tuotannon edistäminen maataloilla sekä suorakylvön mahdollisuuksien tutkiminen. *Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous*-sektorilla Suomi hyödyntää Kioton pöytäkirjan artiklan 3.4 mahdollisuutta käyttää metsien hoidosta saatavia nieluja rajoitetusti hyväksi päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi. Jättesektorilla toimia ovat jätteiden esikäsittelyn ja lajittelun parantaminen, EU:n kaatopaikkadirektiivin soveltaminen sekä intensiivisempi jätteen tuotannon ehkäisy ja kaatopaikkakaasujen talteenotto.

Energia- ja ilmastostrategiassa todetaan, että EY:n komission teettämien laskelmien mukaan kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiskustannukset ovat Suomessa kolmanneksi korkeimmat yhteisössä. Tämän vuoksi ja ottaen huomioon päästövähennysten aiheuttaman kansantaloudellisen rasituksen strategiassa on päädytty siihen, että valtio osallistuu päästöjen vähentämiseen käyttämällä Kioton pöytäkirjan sallimia jousto-

mekanismeja⁹, jolloin maamme sallittuja päästöjä voidaan vastaavasti lisätä.

Vuoden 2005 strategiassa valtio varautuu rahoittamaan mekanismeilla hankittavia päästöyksiköitä yhteensä noin 10 miljoonan tonnin verran kaudelle 2008–2012. Päästöyksiköiden hankinnassa otetaan huomioon eri joustomekanismien keskinäinen kustannustehokkuus. Valtiolla on lisäksi käytössä niin sanotun koeohjelman kautta hankittuja päästövähennemiä arviolta 2,0 miljoonaa tonnia kaudelle 2008–2012. Strategialla saavutetaan kustannustehokkaasti Suomella oleva kasvihuonekaasupäästovelvoite Kioton sitoumuskaudella ja samalla näyttää olevan mahdollista turvata Suomen nykyisen energiajärjestelmän toimintavarmuuden ja monipuolisuuden säilyminen (energia- ja ilmastostrategia).

Vuoden 2008 ilmasto- ja energiastrategiassa Ministeriryhmä päivitti mekanismien käytön linjaukset vähentäen hankintatavoitetta 7 miljoonaan tonniin Kioton kauden osalta ja ulottamalla hankinnan myös Kioton jälkeiselle ajalle Euroopan yhteisön komission Suomea koskevan jakosuunnitelmapäätöksen ja nieluja koskevan artiklan 3.4. käyttöönnoton myötä.

Kioton velvoitteen seuranta

Suomen velvoite Kioton pöytäkirjan ensimmäiselle velvoitekaudella on rajoittaa kasvihuonekaasupäästönsä perusvuoden tasolle. Suomen Kioton pöytäkirjan perusvuosi on 1990, paitsi F-kaasujen osalta 1995. Perusvuoden päästöjen perusteella laskettu Suomen sallittu päästömäärä velvoitekaudella 2008–2012 on 355 017 545 tonnia CO₂-ekvivalenttia eli vuotta kohti laskettuna noin 71 tonnia CO₂-ekvivalenttia. Sallittu päästömäärä on vahvistettu 22.4.2008 ja vastaava määrä päästöyksiköitä on laitettu Suomen Kioton pöytäkirjan mukaisen rekisterin tilille.

Suomi on täyttänyt velvoitteensa, mikäli sillä on velvoitekauden tilityskauden päätyttyä Kioton rekisterin poistotilillä (retirement account) velvoitekauden todellisia kansallisia päästöjä vastaava määrä päästöyksiköitä. Kansallisten päästöjen määrää seurataan kansallisen kasvihuonekaasujen inventaarion avulla. Jos velvoitekauden päästöt ovat ylittäneet sallitun päästömäärän ja artiklasta 3, kohdista 3 ja 4 saatavat poistoyksiköt, tulee Suomen hankkia lisää yksiköitä joustomekanismeilla (päästökauppa ja hankemekanismit). Jos velvoitekauden päästöt ovat sallittua päästömäärää alhaisemmat, voidaan päästöyksiköitä myydä muille osapuolille tai siirtää käytettäväksi seura-

9 JI-hankkeet (Joint Implementation eli yhteistoimeenpano), CDM-hankkeet (Clean Development Mechanism eli puhtaan kehityksen mekanismi) ja ET (Emissions Trading eli valtioiden välinen päästökauppa).

valla velvoitekaudella. Poistoyksiköiden ja hanke- mekanismien kautta saatujen päästoyksiköiden siirtoa seuraavalle kaudelle on rajoitettu.

EY:n komissio on kehittämässä indikaattoreita, joiden avulla voidaan seurata miten jäsenmaat ja EU kokonaisuudessaan ovat toteuttamassa velvoitettaan. Indikaattoreista on tarkoitus antaa jäsenmaille ehdotus kesällä 2009. Alustavissa ehdotuksissa on Kioto-tavoitteen seuranta esitetty tehtäväksi vertailemalla toteutuneita kansallisia päästöjä, hankemekanismeilla hankittuja päästöyksiköitä ja saatuja tai odotettavissa olevia poistumayksiköitä jäsenmaan tai EU:n sallitun päästömäärän siihen osaan, joka vastaa kuluneita vuosia.

Onko Suomi Kioto-uralla eli tulemmeko täyttämään päästöjen rajoitusveloitteemme? Tätä on seuraavissa kappaleissa tarkasteltu seuraamalla Suomen päästökehitystä ja päästöoikeuksien määrää Kioto-rekisterissä velvoitekauden ensimmäisen vuoden perusteella. EU:n tavoittelemaa Kioto-indikaattoria ei ole laskettu, vaikka se ao. tietojen valossa olisi ollut mahdollista, koska joh- topäätösten tekemistä yhden vuoden tuloksista pidettiin ennenaikaisena.

Velvoitekauden päästöt

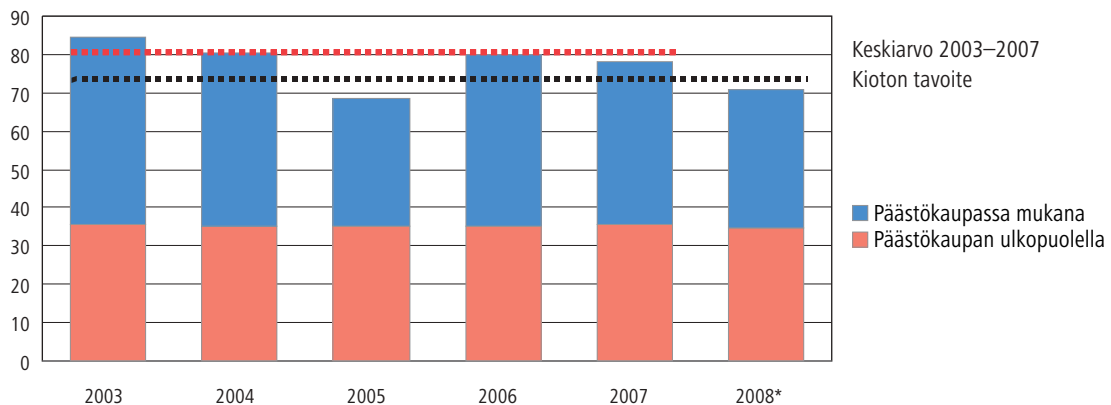
Kioton pöytäkirjan ensimmäinen velvoitekausi- vuosi 2008 on takana. Tarkka arvio vuoden 2008 päästöistä saadaan vasta loppuvuodesta 2009, kun kansallinen kasvihuonekaasujen inventaario valmistuu. Alustavan arvion mukaiset vuoden 2008 päästöt Suomessa olivat noin 70,8 milj. tonnia CO₂-ekvivalenttia eli hieman perusvuoden

päästöjä alhaisemmat. Arvio kuvaa hyvin energi- asektorin päästöjä, muiden sektorien päästöt on oletettu edellisen vuoden suuruisiksi. Koska mui- den sektoreiden päästöt ovat muuttuneet vuosit- ain huomattavasti vähemmän kuin energiasekto- rin päästöt, voidaan arviota kokonaispäästöjenkin osalta pitää kohtalaisena.

Mikäli päästötaso päästökauppasektorin ulko- puolisisilla aloilla säilyisi vuodelle 2008 arvioidulla tasolla koko velvoitekauden ajan, ei velvoitteen saavuttamiseksi tarvittaisi lisätoimia. Koko vel- voitekauden päästöjä ei kuitenkaan voi arvioida yhden vuoden perusteella. Seuraavasta kuvasta (Kuva 47) näkee, että viiden ensimmäistä velvoi- tekautta edeltäneen vuoden päästöjen keskiarvo on ollut keskimäärin noin 10 prosenttia korkeampi ja että päästöissä on ollut merkittävä vaihtelua vuosittain. Vaihtelu on peräisin kuitenkin pääosin päästökauppasektorilta, jolle myönnettyjen pääs- töoikeuksien määrä on rajoitettu Kioton velvoite- kaudelle (36,6 miljoonaa yksikköön vuodessa). Päästökauppasektorin toimijoiden on korvattava mahdolliset ylitykset ns. päästoyksiköiden han- kinnoilla ja ostoilla. Päästökauppasektorin ulko- puolisten päästölähteiden suhteellisen tasainen päästökehitys on pysytellyt n. 35 milj. CO₂ ton- nin tasolla, joten lähtökohtaisesti voidaan arvioida Suomen pysyttelevän lähellä Kioton velvoitteen tasoa ja mahdolliset ylitykset on korvattavissa lisätoimilla päästöjen vähentämisessä, nieluista odotettavissa olevilla poistumayksiköillä tai Kio- ton mekanismien hankintaohjelmalla hankittavil- la päästoyksiköillä.

Kuva 47.

Kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2003–2008 suhteessa Kioton pöytäkirjan tavoitetasoon (Milj. t CO₂ ekv.).



*Energiaennakko 24.3.2009 ja energiainformaatioviraston tiedote

* Vuoden 2008 päästöt ovat ennakkollisia.

Nieluista odotettavissa olevat poistumayksiköt

Metsityksen, uudelleen metsityksen ja metsänhävittämisen (Kioton pöytäkirjan artiklan 3, kohta 3 mukaiset toimet) sekä metsänhoidon (artiklan 3, kohdan 4 mukainen Suomen valitsema toimi) aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt ja CO₂:n poistumat ilmakehästä vaikuttavat myös Suomen Kioto-velvoitteen. Näiden päästöjen ja poistumien raportointi alkaa vasta 2010. Siksi tietoja toteutuneista päästöistä ja poistumista ei ole vielä käytettävissä.

Metlan arvioiden mukaan artiklan 3, kohdan 3 mukaiset toimet aiheuttavat Suomessa pienen nettopäästön, joka voidaan kompensoida metsänhoidon nettopoistumilla. Lisäksi metsänhoidosta saadaan poistumayksiköitä Kioton pöytäkirjan toimeenpanosäännöissä määriteltyyn kattoluokkaan, 0,59 milj. tonnia CO₂ vuosittain. Arviota voidaan pitää varsin luotettavana alarajana poistoyksiköiden määräksi, koska Suomen metsien nettopoistumat ovat olleet merkittävästi suurempia koko inventaarion kattaman aikajakson, 1990–2007 ajan. Edellytyksenä poistoyksiköiden saannille on raportoinnin riittävä laatu.

Päästökaupan ja hankemekanismin vaikutus

Kioto-rekisterissä on Suomella tili ja päästökauppasektorin toiminnanharjoittajilla tilit. Lisäksi muilla yrityksillä ja yksityishenkilöillä voi olla tili rekisterissä. Päästökauppasektorin toiminnanharjoittajille on jaettu päästöyksiköitä sektorille allokoitun "sallitun päästö määrän" verran. Yritysten tulee palauttaa vuosittain todellisten päästöjensä mukaisesti päästöyksiköitä, jotka siirretään Suomen poistotilille odottamaan velvoitekauden loputtua tehtävää yllä mainittua tarkastusta, jonka

perusteella määritetään onko Suomi täyttänyt velvoitteensa. Päästöyksiköiden kanssa voidaan käydä kauppaa, joskin kansallisessa rekisterissä tulee aina olla minimimäärä päästöyksiköitä. Tämä määrä, velvoitekausivaranto, lasketaan osapuolen vuoden perusvuoden päästöistä (90%) tai viimeisen tarkistetun inventaarion päästöistä (100%). Luvuista valitaan alhaisempi arvo. Suomen velvoitekausivaranto on 319 515 791 tonnia CO₂-ekvivalenttia.

Kuvasta 47 näkee, että päästöjen tasoon vuonna 2008 on vaikuttanut päästökauppasektorin päästöjen alentuminen. Päästökauppasektorille on vuodelle 2008 myönnetty päästöoikeuksia 36,6 milj. CO₂-tonnia. Sektorin päästöt samana vuonna olivat 0,4 milj. CO₂-tonnia myönnettyjä päästöoikeuksia alhaisemmat (Energiamarkkinaviraston tiedote 1.4.2009). Päästöjen alhaiseen tasoon vaikuttivat mm. talouden taantuma, lämmin sää ja hyvä vesivoimavuosi Suomessa sekä kasvanut sähkön tuonti Venäjältä ja Virossa. Sektorille on jatkossa allokoitu päästöoikeuksia saman verran, pienet muutokset ovat mahdollisia, jos uusia yrittäjiä tulee markkinoille. Jos sektorin päästöt kasvavat, tulee sektorin yritysten korvata se osuus, joka ylittää sektorille allokoitun päästöoikeudet, ostamalla päästöoikeuksia muista maista tai hankkimalla niitä hankemekanismin avulla.

Suomi ja toiminnanharjoittajat sekä muut yritykset voivat käydä päästöoikeuksilla kauppaa yllä mainituissa rajoissa. Kaupankäyntiä ja päästöresterissä olevien yksiköiden määrää seurataan päivittäin Energiamarkkinaviraston ja ympäristöministeriön toimesta. Kioton pöytäkirjalle ilmoitetaan vuosittaiset siirrot rekisterien välillä sekä rekisterissä vuoden lopulla olevat päästöyksikkömäärät. Vuoden 2008 lopulla Suomen päästöresterissä olleet päästöyksikkömäärät on annettu taulukossa (Taulukko 10).

Taulukko 10.

Suomen päästöresterissä 31.12.2008 olleet päästöyksiköt (milj. tonnia CO₂-evk.).

	Sallitut päästöyksiköt (AAU)	Sertifioitut päästövähennysyksiköt	Muut yksiköt (ERU, RMU, t-CER, I-CER)	Yhteensä
Suomen tili	318,9	0,05	–	319,0
Yritysten ja yksityishenkilöiden tilit	33,9	1,79	–	35,7
Yhteensä	352,8	1,84	–	354,6

5. Kasvihuonekaasupäästöt muissa teollisuusmaissa

EU-15 maiden päästöt vuonna 2007 olivat noin 4052 milj. t CO₂-ekv (EEA 2009). Vuoteen 2006 verrattuna EU-15 päästöt laskivat 1,6 prosenttia. Saksan osuus EU-15 maiden päästöistä vuonna 2007 oli 24 prosenttia, Ison-Britannian noin 16 prosenttia, Italian 14 prosenttia ja Ranskan 13 prosenttia. Suomen osuus EU-15 maiden päästöistä on vajaat pari prosenttia. EU-27 maiden päästöt vuonna 2007 olivat 5047 milj. t CO₂ ekv. Päästöt ovat vähentyneet yli 9 prosenttia vuodesta 1990 vuoteen 2007. EU-27 maiden päästöistä Saksan ja Ison-Britannian päästöt ovat noin kolmannes. Näiden kahden maan päästöt ovat laskeneet yhteensä yli 400 milj. t vuoden 1990 päästötasosta. EU-27:stä kymmenen jäsenmaata ylitti Kioton päästötavoitetaso vuonna 2006 ja loput alittivat sen.

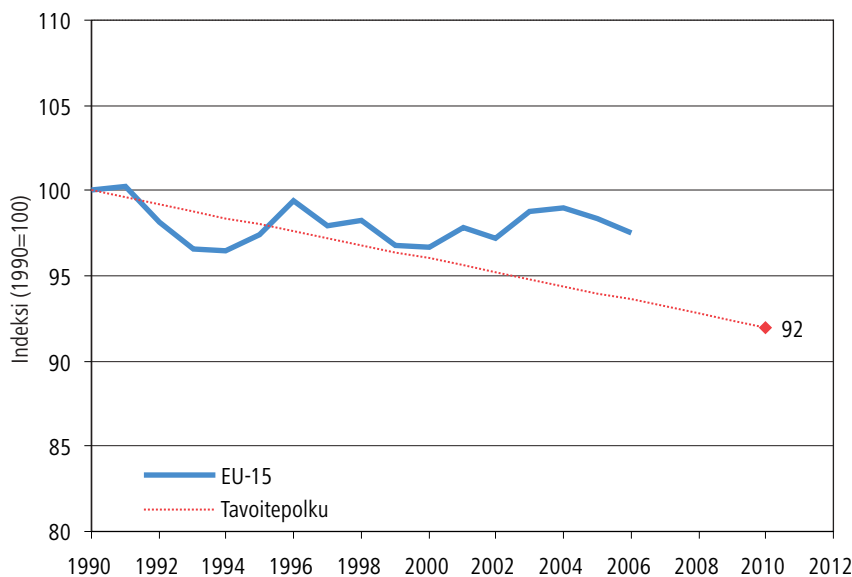
Vuoden 2007 päästöt EU-15 maissa olivat yhteensä noin 4,7 prosenttia eli 181 miljoonaa yhteismitallista hiilidioksiditonnia alle vuoden 1990 päästötason ja 5,0 prosenttia (213 milj. t CO₂-ekv.) alle perusvuoden¹⁰ päästötason. EU-15 maiden päästötavoite on vähentää päästöjä Kioton 1. sitoumuskaudella vuosina 2008–2012 yhteensä 8 prosenttia alle perusvuoden päästötason. EU-15 maiden pääs-

töt ovat koko 2000-luvun olleet teoreettisen lineaarisen tavoitepolun yläpuolella (Kuva 48).

Hiilidioksidipäästöt (pois lukien LULUCF-sektori) muodostavat yli 80 prosenttia EU-15 maiden päästöistä ja ovat kasvaneet noin kolmanneksella verrattuna vuoden 1990 päästöihin. Päästöjen kasvuun on vaikuttanut erityisesti tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen kasvu, jota teollisuuden energiaperäisten päästöjen lasku ei riittäysin kompensoimaan. Metaani ja dityppioksidipäästöt ovat laskeneet. Metaanipäästöt ovat laskeneet EU-15 maissa lähes 30 prosenttia vuoden 1990 päästötasosta ja dityppioksidipäästöt yli 20 prosenttia. Metaanipäästöjen laskuun ovat vaikuttaneet pääasiassa kaatopaikkapäästöjen väheneminen, hiilikaivostoiminnan supistuminen sekä naudakarjan määrän väheneminen. EU-15 tasolla dityppidioksidipäästöjen vähenemiseen on vaikuttanut merkittävästi adipiinihapon tuotannossa saavutetut päästövähennykset. Adipiinihappoa käytetään mm. muovien, tekokuittujen, pehmittimien ja hajusteiden valmistukseen. Ainetta käytetään myös elintarvikkeiden lisäaineena. Adipiinihappoa ei valmisteta Suomessa.

Kuva 48.

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



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

Taulukko 11.

Teollisuusmaiden päästöt (milj. tonnia CO₂-ekv.) keskimäärin ilman LULUCF sektoria vuosina 2000–2006 suhteessa Kioton pöytäkirjan (KP) tavoitetasoon (sallittu päästömäärä/vuosi). Etäisyys tavoitteesta: Maan päästöt vuosina 2001–2006 ylittivät (+) tai alittivat (–) keskimäärin x %:lla Kioton tavoitetasoon. Kioton mekanismien ja LULUCF-sektorin merkitystä tavoitteen saavuttamisessa ei ole otettu huomioon.

Osapuolimaa	1990 ¹	2000–2006 (Ka)	2007 ⁷	Kioton pöytäkirjan sallittu päästömäärä per vuosi ²	Etäisyys tavoitteesta (%) ⁴
Alankomaat	213,0	213,9	207,5	200,3	
Australia	547,7	517,2		591,5	
Belgia	145,7	143,7	131,3	124,7	7
Bulgaria	132,6	69,6	75,5	122,0	–43
Espanja	289,8	411,9	442,3	333,2	24
Irlanti	55,6	69,4	69,2	62,8	
Islanti	3,4	3,8		3,7	
Iso-Britannia	779,9	663,6	636,7	682,4	
Italia	516,9	566,8	552,8	483,3	17
Itävalta	79,0	89,0	88,0	59,8	29
Japani	1261,3	1348,6		1185,7	14
Kanada	594,0	726,2		558,4	30
Kreikka	107,0	131,6	131,9	133,73	–2
Kroatia ⁵	31,6	29,1			
Latvia	25,9	10,8	12,1	23,8	–55
Liechtenstein	0,2	0,3	0,2	0,2	25
Liettua	49,4	21,3	24,7	45,5	–53
Luxemburg	13,2	11,9	13,0	9,5	26
Monaco	0,1	0,1	0,1	0,1	11
Norja	49,6	54,0		50,1	8
Portugali	60,1	84,3	81,8	76,4	
Puola	563,4	386,2	401,1	529,6	–27
Ranska	563,9	556,5	531,1	563,9	–1
Romania	278,2	151,0	152,3	256,0	–41
Ruotsi	72,2	68,6	65,4	75,0	–9
Saksa	1 232,4	1020,1	956,1	973,62	5
Slovakia	72,1	49,5	47,0	66,3	–25
Slovenia	20,4	20,0	20,7	18,7	7
Suomi	70,9	76,7	78,3	71,0	8
Sveitsi	52,8	52,7	51,3	48,6	8
Tanska	70,0	70,2	66,3	55,3	
Tsekin tasavalta	194,2	146,7	150,8	178,7	–18
Turkki	170,1	291,4	372,6		
Ukraina	920,8	413,7		920,8	–55
Unkari	115,4	79,0	75,8	108,47	–27
USA ⁶	6135,2	7002,9	7107,2		
Uusi-Seelanti	61,9	74,8		61,9	21
Venäjä	3323,4	2100,5	2192,8	3323,4	
Viro	42,6	18,9	22,0	39,2	–52

1 Kioton pöytäkirjan perusvuosi on 1990, poikkeuksina Bulgaria (1988), Slovenia (1986), Puola (1988), Romania (1989) ja Unkari (ka. 1985–87). Lisäksi maat ovat voineet valita F-kaasupäästöjen perusvuodeksi vuoden 1990 tai vuoden 1995.

2 Kioton pöytäkirjan sallittu päästömäärä vuotta kohti laskettuna. Sallittu päästömäärä lasketaan kertomalla perusvuoden päästöt viidellä ja prosenttiosuudella, joka on määritetty Kioton pöytäkirjassa (EU-maille keskinäisen taakanjaon mukainen prosentti). Maille, joilla maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-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 Maille ei ole tehty sallitun päästömäärän tarkastusta, luvut maiden YK:n ilmastopimukselle toimittamista Initial Report -raporteista.

4 Etäisyyttä tavoitteeseen on arvioitu vertaamalla vuosien 2000–2006 keskiarvoa sallitun päästömäärän mukaiseen tavoitteeseen. Maille, joilla LULUCF-sektori on nettolähde vuonna 1990 tavoitetta ei ole laskettu (metsänhävitys on mukana sallitussa päästömäärässä mutta se ei sisälly vuosien 1990 ja 2001–2006 päästöihin).

5 Kroatia ratifioi Kioton pöytäkirjan 28.8.2007 eikä sen Initial Report -raporttia ole vielä tarkistettu.

6 USA ei ole ratifioinut Kioton pöytäkirjaa.

7 Ilmastopimuksen sivuilla 16.4.2009 olleet tiedot vuoden 2007 päästöistä.

Suurista teollisuusmaista USA ei ole ratifoinut Kioton pöytäkirjaa. USA:n päästöt vuonna 2007 olivat 7107 milj. t CO₂ -ekv. (Taulukko 11.) Keskimäärin USA:n päästöt vuosina 2000–2007 olivat noin 15 prosenttiavuoden 1990 päästötasoa korkeammat. Mikäli USA ratifioisi pöytäkirjan, sen velvoitteena olisi vähentää vuosina 2008–2012 päästöjä keskimäärin 7 prosenttia alle vuoden 1990 päästötason. Vuonna 2007 USA:n päästöt kasvoivat reilulla prosentilla edellisvuoteen verrattuna.

Venäjä ratifioi Kioton pöytäkirjan vuonna 2004, jonka jälkeen pöytäkirja astui voimaan helmikuussa 2005. Pöytäkirjan voimaantulo edellytti, että sen on ratifoinut vähintään 55 YK:n ilmastomuutoksen allekirjoittanutta sopimusvaltiota ja että sen piirissä on vähintään 55 prosenttia teollisuusmaiden yhteenlasketuista hiilidioksidipäästöistä vuonna 1990. Venäjällä on sama päästövelvoite kuin Suomella eli pitää päästöt vuosina 2008–2012 keskimäärin vuoden 1990 päästötasolla. Tällä hetkellä Venäjän päästöt ovat noin kolmekymmentä prosenttia alle tavoitetason. Päästöjen laskuun on vaikuttanut Neuvostoliiton hajoaminen ja siirtyminen kohti markkinataloutta, jolloin lakkautettiin paljon suuripäästöistä ja vanhanaikaista teollisuutta. Vaikka Venäjän päästökehitys on lähtenyt 2000-luvulla jälleen kas-

vuun, riittänee siltä reilusti päästöoikeuksia myytäväksi Kioton ensimmäisellä sitoumuskaudella.

Kehitysmaiden päästöt

Taloudellisesti edistyneimpien kehitysmaiden 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 IEA:n mukaan 7528 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 (2394 milj. t CO₂ ekv. vuonna 2005) ja Brasilia (1857 milj. t CO₂ ekv. vuonna 2005) (OECD statistics). Sekä Intian että Brasilian päästöt ovat kasvaneet noin kolmanneksella verrattuna vuoden 1990 päästöihin. IEA:n tilastojen mukaan Ilmastopöytäkirjaan liittyneiden kehitysmaiden päästöt ovat jo kokonaisuudessaan ylittäneet Ilmastopöytäkirjassa mukana olevien teollisuusmaiden päästöt (OECD statistics). Vuonna 1990 tilanne oli vielä päinvastainen. Kehitysmailla ei ole Kioton pöytäkirjan alla sitovia velvoitteita vähentää kasvihuonekaasupäästöjään.

Kirjallisuus

- EEA 2009. Annual European Community greenhouse gas inventory 1990–2007 and inventory report 2009. Submission to the UNFCCC Secretariat 15th May 2009.
- 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/gpglulucf/gpglulucf.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.
- 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 julkaisuja 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/5fDiictFD/Files/CurrentFile/Maankayton_seurantarjestelmat_loppuraportti.pdf
- 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.
- Tilastokeskus 2009a. Greenhouse gas emissions in Finland 1990–2007. National Inventory report to the UNFCCC. April 15th 2009.
- Tilastokeskus 2009b. Energiatilasto. Vuosikirja 2008. 153 s.
- 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

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Liuttimien ja muiden tuotteiden käyttö	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
Lannankäsittely	0,66	0,57	0,58	0,6	0,59	0,56	0,56	0,53	0,53	0,52	0,51	0,51	0,51	0,5
Viljelymaat	4,3	3,82	3,69	3,62	3,53	3,44	3,49	3,43	3,39	3,34	3,25	3,23	3,21	3,19
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	0,17
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muu polttoainekäyttö	0,45	0,37	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,32	0,32	0,33	0,31	0,27	0,29	0,28
Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous yhteensä	0,09	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,1	0,09
PFC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
Teollisuusprosessit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
SF₆	0,09	0,07	0,07	0,08	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,04	0,02	0,02	0,04	0,02
Teollisuusprosessit	0,09	0,07	0,07	0,08	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,04	0,02	0,02	0,04	0,02
HFC	0,00	0,03	0,08	0,17	0,25	0,32	0,50	0,66	0,46	0,65	0,70	0,86	0,75	0,9
Teollisuusprosessit	0,00	0,03	0,08	0,17	0,25	0,32	0,50	0,66	0,46	0,65	0,70	0,86	0,75	0,9
Kaasut yhteensä	53,1	54,7	51,4	56,0	55,5	53,0	51,1	53,2	54,3	62,0	57,2	40,4	47,7	53,1
Energiateollisuus	19,2	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
Teollisuus ja rakentaminen	13,4	12,2	12,1	12,3	11,9	11,9	11,9	11,5	11,2	11,5	11,6	11,3	11,6	11,4
Liikenne	12,8	12,1	12,1	12,8	12,9	13,2	13,1	13,2	13,5	13,7	14,1	14,1	14,4	14,7
Rakennusten lämmitys sekä maa-, metsä- ja kalatalous	7,3	6,0	6,1	6,1	6,2	6,1	5,7	5,9	5,9	5,7	5,6	5,4	5,3	5,2
Teollisuusprosessit	5,0	4,6	4,9	5,2	5,2	5,3	5,5	5,7	5,4	5,9	6,2	6,2	6,1	6,7
Liuttimien ja muiden tuotteiden käyttö	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
Kotieläinten ruoansulatus	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
Lannankäsittely	1,6	1,6	1,6	1,5	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,5	1,4	1,4	1,3
Viljelymaat	1,93	1,69	1,7	1,73	1,69	1,66	1,66	1,64	1,64	1,62	1,59	1,58	1,58	1,56
Jätteiden käsittely	0,89	0,82	0,83	0,86	0,85	0,82	0,82	0,78	0,79	0,79	0,78	0,79	0,79	0,78
Polttoaineiden haihtumapäästöt	4,3	3,82	3,69	3,62	3,53	3,44	3,49	3,43	3,39	3,34	3,25	3,23	3,21	3,19
Muu polttoainekäyttö	3,98	3,93	3,84	3,75	3,6	3,53	3,32	3,19	2,98	2,8	2,66	2,45	2,51	2,43
Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous yhteensä ¹	-17,8	-16,6	-25,7	-19,7	-16,6	-18,5	-18,4	-21,5	-22,5	-22,5	-23,3	-28,3	-32,2	-25,3

¹ Negatiivinen luku (-) tarkoittaa nettoipoitumaa ilmakehästä.

Taulukko 13.
Hiilioksidipäästöt ja poistumat päästölähdeluokittain 1990, 1995–2007 (milj. tonnia CO₂-ekv).

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Yhteensä	38,7	37,9	42,5	42,4	39,9	38,1	40,2	41,7	49,3	44,6	27,8	35,3	40,6	38,7
Päätoiminen sähkön ja lämmön tuotanto	16,5	26,5	24,4	20,9	20,3	19,0	24,4	26,9	33,6	29,4	18,7	29,4	27,3	16,5
Liikenne	13,2	11,9	12,1	11,7	11,7	11,7	11,3	11,0	11,3	11,4	11,1	11,4	11,2	13,2
Teollisuus ja rakentaminen	12,5	11,7	12,3	12,5	12,7	12,6	12,7	12,9	13,1	13,4	13,5	13,7	14,0	12,5
Rakennusten lämmitys sekä maa-, metsä- ja kalatalous	7,0	5,8	5,8	5,9	5,8	5,5	5,7	5,6	5,4	5,3	5,1	5,0	4,9	7,0
Teollisuusprosessit	3,2	3,3	3,5	3,5	3,6	3,5	3,6	3,5	3,8	3,9	3,7	3,8	4,2	3,2
Öljynjalostus	2,3	2,8	2,5	2,6	2,7	2,5	2,5	2,7	2,8	2,8	2,6	2,7	2,8	2,3
Muu polttoainekäyttö	1,2	1,2	1,1	1,4	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,2	1,1	1,1	1,0	1,2
Kiinteiden polttoaineiden valmistus ja muu energiateollisuus	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous yhteensä ¹	-18,0	-25,9	-19,9	-16,8	-18,7	-18,6	-21,7	-22,7	-22,7	-23,5	-28,5	-32,4	-25,5	-18,0

1 Negatiivinen luku (-) tarkoittaa netto-poistumaa ilmakehästä.

Taulukko 14.
Metaanipäästöt päästölähdeluokittain 1990, 1995–2007 (1000 tonnia CH₄).

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Yhteensä	304,9	295,8	292,8	289,7	280,6	274,9	264,6	258,0	248,6	239,2	231,4	220,9	224,0	217,7
Kaatoaikat	173,6	170,9	166,7	162,4	155,2	151,7	142,1	135,8	125,4	116,8	110,2	100,0	102,8	98,1
Kotieläinten ruoansulatus	91,9	80,7	81,1	82,2	80,4	79,1	79,0	77,9	78,2	76,9	75,9	75,4	75,5	74,3
Lannankäsittely	10,9	11,7	11,8	12,5	12,3	12,2	12,3	12,0	12,6	12,9	12,9	13,2	13,5	13,5
Kotitaloudet	7,8	8,1	8,5	8,5	8,6	8,4	8,2	8,5	8,6	8,6	8,5	8,5	8,6	8,5
Jäteveden puhdistus	7,3	7,0	6,8	6,7	6,6	6,4	6,3	6,2	6,4	6,3	6,4	6,2	6,3	6,3
4M-sektori	4,8	5,4	5,6	5,8	5,9	6,0	6,0	6,1	6,0	6,0	6,4	6,3	6,4	6,2
Liikenne	4,8	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
Kompostointi	1,0	1,7	1,9	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	3,0	3,0	3,3
Teollisuus ja rakentaminen	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Maa-, metsä- ja kalatalous	0,6	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
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,5	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
Energiateollisuus	0,4	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
Kauppa, palvelut ja julkinen sektori	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Teollisuusprosessit	0,2	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
Muu polttoainekäyttö	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

1 Negatiivinen luku (-) tarkoittaa netto-poistumaa ilmakehästä.

Taulukko 15.

Dityyppioksidipäästöt päästölähdeluokittain 1990, 1995-2007 (1000 tonnia N₂O).

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Yhteensä	25,6	23,3	23,2	23,1	22,6	22,2	22,4	22,1	22,3	22,6	22,6	22,7	22,4	22,4
Vijelymaat	13,9	12,3	11,9	11,7	11,4	11,1	11,3	11,1	10,9	10,8	10,5	10,4	10,4	10,3
Teollisuusprosessit	5,3	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
Liikenne	2,1	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7	1,6
Lannankäsittely	1,5	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	0,9	1,0	0,9
Päätoiminen sähkön ja lämmön tuotanto	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
Muu polttoainekäyttö	0,6	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,0	2,1
Jätteet	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6
Teollisuus ja rakentaminen	0,4	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
Rakennusten lämmitys sekä maa-, metsä- ja kalatalous	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Liutimien ja muiden tuotteiden käyttö	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous yhteensä	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
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Taulukko 16.

F-kaasujen päästöt 1990, 1995-2007 (1000 tonnia CO₂-ekv.)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Yhteensä	94,5	67,5	36,8	33,8	41,5	98,0	149,7	243,9	298,6	398,5	575,7	732,0	528,1	708,6	730,5	893,2	803,5	934,9
HFC-yhdisteet	0,0	0,1	0,1	0,1	6,5	29,3	77,3	167,8	245,2	318,6	501,7	656,9	463,4	652,1	695,1	863,8	747,7	903,9
PFC-yhdisteet	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	28,0	22,5	20,1	13,4	14,9	12,2	9,9	15,4	8,4
Riikkiheksafluoridi	94,4	67,3	36,6	33,6	34,9	68,5	72,2	76,0	53,2	52,0	51,5	55,0	51,3	41,7	23,2	19,6	40,4	22,6

Taulukko 17.

Polttoaineiden energiakäyttö, PJ

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Hiili	145,5	134,2	122,9	144,4	179,2	143,2	186,0	166,7	122,8	124,6	122,4	140,8	158,8	216,9	192,2	104,3	188,9	163,8
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
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
Masuunikaasu	7,3	7,7	8,0	8,8	8,8	8,1	9,1	9,5	10,0	10,5	11,2	9,8	10,1	11,0	10,8	11,0	11,5	10,6
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
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
Öljytuotteet	374,9	365,5	360,1	345,4	355,1	344,7	349,4	349,9	359,3	361,0	347,7	353,7	359,1	358,5	357,0	352,6	354,9	356,9
Raskas polttoöljy	71,0	68,3	65,6	61,0	64,9	57,9	60,0	54,1	53,0	54,8	48,9	51,5	52,2	50,9	46,8	42,9	44,7	42,1
Kevyt polttoöljy	105,7	104,3	102,9	101,9	99,7	98,7	99,9	99,8	104,2	103,3	97,5	98,7	97,7	95,0	93,7	90,4	87,1	85,3
Moottoribensini	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	79,6	81,0	80,7	80,1	80,0
Dieselöljy	67,4	63,1	62,5	61,0	63,6	62,6	64,3	69,3	71,9	74,9	76,5	78,1	79,8	81,9	85,4	86,2	89,0	94,3
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
Jalostamokaasu	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	24,0	24,7	26,2
Kaupunkikaasu	0,16	0,12	0,12	0,04	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Kierrätysöljy	0,52	0,43	0,34	0,50	0,44	0,52	0,65	0,96	0,92	0,95	0,93	0,76	0,92	1,33	1,44	1,34	1,13	0,82
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
Lentopetrol	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
Lentobensini	0,17	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,15	0,14	0,11	0,11	0,21	0,21	0,15	0,32	0,44
Muut öljytuotteet	4,5	3,9	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	2,2	2,7	2,9
Kaasut	90,8	95,0	99,3	104,6	113,3	117,6	123,1	121,1	138,8	138,9	143,0	155,9	153,6	169,9	163,9	149,8	160,0	147,9
Maaakaasu	90,8	95,0	99,3	104,6	113,3	117,6	123,1	121,1	138,8	138,9	141,9	153,9	152,9	169,2	163,0	149,1	159,4	147,5
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
Muut	55,0	57,6	60,2	66,1	76,0	81,8	89,8	90,5	84,6	75,8	65,6	90,2	96,1	106,4	94,9	75,8	100,0	110,1
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	100,8	88,7	68,9	93,6	102,3
Sekapolttoaineet (REF, MSW, ym.)	0,8	0,8	0,8	0,8	1,4	1,4	0,9	1,2	1,3	1,3	1,5	1,7	2,6	3,7	4,6	5,6	5,3	6,7
Muut fossiiliset jäte-polttoaineet	0,9	0,8	0,7	0,8	0,9	1,0	1,4	1,4	2,5	2,7	1,7	1,6	1,9	1,9	1,6	1,2	1,2	1,1
Biomassa	178,5	176,0	173,4	205,8	213,7	217,1	217,0	247,0	255,7	273,7	272,1	260,7	281,0	286,8	299,0	279,4	314,7	299,6
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
Muut puupolttoaineet	90,3	88,0	85,7	100,0	101,4	104,6	107,7	116,4	129,9	129,9	130,4	133,6	138,2	146,1	151,5	147,0	155,4	142,1
Biokaasu	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,3	0,4	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	1,3	1,2	1,4
Vety	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	0,8	0,9	1,0	0,9	1,1	1,1	1,3	1,2	1,3	1,1	1,4	1,4
Muut ei-fossiiliset	0,03	0,03	0,03	0,00	0,03	0,03	0,03	0,07	0,05	0,08	0,2	0,2	0,4	0,6	0,5	0,6	0,7	0,7

NO=ei raportoitavaa

Taulukko 18.

Polttoperäiset hiilidioksidipäästöt (milj. tonnia CO₂).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Hiili	14,6	13,6	12,6	14,6	17,8	14,3	18,4	16,8	12,8	13,0	12,9	14,4	16,1	21,7	19,4	11,2	19,1	16,8
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
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
Masuunikaasu	1,8	1,9	2,0	2,2	2,2	1,9	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	2,4	2,5	2,7	2,7	2,7	2,8	2,6
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
Muu hiili	0,002	0,003	0,005	0,014	0,033	0,037	0,018	0,010	0,005	0,011	0,008	0,018	0,014	0,013	0,013	0,013	0,009	0,011
Öljytuotteet	27,8	27,0	26,7	25,6	26,3	25,5	25,8	25,9	26,5	26,6	25,6	26,1	26,5	26,4	26,3	25,8	25,9	26,0
Raskas polttoöljy	5,6	5,4	5,1	4,8	5,1	4,5	4,7	4,2	4,2	4,3	3,8	4,0	4,1	4,0	3,7	3,4	3,5	3,3
Kevyt polttoöljy	7,8	7,7	7,6	7,5	7,4	7,3	7,4	7,4	7,7	7,6	7,2	7,3	7,2	7,0	6,9	6,7	6,4	6,3
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
Dieselöljy	5,0	4,6	4,6	4,5	4,7	4,6	4,7	5,1	5,3	5,5	5,6	5,7	5,9	6,0	6,3	6,3	6,5	6,9
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
Jalostamokaasut	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
Kaupunkikaasu	0,010	0,007	0,007	0,002	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Kierätysöljy	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
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
Lentopetrol	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
Lentobensiini	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03
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	0,2	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
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
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
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	9,6	7,5	10,1	11,0
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
Sekapolttoaineet (REF, MSW, ym.)	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,09	0,13	0,15	0,18	0,16	0,19
Muut fossiiliset jäte-polttoaineet	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
Biomassa	19,3	19,0	18,7	22,2	23,1	23,4	23,4	26,7	27,6	29,6	29,4	28,1	30,3	31,0	32,3	30,1	33,9	32,3
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
Muut puupolttoaineet	9,8	9,6	9,3	10,9	11,0	11,4	11,7	12,6	14,1	14,1	14,1	14,5	15,0	15,9	16,4	15,9	16,8	15,4
Biokaasu	0,005	0,005	0,005	0,006	0,004	0,021	0,018	0,020	0,018	0,026	0,031	0,031	0,03	0,03	0,04	0,1	0,1	0,1
Vety	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Muut ei-fossiiliset	0,003	0,003	0,003	0,000	0,003	0,003	0,003	0,008	0,006	0,008	0,022	0,024	0,04	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07

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

NO=ei raportoitavaa

Taulukko 19.

Turpeen energiakäytön ja tuotantoalueiden päästöt sekä muiden turvemaiden maankäyttöön liittyvät päästöt (+) ja poistumat (-) ilmakehästä (milj. tonnia CO₂-ekv.)

Sektorit	Päästö- lähde	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
milj. tonnia CO₂-ekv.																			
Turvetuotannon ja energiakäytön päästöt																			
Energia	Turpeen poltto	CO ₂	5,6	5,8	6,1	6,7	7,7	8,3	9,2	8,4	7,5	6,5	9,1	9,6	10,6	9,3	7,2	9,8	10,7
		N ₂ O	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11	0,10	0,09	0,08	0,11	0,13	0,14	0,12	0,09	0,12	0,13
		CH ₄	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008	0,007	0,006	0,008	0,009
LULUCF1	Turvetuotantoalueet	CO ₂	0,92	0,94	0,98	0,99	1,02	1,04	1,07	1,13	1,15	1,17	1,17	1,15	1,15	1,21	1,20	1,19	1,17
		N ₂ O	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
		CH ₄	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13
Turvemaiden maatalouskäyttöön liittyvät päästöt																			
Maatalous	Turvemaiden viljely	N ₂ O	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0
LULUCF	Turvemaiden viljely (viljelysmaat)	CO ₂	6,6	6,5	6,4	6,2	6,1	6,0	5,9	5,8	5,5	5,4	5,3	5,2	5,1	5,0	4,9	4,7	4,7
LULUCF	Turvemaiden viljely (ruohikkoalueet)	CO 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	0,05
Metsäksi luokiteltujen turvemaiden päästöt (FAO:n metsämääritelmä)																			
LULUCF	Turpeen ja juurikarrikkeen päästö ²	CO ₂	10,2	10,0	9,7	9,4	9,2	8,9	8,7	8,5	8,2	8,0	7,9	7,7	7,6	7,4	7,3	7,3	7,3
LULUCF	Kuolleiden org. aineen kertyminen ³	CO ₂	-1,2	-1,2	-1,2	-1,3	-1,5	-1,6	-1,8	-1,9	-1,9	-1,9	-1,7	-1,5	-1,3	-1,1	-0,9	-0,8	-0,8
LULUCF	Puuston hiilensidonta	CO ₂	-12,3	-14,8	-14,3	-14,1	-13,2	-13,0	-14,6	-13,7	-14,1	-14,8	-15,6	-16,3	-16,7	-17,2	-18,2	-18,7	-18,7

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

2 Turpeen ja juurikarrikkeen päästö arvioidaan turpeen ja juurikarrikkeen hajoamisen ja juurikarrikkeen erotuksena. Ojittamattomien turvemaiden turpeen ja juurikarrikkeen päästöä ei ole raportoitu

3 Kuollutta orgaanista ainesta kertyy maa pinnalle aluskasvillisuuden (mm. sammaleiden) ja puuston karrikkeenä sekä kuolleena puuna

Katsauksia – Översikter – Reviews

Leena Timonen

Energiatilastojen kehittämisohjelma:
Tarveselvitys.
1996/1.

Pekka Rytönen

Konsernirekisterihanke
– yleissuunnitteluvaiheen raportti.
1996/2.

Vesa Kuusela

Puhelinpeittävyys ja puhelimella
tavoitettavuus Suomessa.
1997/1.

Timo Byckling (toim.)

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

Minna Hänninen

Tilastolliset tietosuojamenetelmät ja
niiden käyttö.
1997/3.

Pekka Lith

Konsernirekisterihanke.
Pilottirekisterivaiheen raportti.
1997/4.

Pirkko Hemmilä, Matti Kauhanen

Julkisten menojen hintaindeksi 1995
= 100.
1997/5.

Timo Byckling (ed.)

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

Juha Nurmela

Suomalaiset ja uusi tietotekniikka.
1997/7.

Mia Suokko (toim.)

Energia-alan työllisyysvaikutukset.
1997/8.

Anita Heinonen

Yritysrekisterin kehittämisprojekti
– yleissuunnitteluvaiheen raportti.
1997/9.

Anita Heinonen

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

Risto Lehtonen (toim.)

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

Juha Nurmela

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

Lea Parjo

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

Jukka Hoffrén

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

Pekka Lith

Konsernirekisterihanke.
Perustamisvaiheen raportti.
1997/15.

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

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

Johanna Laiho
Varallisuustutkimus 1994.
Laatuselvitys.
1998/2.

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

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

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

Pekka Lith
Kuntakonsernit Suomessa
Konsernirekisterihankkeen osaraportti.
1998/6.

Pekka Lith
Suuret suomalaiset konsernit 1995.
1998/7.

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

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

Kristiina Ingalsuo
Rakennusjätetiloistoinnin kehittäminen.
1998/10.

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

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

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

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

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

- Vesa Kuusela*
Puhelinpeittävyvyyden muutos Suomessa.
2000/3.
- Jyrki Pohjolainen*
Palvelujen 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 Lähtilä, Kyllikki Torssonen*
Oikeustilastot murrosvaiheessa. Oikeustilastollisen työryhmän lopuraportti 2000.
2001/3.
- Juha Nurmela*
Three Years of the Information Society. A Longitudinal Survey of the Use Made of Modern Information and Communications Technology in Finland.
2001/4.
- Risto Lehtonen, Kari Djerf (eds.)*
Lecture Notes in Estimation for Population Domains and Small Areas
Malay Ghosh: Model Dependent Small Area Estimation – Theory and Practice.
Carl-Erik Särndal: Design-Based Methodologies for Domain Estimation.
2001/5.
- Hanna Hämäläinen*
Työvoimareservit ja niiden rakenne Suomessa vuonna 2000.
2002/1.
- Anja Ahola, Petri Godenhjelm, Marjaana Lehtinen*
Kysymisen taito. Surveylaboratorio lomaketutkimusten kehittämisessä.
2002/2.

*Juha Nurmela, Seija Öörni,
Riina Nyberg, Päivi Hokka*
Matkalla kansalaisten tietoyhteiskuntaan? – Raportti asukkaiden suhtautumisesta tieto- ja viestintäteknikan käyttöön OSKU-alueilla syksyllä 2001.
2002/3.

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

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

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

Juha Nurmela, Marko Ylitalo
Tietoyhteiskunnan kehkeytyminen. Suomalaisen tietoyhteiskuntavalmiuksien ja -asenteiden muutokset 1996–2002.
2003/3.

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

Vesa Savolainen
Välillisten rahoituspalvelujen laskenta kansantalouden tilinpidossa
Raportti välillisten rahoituspalvelujen eli FISIM:n Suomen koelaskelmista vuosilta 1995–2001.
2004/1.

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

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

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

Airi Pajunen
Kulutustutkimus 2001–2002.
Laatuselvitys.
2004/5.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Suomen kasvihuonekaasupäästöt
1990–2006.
2008/2.

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

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

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

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

Suomen kasvihuonekaasupäästöt
1990–2007.
2009/2.

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 1990–2007, jotka on koottu YK:n ilmastopimukselle huhtikuussa 2008 toimitetuista päästötiedoista. Inventaariolähteyksen tietoja on täydennetty työ- ja elinkeinoministeriön laatimilla arvioilla päästöjen kehittymisestä Suomessa vuoteen 2025 asti. Muiden maiden päästötiedot on kerätty maiden omista inventaariolähteyksistä. Raportissa esitetään myös lyhyt katsaus EU:n ilmasto- ja energiapaketin mukanaan tuomiin haasteisiin.

Tilastokeskus, myyntipalvelu
PL 4 C
00022 TILASTOKESKUS
puh. (09) 1734 2011
faksi (09) 1734 2500
myynti@tilastokeskus.fi
www.tilastokeskus.fi

Statistikcentralen, försäljning
PB 4 C
00022 STATISTIKCENTRALEN
tfn (09) 1734 2011
fax (09) 1734 2500
myynti@stat.fi
www.stat.fi

Statistics Finland, Sales Services
PO Box 4 C
FI-00022 STATISTICS FINLAND
Tel. +358 9 1734 2011
Fax +358 9 1734 2500
sales@stat.fi
www.stat.fi

ISSN 1797-6103 (pdf)
= Katsauksia
ISBN 978-952-244-050-1 (pdf)