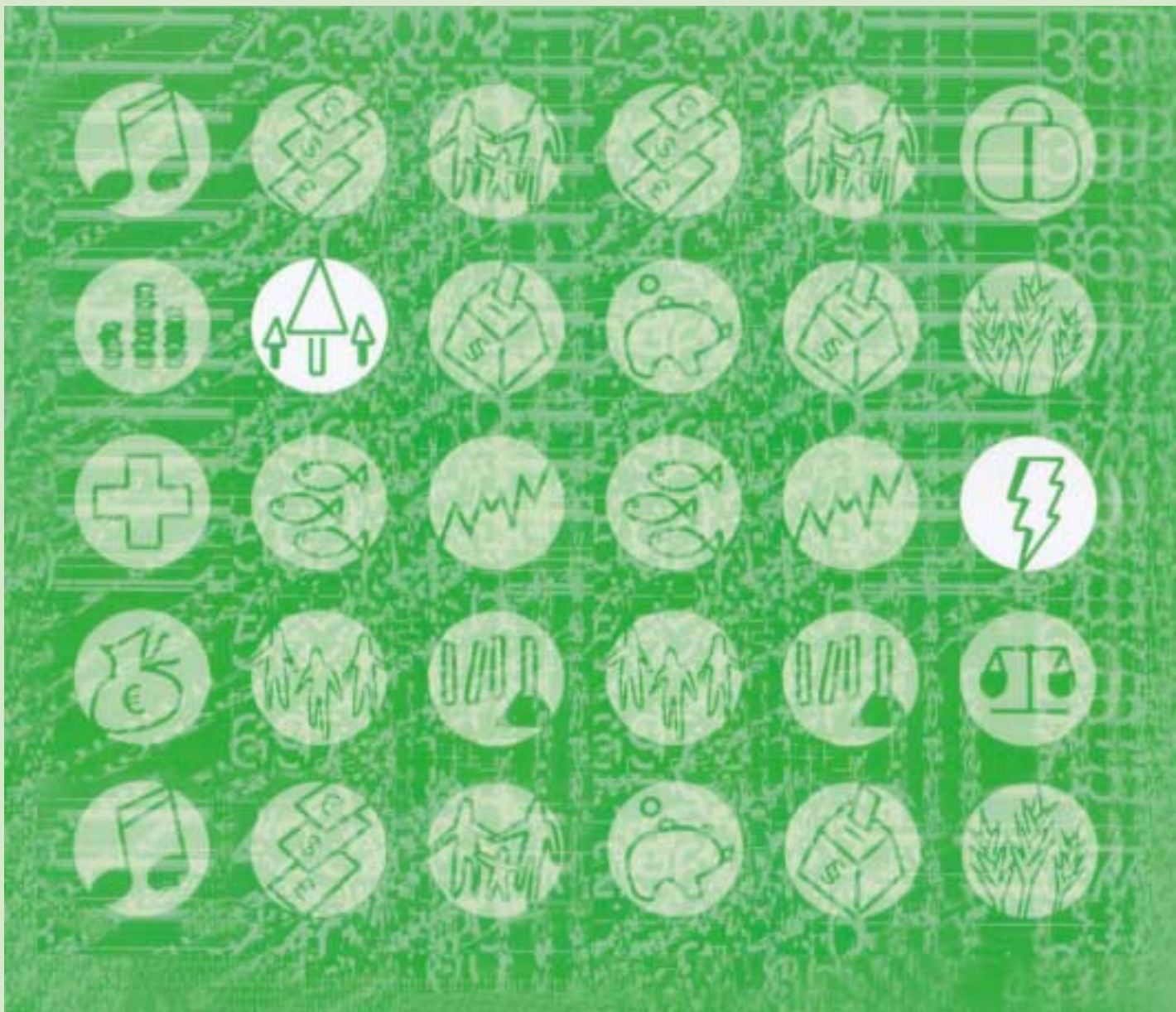


Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2006



Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2006

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

© 2008 Tilastokeskus – Statistikcentralen – Statistics Finland

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

*ISSN 1797-6103
= Katsauksia
ISBN 978-952-467-823-0*

Helsinki 2008

ESIPUHE	2
1. JOHDANTO	3
Ilmastonmuutos	3
Kansainväliset sopimukset	4
Kasvihuonekaasujen inventaario	5
2. KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT SUOMESSA	9
2.1 Päästökehitys vuosina 1990-2006	11
3. KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT PÄÄSTÖLUOKITTAIN	14
3.1 Energia	14
Päästökehitys	15
Liikenne	20
3.2 Teollisuusprosessit	23
Päästökehitys	25
3.3 Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö	28
3.4 Maatalous	29
Päästökehitys	31
3.5 Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous	32
Sektorin raportointi Kioton pöytäkirjan alla	33
Nielujen ja päästöjen kehitys	34
Puutuotteet	35
Turpeen käsittely kasvihuonekaasuinventaariossa	36
3.6 JÄTE	37
Päästökehitys	38
4. ARVIOT TULEVASTA PÄÄSTÖKEHITYKSESTÄ	41
Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian valmistelu	41
Energia- ja ilmastopoliittinen strategia 2005	41
5. KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT MUISSA TEOLLISUUSMAISSA	43
6. EU:N TAVOITTEET PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMISEKSI	46
KIRJALLISUUS	48
LIITE: PÄÄSTÖTAULUKOT	49

Esipuhe

Tilastokeskus, Suomen kansallisena kasvihuonekaasujen inventaariyksikkönä, 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 2008 virallinen kasvihuonekaasujen inventaario, joka sisältää tiedot Suomen kasvihuonekaasupäästöistä vuosilta 1990-2006. Inventaariolähteyksien tietoja on täydennetty työ- ja elinkeinoministeriön laatimilla arvioilla päästöjen kehityksestä Suomessa vuoteen 2025 asti. Muiden maiden päästötiedot on kerätty ilmastopimuksen internet-sivuilta ja maiden omista inventaariolähteyksistä. Raportissa esitetään myös lyhyt katsaus EU:n ilmasto- ja energiapaketin mukanaan tuomiin haasteisiin.

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 yleistymisen (myrskyt, tulvat, helleaallot).

Hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin, IPCC:n neljäs arviointiraportti on valmistunut. Helmikuussa 2007 julkaistun, ilmastonmuutoksen tieteellistä perustaa koskevan osan pääviestit ovat (IPCC, 2007; Ilmatieteenlaitos, 2007):

- Havainnot ja mittaukset kertovat, että ilmasto on **todella muuttumassa**: maapallo lämpenee 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.

¹ HFC-yhdisteet, PFC-yhdisteet ja rikkiheksafluoridi

- Ellei **kasvihuonekaasupäästöjä** leikata, maapallon ilmasto lämpenee todennäköisesti n. 0.2 °C vuosikymmenessä seuraavien 30 vuoden ajan.
- Vaikka kasvihuonekaasupitoisuudet vakiinnutettaisiin 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 skenaariolle 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 napal alueilla. Nämä havainnot ja paleoklimatologiset tulokset viittaavat siihen, että merenpinta saattaa nousta enemmän kuin nykyisten mallien mukaisten ennusteiden pohjalta voidaan odottaa.

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

Kansainväliset sopimukset

YK:n ilmastopöytäkirja ja Kioto pöytäkirja

Ilmastonmuutoksen torjuminen edellyttää kansainvälistä 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 osapuolimaita seuraamaan ja raportoimaan kasvihuonekaasupäästöjään ilmakehään. Ilmastopöytäkirjan alla teollisuusmaat raportoivat ihmistoiminnasta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt vuosittaisissa inventaariossa hiilidioksidin (CO₂), dityppioksidin (N₂O), metaanin (CH₄) sekä fluorattujen kasvihuonekaasujen (F-kaasut) osalta. Myös kehitysmailla on velvoite raportoida säännöllisesti päästötään niin kutsutuissa maaraaportteissa. Toistaiseksi kehitysmailla ei edellytetä vuosittaisia päästölaskelmia. Tällä hetkellä ilmastopöytäkirjan on allekirjoittanut 192 osapuolimaata. Ilmastopöytäkirja ei sisällä sitovia päästörajoituksia osapuolimaille.

Ilmastopöytäkirjasta täydentävässä Kioto pöytäkirjassa teollisuusmaat sitoutuivat määrällisiin päästövähennyksiin. Teollisuusmaiden tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä keskimäärin 5,2 prosenttia vuoden 1990 päästötasosta ensimmäisen sitoumuskauden aikana vuosina 2008-2012. Tämä yhteista-

voite on jaettu maakohtaisiksi velvoitteiksi. EU-15 maat ovat lisäksi jakaneet EU:lle tulleen 8 prosentin vähennysvelvoitteen edelleen 15 jäsenmaan kesken. *Suomen maakohtainen velvoite osana EU-maiden yhteistä taakanjakoa on rajoittaa kasvihuonekaasupäästöt keskimäärin vuoden 1990 päästötasolle vuosien 2008-2012 aikana.* Kioton pöytäkirjan on toistaiseksi ratifioinut yhteensä 177 maata joista 37 on teollisuusmaata. Näiden maiden päästöt kattavat teollisuusmaiden vuoden 1990 päästöistä noin 64 prosenttia. Teollisuusmaista Australia on äskettäin ratifioinut pöytäkirjan. USA ei ole ratifioinut Kioton pöytäkirjaa. USA:n kokonaispäästöt ovat yksittäisistä maista kaikkein suurimmat. Tulevissa ilmastoneuvotteluissa on tavoitteena saada aikaan kaikkien maiden (mukaan lukien USA) kesken sopimus päästöjen vähentämisestä Kioton pöytäkirjan jälkeiselle kaudelle.

Kioton pöytäkirjassa sovittiin ns. joustomekanismeista, joiden avulla teollisuusmaat voivat saavuttaa osan päästövähennyksistään kustannustehokkaasti. Ns. puhtaan kehityksen mekanismilla (Clean Development Mechanism) teollisuusmaat voivat toteuttaa päästövähennystoimia ja projekteja kehitysmaissa sekä laskea näin saavutetut päästöyksiköt (CER)² osaksi omaa maakohtaista velvoitettaan. Yhteistoteutuksella (Joint Implementation) on sama periaate, mutta osapuolina on kaksi teollisuusmaata. Näin hankittuja päästöyksiköitä kutsutaan ERU³:iksi. Kioton pöytäkirjaan sisältyvä valtioiden välinen päästökauppa sallii sopimuksen osapuolina olevien teollisuusmaiden käyvän keskenään päästöyksiköillä (AAU)⁴ kauppaa vähennysvelvoitteen toteuttamiseksi.

EU:n sisäinen päästökauppa on Kioton pöytäkirjan mukaisen valtioiden välisen päästökaupan sovellutus EU-maiden kesken. EU:n päästökauppa alkoi vuonna 2005. Se perustuu päästökauppadirektiiviin (2003/87/EY), joka on Suomessa toimeenpantu päästökauppalailla (683/2004). Energiamarkkinavirasto toimii Suomen kansallisena päästökauppaviranomaisena. Virasto mm. myöntää ja valvoo päästöluvut, jakaa päästöoikeudet ja ylläpitää toteutuneista päästöistä ja päästöoikeuksista rekisteriä.

EU:n päästökauppa kattaa sähkön- ja lämmöntuotannon sekä eräiden energiaintensiivisten teollisuustoimialojen polttolaitosten, öljynjalostamojen, koksamojen, rauta- ja terästeollisuuden, sementti-, lasi-, kalkki-, tiili-, ja keramiikkateollisuuden sekä sellu- ja paperiteollisuuden hiilidioksidipäästöt.

EU:n kasvihuonekaasujen seurantajärjestelmä

EU-maat ovat velvollisia raportoimaan kasvihuonekaasupäästönsä vuosittain myös EY:n komissiolle. Päästöjen kehitystä seurataan ns. kasvihuonekaasupäästöjen seurantajärjestelmän alla (Monitoring Mechanism, päätös 280/2004). EU:lla on velvollisuus YK:n ilmastosopimuksen 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 toimittamisesta ilmastosopimuksen sihteeristölle ja EY:n komissiolle. Tilastokeskus osallistuu vahvasti myös päästötietojen laskentaan, sillä se tuottaa energiasektorin ja teollisuusprosessien päästötiedot.

² CER=certified emission reduction=sertifioitu päästövähennys

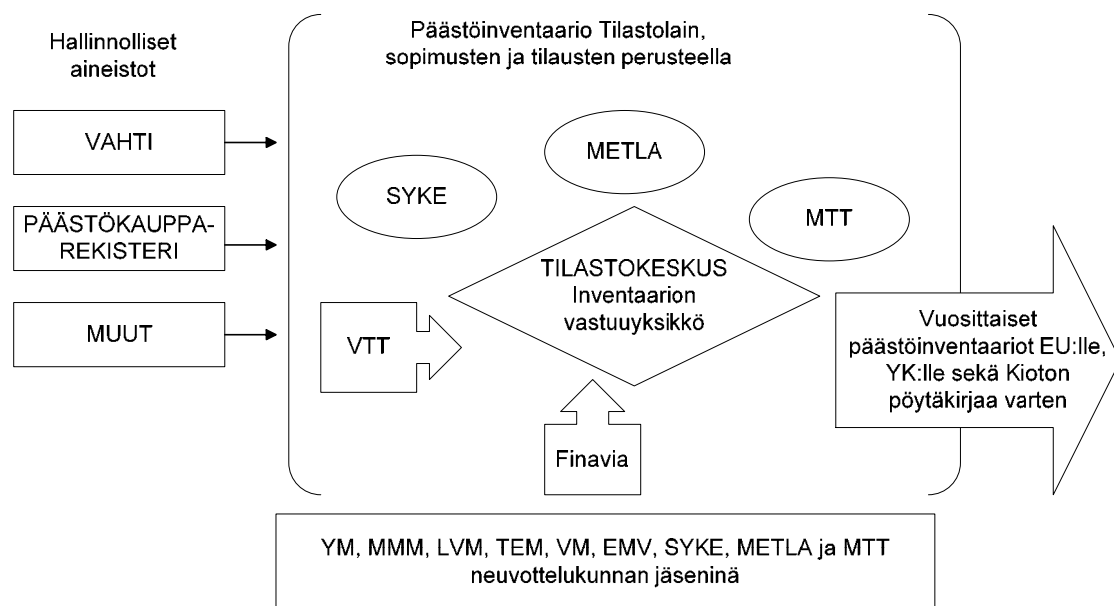
³ ERU=emission reduction unit=päästövähennysyksikkö

⁴ AAU=assigned amount unit=sallittu päästömääräyksikkö

Ks. UNFCCC (2007) lisätietoja

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



Kuva 1. Suomen kansallinen kasvihuonekaasui inventaariojärjestelmä.

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 päästöinventaarior. 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 päästöinventaariorinsa.

Kasvihuonekaasupäästöt ja nielut ilmastopimukselle lasketaan ja raportoidaan käyttäen yhteisesti sovit-tuja 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 seitsemän sekto-rin alla, jotka ovat IPCC:n luokituksen mukaisia (Taulukko 1).

Raportointi koostuu kahdesta osasta: määrämuotoisista raportointitaulukoista (CRF-taulut) ja kansallisesta inventaarioraportista (NIR). Raportointitauluihin kootaan varsinaiset päästötiedot sektoreittain, lähteittäin ja kaasuittain sekä laskennassa käytettyjä taustatietoja. Kansallinen inventaarioraportti sisältää kuvaukset mm. päästökehityksestä, laskennassa käytetyistä menetelmistä ja oletuksista, uudelleen laskennoista, laskennan epävarmuuksista ja inventaarion laadunhallinnasta (Tilastokeskus, 2008a). Noin neljän vuoden välein toimitetaan ilmastososopimukselle ns. maaraaportti (National Communication), jossa kuvataan laajemmin kansallisia olosuhteita, kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä sekä politiikkatoimia päästöjen vähentämiseksi. Seuraava eli viides maaraaportti toimitetaan 1. tammikuuta 2010 mennessä ja sen valmistelu aloitetaan lähiaikoina.

Suomen kansallinen raportointi löytyy Tilastokeskuksen internet-sivuilta (<http://www.tilastokeskus.fi/kasvihuonekaasut>).

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

Taulukko 1. Suomen kasvihuonekaasupäästöjen raportointisektorit 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-aineiden käytöstä aiheutuvat päästöt ja F-kaasut sekä NMVOC ² -päästöistä syntyvät epäsuorat hiilidioksidipäästöt
3. Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö	3	Dityppioksidin käyttö teollisissa ja lääketieteellisissä sovelluksissa ja NMVOC-päästöistä syntyvät epäsuorat hiilidioksidipäästöt
4. Maatalous	4	Kotieläinten ruoansulatuksen, lannankäsittelyn sekä peltoviljelyn päästöt (poislukien maaperän hiilidioksidi)
5. Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous	5	Päästöt ja nielut maankäyttöluokista metsämaa, maatalousmaa, ruohikkoalueet, kosteikat, rakennettu maa, muu maa sekä metsäpalojen ja kalkituksen päästöt
6. Jäte	6	Kaatopaikat, kompostointi ja jätevesien käsittely
7. Muu	7	Ei raportoitavaa

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

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

Kioton pöytäkirjan mukainen raportointi

Kioton pöytäkirjassa Suomelle on määritelty ns. sallittu päästömäärä, jota ei saa ylittää ensimmäisellä velvoitekaudella 2008-2012. Tämä päästömäärä ensimmäiselle velvoitekaudelle on viisi kertaa perusvuoden⁵ päästöt, yhteensä 355 017 545 hiilidioksidiekvivalenttitonnia. Velvoitteiden täyttämiseksi on mah-

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

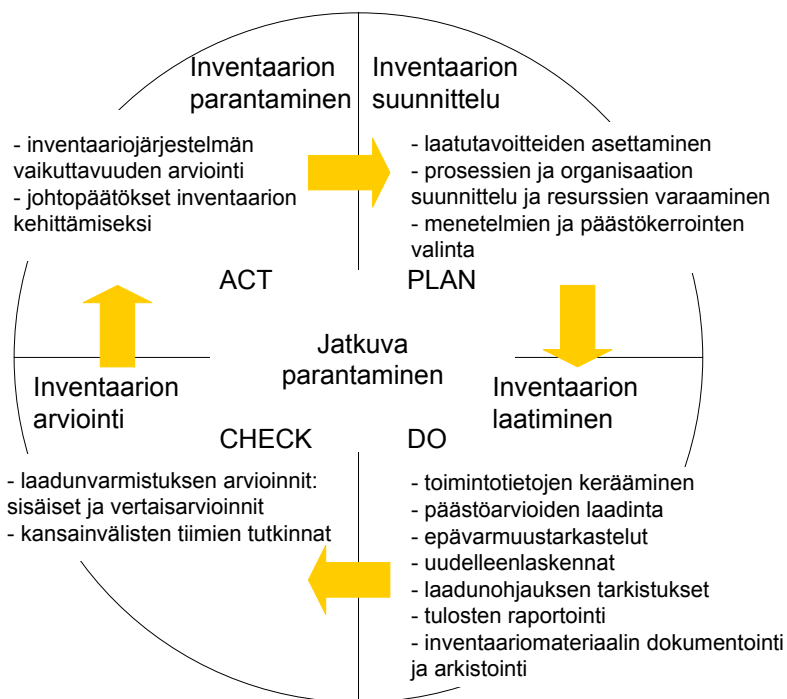
dollista hyödyntää kotimaisten toimien lisäksi ns. *joustomekanismeja*, kuten päästökauppaa, yhteistoteutusta tai puhtaan kehityksen mekanismeja (ks. sivu 6).

Kioton pöytäkirjan mukaisessa raportoinnissa huomioidaan päästöt sektoreilta *energia, teollisuusprosessit, liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö, maatalous ja jäte. Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous* eli ns. nielusektori jää Kioto-raportoinnin ulkopuolelle. Ainoastaan Kioton pöytäkirjan artiklan 3.3 ja 3.4 mukaiset nielutoimet raportoidaan (ks. sivu 34). Nielusektori raportoidaan kokonaisuudessaan kuitenkin ilmastopöytäkirjalle. Nieluilla tarkoitetaan yleensä hiilidioksidin nielua eli sen sitoutumista ilmakehästä hiilivarastoihin esim. kasvien biomassaan tai maaperään.

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

Inventaarion laadunhallinta

Kasvihuonekaasuinventaarion laadunhallinnalle on asetettu laatukriteereitä, joiden mukaan inventaarion tulee olla läpinäkyvä, johdonmukainen, vertailtava, kattava, tarkka ja oikea-aikainen. Laadunhallinnan perustana ovat kansainväliset ohjeistot (IPCC, YK:n ilmastopöytäkirja). Järjestelmää suunniteltaessa on käytetty mallina ISO 9001:2000 standardia. YK:n ilmastopöytäkirjan 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 vuosittainen laadintaprosessi ja siihen liittyvät laadunhallinnan menettelyt.

2. Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2006 olivat yhteensä 80,3 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina. Päästöt olivat 13 prosenttia (9,3 milj. tonnia) korkeammat kuin vuoden 1990 päästötaso (71,0 milj. tonnia CO₂-ekv.), johon Suomen pitäisi vähentää päästönsä Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella vuosina 2008-2012 (Kuva 3). Vuoden 2006 päästöt olivat 16 prosenttia korkeammat kuin vuonna 2005. Muutos johtuu pääosin päästöjen kasvusta energiasektorilla. Vuoden 2005 päästötaso oli poikkeuksellisen alhainen mm. pohjoismaiden hyvän vesivoimatilanteen vuoksi. Päästöjen kehitystä sektoreittain on kuvattu tarkemmin luvussa 3.

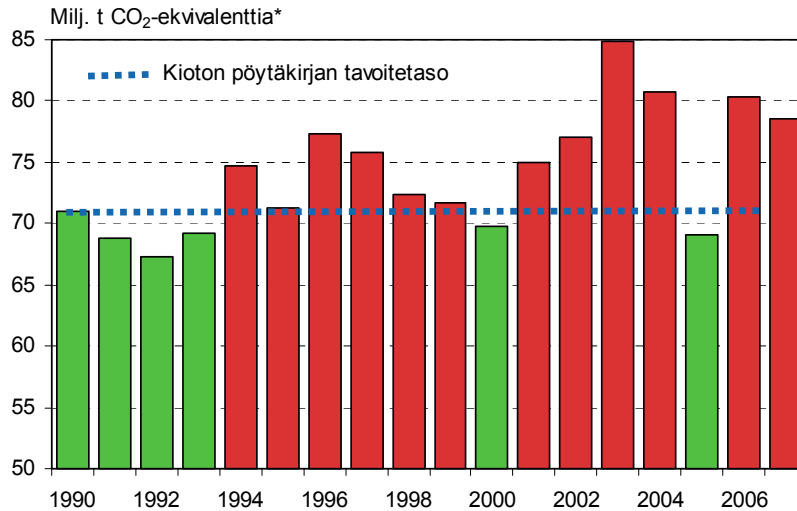
Energiasektori on Suomen suurin kasvihuonekaasujen päästölähdesektori. YK:n ilmastosopimuksen mukaisessa raportoinnissa energiasektorilla tarkoitetaan kaikkea polttoaineiden energiakäyttöä sekä polttoaineiden tuotantoon, jakeluun ja kulutukseen liittyviä haihtuma- ja karkauspäästöjä. Vuonna 2006 energiasektorin osuus oli 82 prosenttia Suomen kaikista kasvihuonekaasupäästöistä (Kuva 4). Toiseksi suurin päästölähde vuonna 2006 noin 8 prosentin päästöosuudella oli teollisuusprosessit. Teollisuusprosessien päästöillä tarkoitetaan teollisuusprosesseista vapautuvia, raaka-aineiden käytöstä aiheutuvia päästöjä. Maataloussektorin päästöt olivat vuonna 2006 hieman teollisuuden prosessipäästöjä pienemmät, noin 7 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä. Jätesektorin päästöjen osuus oli 3 prosenttia.

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektori (LULUCF⁶-sektori) on Suomessa nettonielu, eli sen sitoma kasvihuonekaasupäästöjen määrä on suurempi kuin siitä vapautuva. Tätä sektoria ei lasketa mukaan kokonaispäästöihin vaan se ilmoitetaan erikseen (Taulukko 2, Kuva 6). Nettonielu vuonna 2006 oli 33,4 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂-ekv.).

Merkittävin Suomen kasvihuonekaasuista on hiilidioksidi (CO₂), jonka osuus kaikista päästöistä oli vuonna 2006 noin 85 prosenttia. Hiilidioksidipäästöt ovat kasvaneet noin 20 prosenttia vuoteen 1990 verrattuna. Dityppioksidin (N₂O) osuus Suomen kokonaispäästöistä oli yli 8 prosenttia vuonna 2006 ja päästöt ovat vähentyneet noin 13 prosenttia vuodesta 1990. Metaanin (CH₄) päästöt vuonna 2006 olivat vajaat 6 prosenttia kokonaispäästöistä ja ne ovat vähentyneet 28 prosenttia vuoden 1990 tasosta. F-kaasupäästöjä kaikista kasvihuonekaasupäästöistä on noin yksi prosentti mutta vuonna 2006 niiden määrä oli noin kahdeksankertainen vuoden 1990 päästötasoon verrattuna.

Energiasektori tuotti 94 prosenttia hiilidioksidipäästöistä vuonna 2006. 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 lasketa mukaan polttoperäisiin hiilidioksidipäästöihin, vaan ne raportoidaan erillistietona. Energiantuotannon polttoperäiset hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2006 yhteensä 64 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 teollisuusprosesseista.

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



Kuva 3. Kiotoon pöytäkirjan tavoitetaso ja Suomen kasviuonekaasupäästöt vuosina 1990-2006 (miljoonaa CO₂-tonnia vastaava määrä), ei sisällä maankäyttöä, maankäytön muutos ja metsätalous-sektoria.
*Hiilidioksidiekvivalenteja käytetään vertailun helpottamiseksi. Esimerkiksi 1 tonni dityppioksidia vastaa vaikutukseltaan 310 tonnia hiilidioksidia. Vuoden 2007 tieto on ennakkollinen.

Taulukko 2. Kasviuonekaasupäästöt (+) ja poistumat (-) sektoreittain 1990 ja 1995-2006 (milj. tonnia CO₂-ekv.).

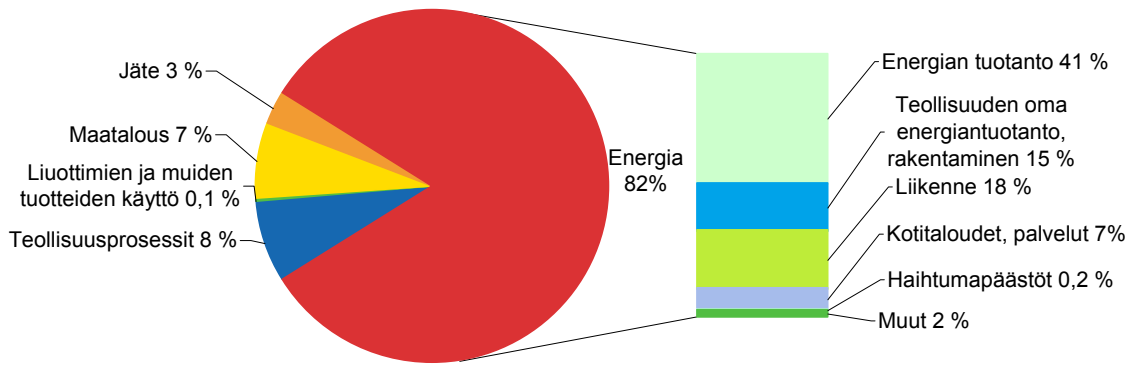
Sektori	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Energia	54,6	56,4	62,1	60,5	57,4	56,8	54,9	60,2	62,8	70,3	66,2	54,7	66,0
Teollisuusprosessit ¹	5,0	4,5	4,8	5,0	4,9	5,0	5,0	5,0	4,9	5,2	5,5	5,3	5,3
F-kaasut ²	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,5	0,7	0,7	0,9	0,8
Liuottimien ja muiden 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	6,2	6,1	5,9	6,0	5,8	5,8	5,7	5,6	5,6	5,6
Jäte	4,0	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5	3,3	3,2	2,9	2,8	2,6	2,4	2,5
Yhteensä	70,9	71,3	77,3	75,8	72,3	71,7	69,8	75,0	77,1	84,8	80,8	69,0	80,3
Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous ⁴	-18,4	-17,5	-26,8	-20,9	-18,0	-20,1	-20,5	-24,0	-25,4	-25,8	-27,0	-31,5	-33,4

¹ Ei sisällä F-kaasuja

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

³ Suomessa käytännössä dityppioksidin käyttö

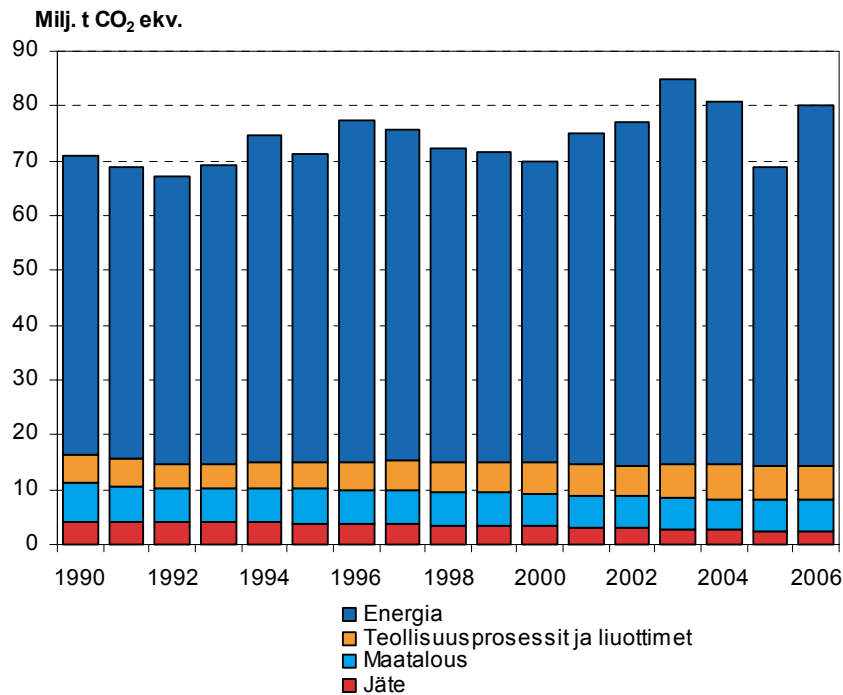
⁴ Negatiivinen luku tarkoittaa nettonielua eli tällä sektorilla kasviuonekaasujen poistuma ilmakehästä on suurempi kuin päästöt ilmakehään. Tämä sektori on mukana ilmastopöytäkirjan mukaisessa raportoinnissa mutta Kiotoon pöytäkirjan alla tältä sektorilta raportoidaan vuodesta 2010 alkaen vain ns. artikla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



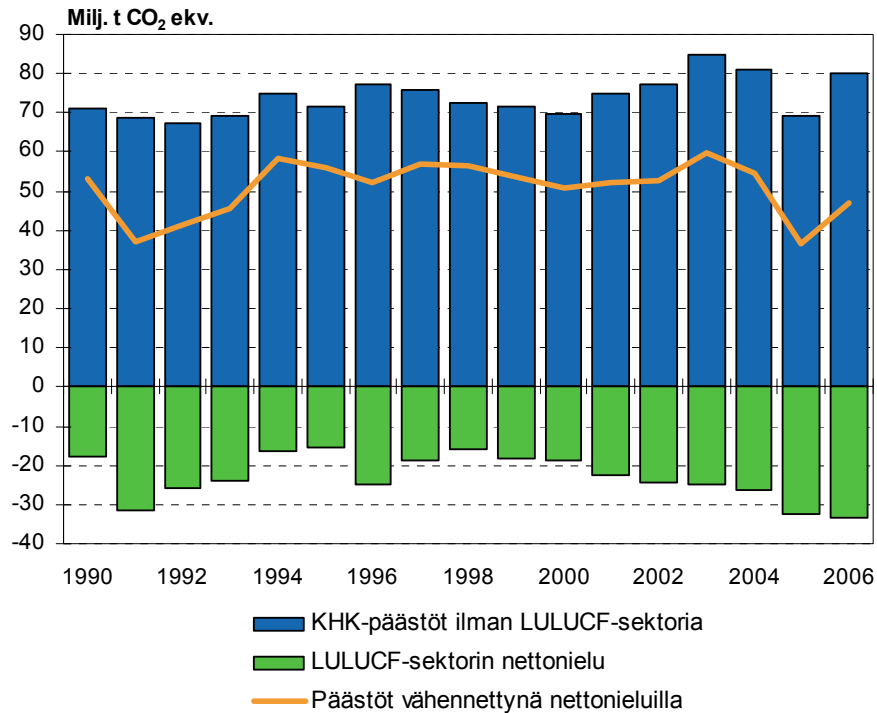
Kuva 4. Kasvihuonekaasupäästöjen lähteet vuonna 2006 pois lukien maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektori (Suomen kokonaispäästöt 80,3 milj. tonnia CO₂ -ekv.). Kaikki prosenttiluvut ovat osuuksia kokonaispäästöistä.

2.1 Päästökehitys vuosina 1990-2006

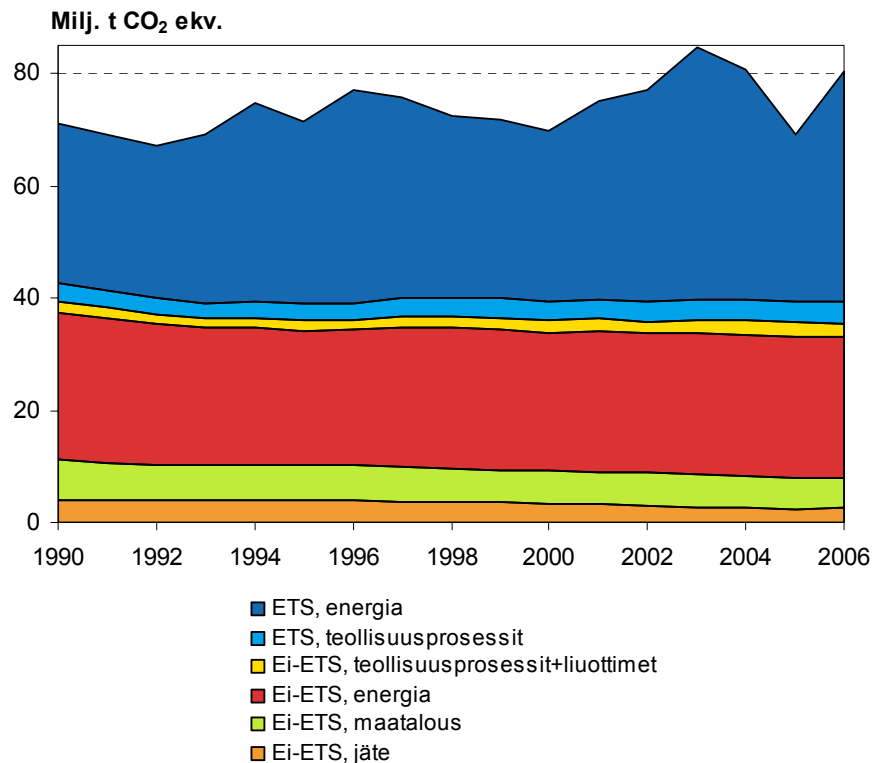
Vuonna 2006 Suomen kasvihuonekaasupäästöt olivat 80,3 milj. tonnia hiilidioksidiekvivalentteina (Taulukko 2). Päästöt olivat 13 prosenttia Kioton pöytäkirjassa sovitun tavoitteen eli vuoden 1990 päästötason yläpuolella ja 16 prosenttia korkeammat kuin vuonna 2005. Suomen vuosittaiset päästömäärät ovat 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 energiantensiivisillä teollisuuden aloilla, vuoden keskimääräiset sääolot sekä uusiutuvilla energialähteillä tuotetun energian määrät. Päästökehitystä sektoreittain käsitellään luvussa 3.



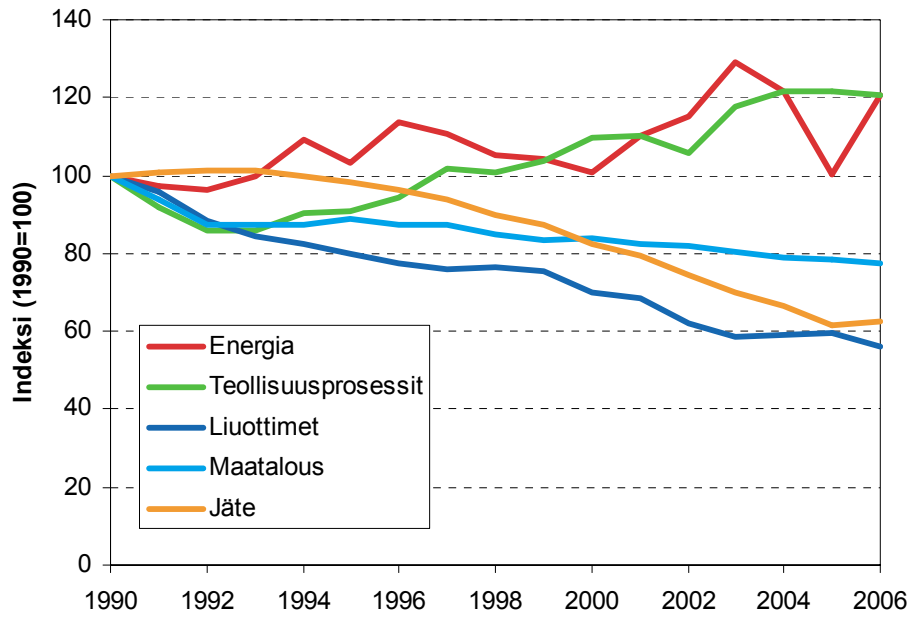
Kuva 5. Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990-2006 (milj. tonnia CO₂ -ekv.) pois lukien maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektori (LULUCF).



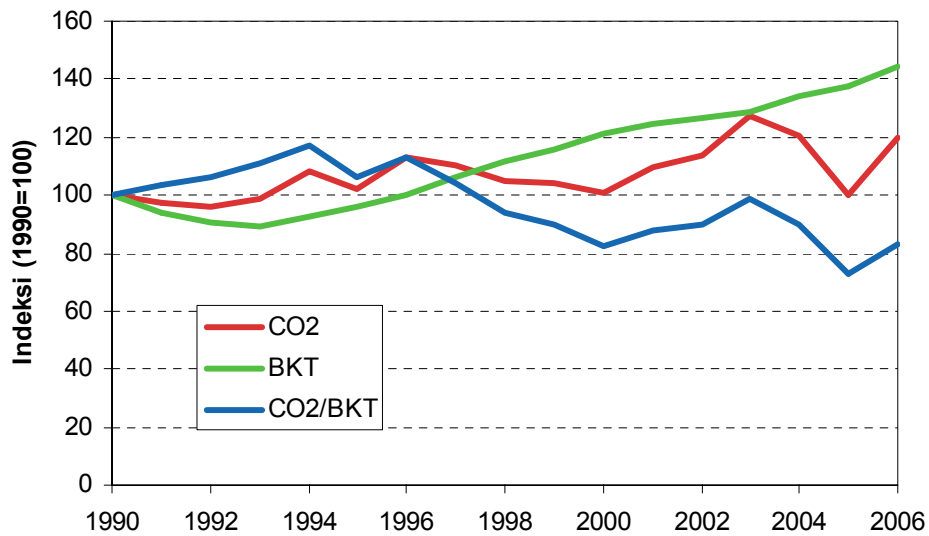
Kuva 6. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990-2006 (milj. tonnia CO₂ -ekv.) ilman LULUCF-sektoria (siniset pylväät) ja LULUCF-sektori huomioituna (oranssi viiva). Vihreä pylväs kuvaa nettopoistuman suuruutta. LULUCF-sektori raportoidaan kokonaisuudessaan ilmastopöytäkirjan mukaisessa raportoinnissa mutta Kioto-pöytäkirjan alla kyseiseltä sektorilta raportoidaan ainoastaan artiklan 3.3 ja 3.4 aiheuttamat päästöt/nielut.



Kuva 7. Kasvihuonekaasupäästöjen arvioitu jakautuminen päästökauppasektorin ja ei - päästökauppasektorin välillä 1990-2006 (milj. tonnia CO₂ -ekv.). Päästökauppa alkoi vuonna 2005. (ETS=päästökauppasektori).



Kuva 8. Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuosina 1990-2006 päästösektoreittäin suhteessa vuoden 1990 tasoon (1990=100). Ei sisällä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektoria.



Kuva 9. Hiilidioksidipäästöjen kehitys suhteessa bruttokansantuotteeseen (BKT) vuosina 1990-2006 (Indeksi 1990=100). Ei sisällä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektoria.

3. Kasvihuonekaasupäästöt päästöluokittain

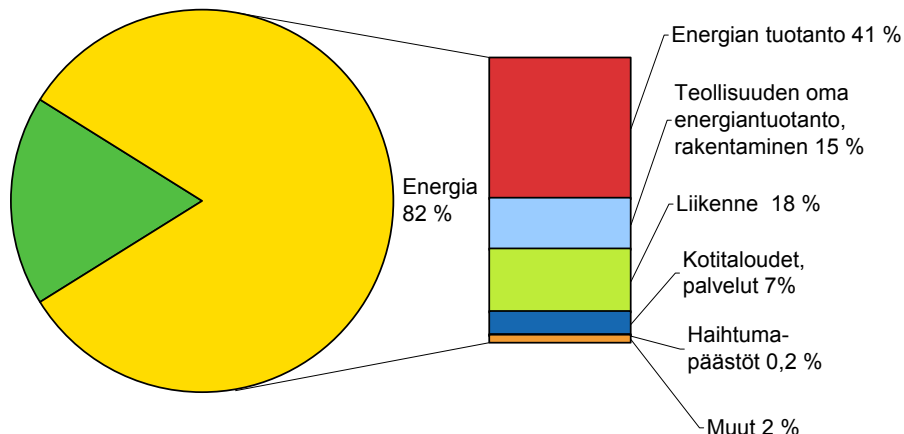
3.1 Energia

Energiasektori on selkeästi suurin kasvihuonekaasupäästöjen lähde Suomessa, kuten useimmissa muissakin teollisuusmaissa. Suomessa kylmä ilmasto, pitkät välimatkat sekä energiaintensiivinen teollisuus näkyvät energiasektorin korkeina päästöinä. Vuonna 2006 sektorin osuus kaikista kasvihuonekaasupäästöistä oli 82 prosenttia (66 milj. t CO₂-ekv.) ja päästöt olivat yli 20 prosenttia suuremmat kuin vuonna 1990. 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 jonain vuonna normaalia vähäisemmiksi, vesivoimaa on niukasti saatavilla ja sähkön nettuontuonti 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 18).

Polttoaineiden energiakäyttö (PJ) ja hiilidioksidipäästöt polttoaineittain on esitetty julkaisun lopussa olevissa taulukoissa (Taulukko 16, Taulukko 17).



Kuva 10. Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2006. Kaikki prosenttiluvut ovat osuuksia kokonaispäästöistä.

Taulukko 3. Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöt 1990-2006 (milj. tonnia CO₂ -ekv.).

Vuosi	Energia-teollisuus	Teollisuus ja rakentaminen	Liikenne	Muu energia	Yhteensä
1990	19,2	13,4	12,8	9,2	54,6
1991	19,0	12,9	12,5	8,9	53,2
1992	18,7	12,4	12,4	9,0	52,5
1993	21,5	12,5	12,0	8,6	54,5
1994	26,4	12,8	12,4	8,2	59,8
1995	24,1	12,3	12,2	7,8	56,4
1996	29,8	12,2	12,2	7,9	62,1
1997	27,4	12,4	12,8	7,9	60,5
1998	24,2	12,1	13,0	8,2	57,4
1999	23,7	12,1	13,2	7,9	56,8
2000	22,1	12,1	13,1	7,5	54,9
2001	27,5	11,6	13,3	7,7	60,2
2002	30,3	11,3	13,5	7,6	62,8
2003	37,2	11,7	13,7	7,6	70,3
2004	32,9	11,8	14,1	7,3	66,2
2005	22,0	11,5	14,1	7,1	54,7
2006	32,9	11,7	14,4	7,0	66,0

Päästökehitys

Energiasektorin päästöt vaihtelevat vuosittain paljon (Kuva 11). Tähän on syynä energian kulutuksen kehitys sekä sähkön nettotuonnin osuuden vaihtelu. Sähkön nettotuonnin määrä riippuu vesivoimatilanteesta, joka oli vuonna 2005 ennätyskorkea, noin 17 TWh. Samana vuonna energian kokonaiskulutus väheni noin 7 prosenttia ja sähkön ja lämmön tuotanto 17 prosenttia edellisvuoteen verrattuna (Kuva 12). Tämä johtui pääosin metsäteollisuuden työtaistelusta ja sähkön tuonnin kasvusta. Vuonna 2005 Suomi oli sähkön nettotuojana myös pohjoismaisilta sähkömarkkinoilta, toisin kuin parina edeltävänä vuonna, jolloin Suomi vei hiili- ja turvelauhdevoimalla tuotettua energiaa pohjoismaisille sähkömarkkinoille. Myös terästeollisuuden taantuma ja edellisvuotta lämpimämpi sää pienensivät vuonna 2005 energiankulutusta. Yksistään hiilen käyttö laski yli 40 prosenttia. Vuonna 2006 vesivoimaa oli saatavilla vähän ja sen tuotanto väheni 16 prosenttia vuoteen 2005 verrattuna. Lauhdevoimalla tuotetun sähkön osuus miltei kolminkertaistui ja sähkön tuonti väheni, ollen noin 11 TWh. Sähkön ja lämmön tuotannon polttoaineenkulutus kasvoi 26 prosenttia, hiilen kulutus miltei kaksinkertaistui ja turpeen käyttö kasvoi 35 prosenttia. Kierrätyspolttoaineen käyttö väheni 10 prosenttia EU:n jätteenpolttodirektiivin tullessa voimaan vuoden 2006 alusta.

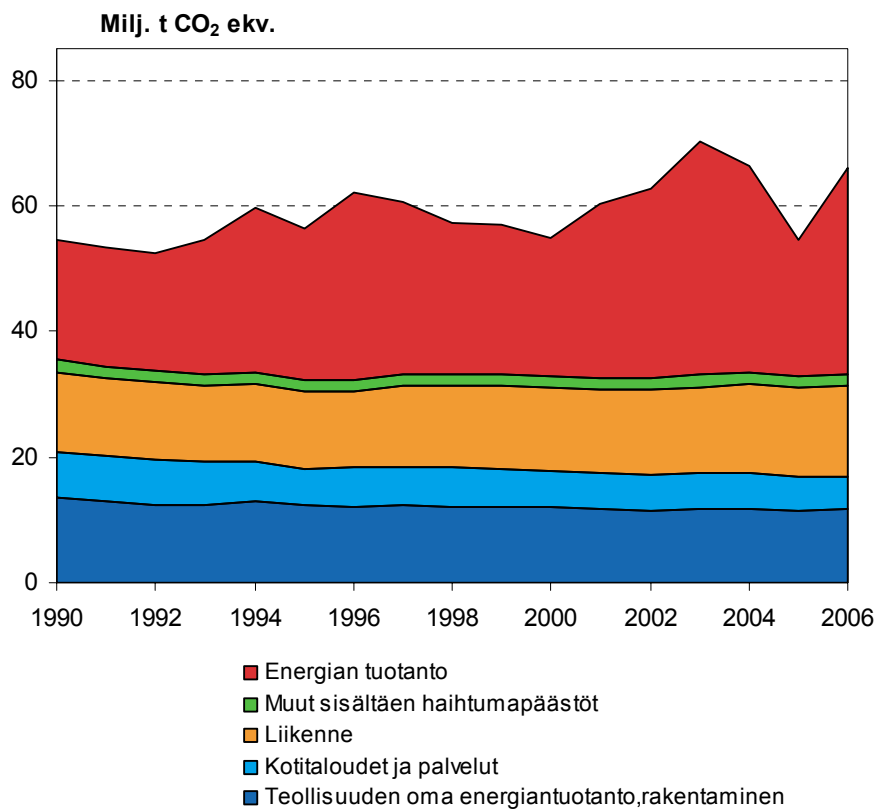
Energiantuotanto, jolla tässä tarkoitetaan päätoimista sähkön- ja kaukolämmöntuotantoa (ei sisällä teollisuuden omaa sähkön- ja lämmöntuotantoa) aiheuttaa suurimman osan energiasektorin päästöistä. Päätoimisen sähkön- ja kaukolämmön tuotannon fossiilisten polttoaineiden ja turpeen polton päästöt olivat vuonna 2006 32,9 miljoonaa ekvivalenttista hiilidioksiditonnia. Niiden osuus koko energiasektorin päästöistä oli lähes 50 prosenttia ja kaikista kasvihuonekaasupäästöistä noin 40 prosenttia. 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 (11,7 milj. t CO₂ -ekv. vuonna 2006) ja noin 15 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä. Suomessa teollisuus tuottaa merkittävän osan käyttämästään energiasta itse (mm. metsäteollisuus). Teollisuuden energiantuotannon päästöt ovat vähentyneet 13 prosenttia verrattuna vuoden 1990 päästöihin. Tähän on vaikuttanut etenkin metsäteollisuuden kasvanut bioperäisten polttoaineiden käyttö (Kuva 18).

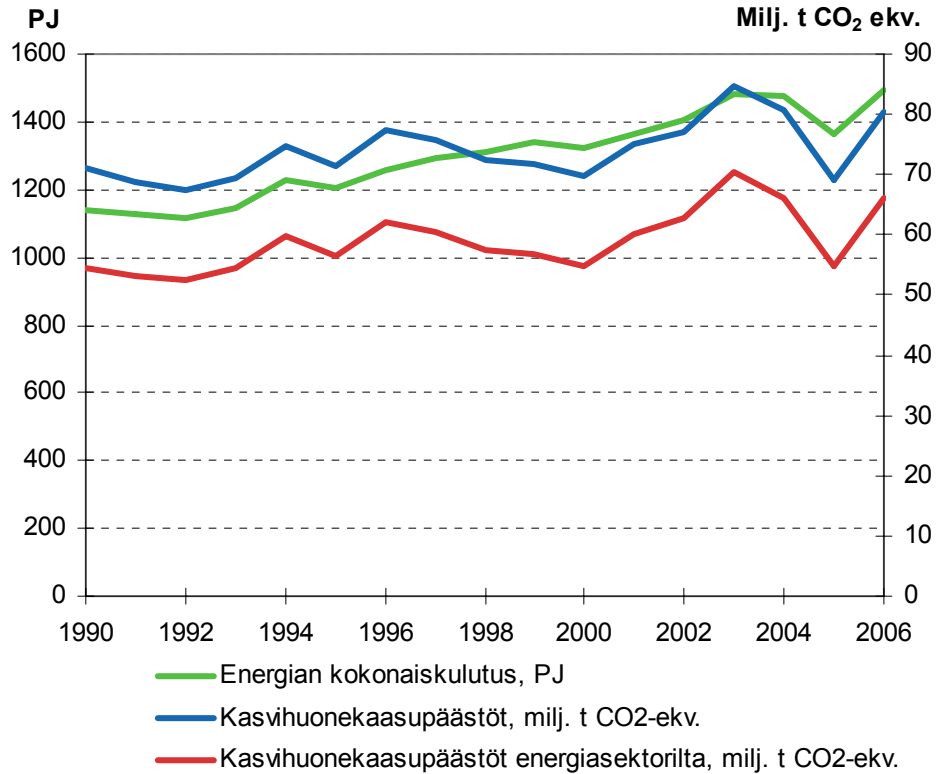
Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2006 noin 22 prosenttia energiasektorin kasvihuonekaasupäästöistä ja 18 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä (14,4 milj. t CO₂ -ekv.). Ne ovat kasvaneet 12 prosenttia vuodesta 1990.

Kotitalouksien ja palvelusektorin energiankulutuksen osuus kaikista Suomen päästöistä jää noin seitsemään prosenttiin ja päästöt ovat vähentyneet huomattavasti vuodesta 1990. Palvelusektorin päästöt ovat vähentyneet peräti 46 prosenttia ja kotitalouksien noin 30 prosenttia. Tämä on seurausta siirtymisestä öljylämmityksestä kaukolämpöön tai sähkölämmitykseen (jolloin päästöt allokoituvat päästölaskennassa energian tuotantolaitoksille).

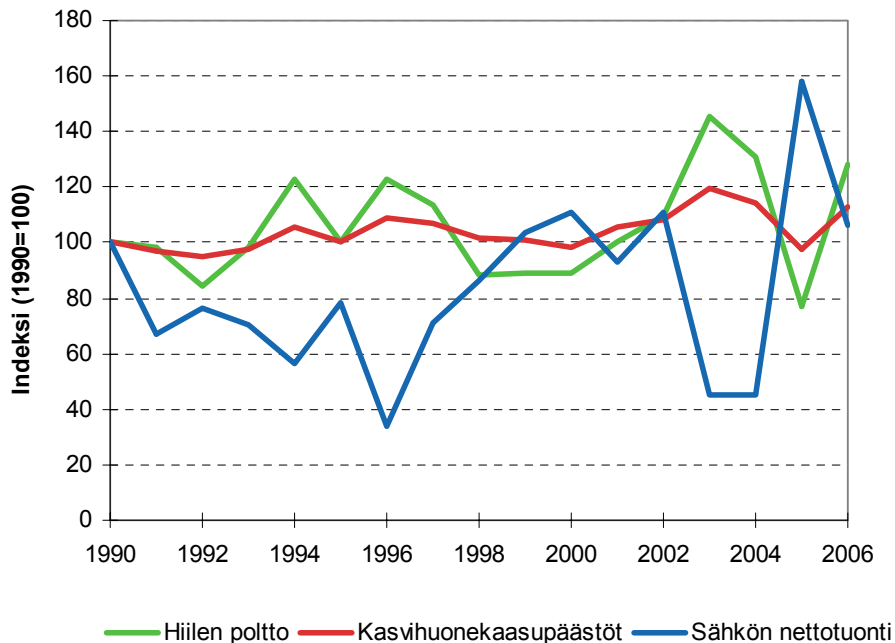
Tilastokeskuksen Energiaennakon (Tilastokeskus, 2008b) mukaan primäärienergian kokonaiskulutus vuonna 2007 oli 1,48 milj. terajoulea (TJ), mikä oli noin prosentin vähemmän kuin vuonna 2006. Tähän olivat syynä vesivoiman käytön ja sähkön tuonnin kasvu sekä lämpimämpi sää, joka pienensi lämmitysenergian tarvetta.



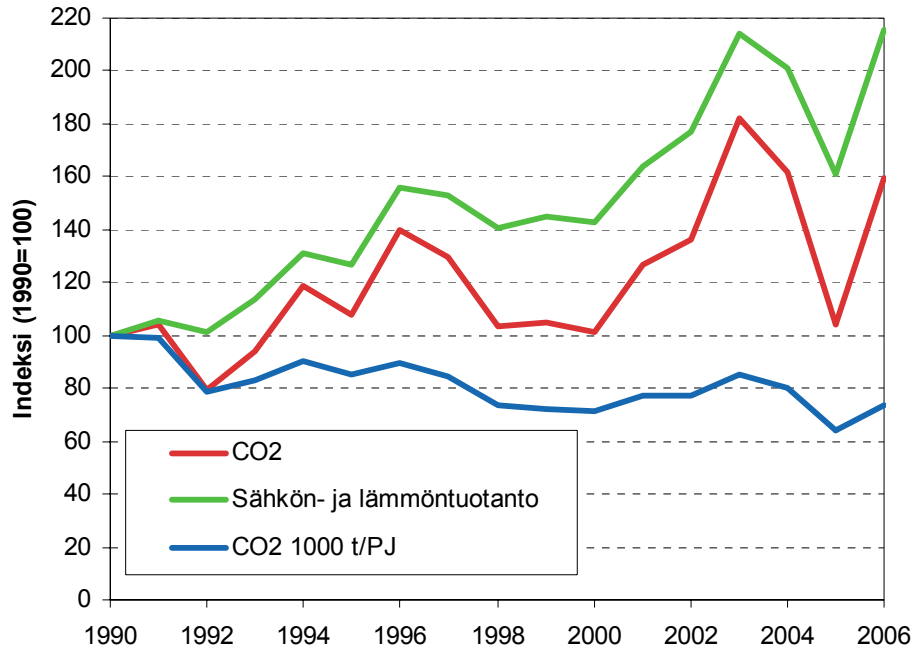
Kuva 11. Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990-2006 (milj. tonnia CO₂ -ekv.).



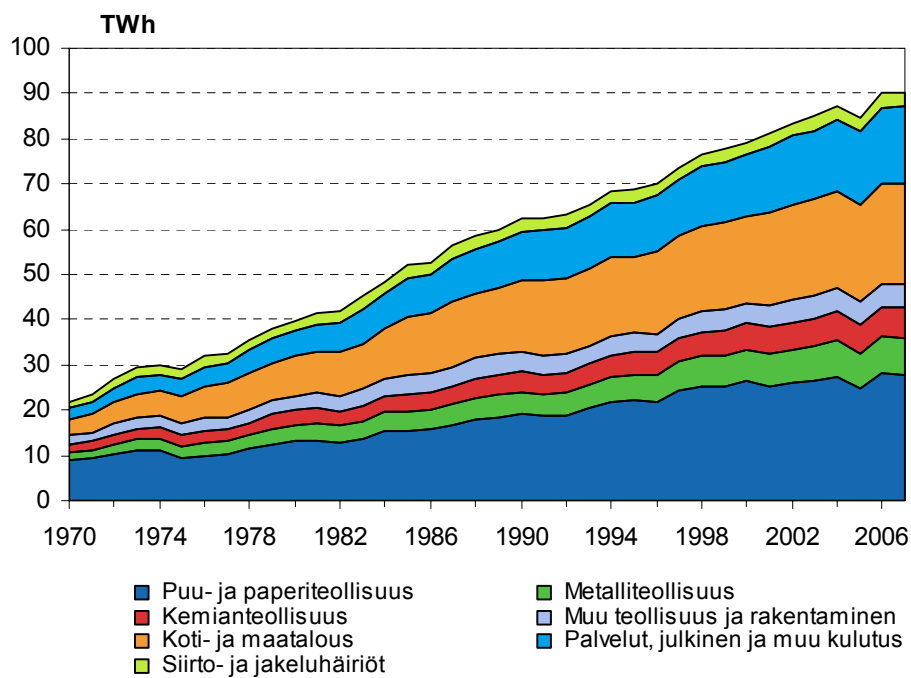
Kuva 12. Energian kokonaiskulutus (PJ), kasvihuonekaasupäästöt (milj. tonnia CO₂ -ekv.) sekä kasvihuonekaasupäästöt energiasektorilta (milj. tonnia CO₂ -ekv.) 1990-2006. Energiankulutustietojen lähde: Tilastokeskus/Energiatilasto.



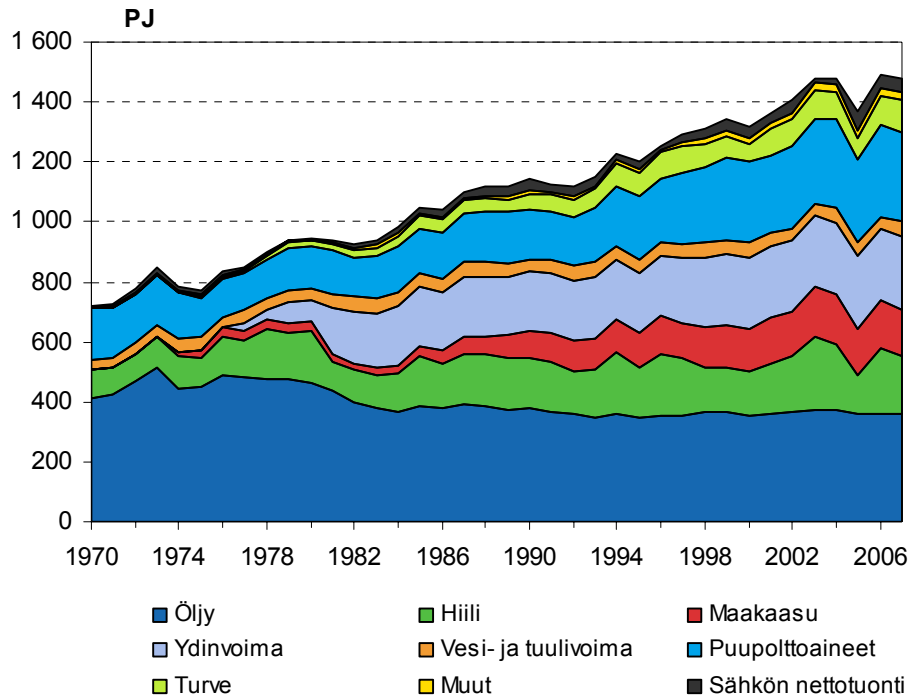
Kuva 13. Kasvihuonekaasupäästöt, hiilen käyttö (sisältää kivihiilen, koksen, masuuni- ja koksikaasut sekä v.1994 saakka kaupunkikaasun) energiankulutuksessa ja sähkön tuonti vuosina 1990-2006 suhteessa vuoden 1990 tasoon (Indeksi 1990=100). Tiedot hiilen käytöstä ja sähkön nettotuonnista: Tilastokeskus/Energiatilasto.



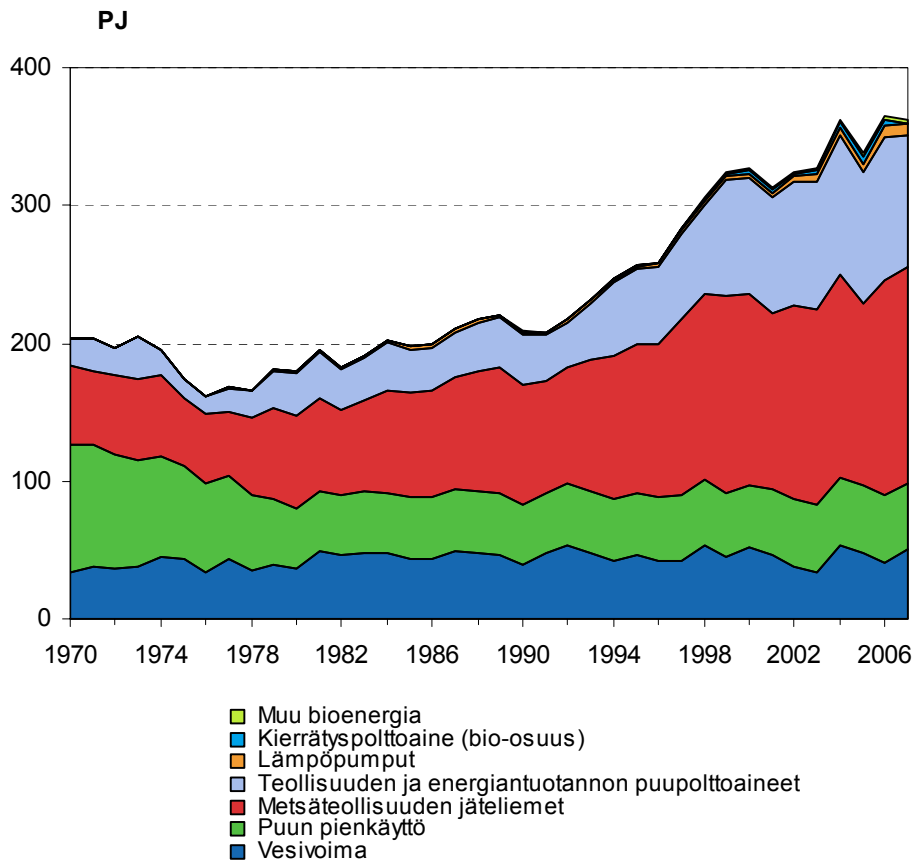
Kuva 14. Sähkön- ja lämmöntuotannon CO₂-päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990-2006. (Indeksi 1990=100). Sisältää teollisuuden omaan käyttöön tuottaman sähkön ja myydyin lämmön päästöt (CO₂ kt/PJ=hiilidioksidipäästöt kilotonneina tuotettua petajoulea kohti). Tiedot sähkön- ja lämmöntuotannosta: Tilastokeskus/Energiatilasto.



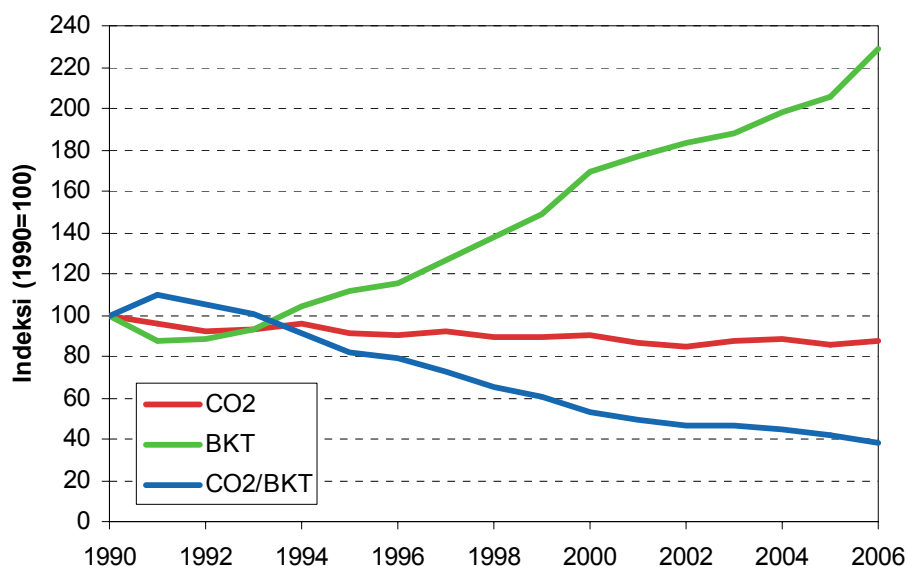
Kuva 15. Sähkönkulutus (terawattituntia) sektoreittain Suomessa vuosina 1970-2007 (vuoden 2007 tieto ennakkotieto). Lähde: Tilastokeskus/Energiatilasto.



Kuva 16. Energian kokonaiskulutus (petajoulea) Suomessa vuosina 1970-2007 (vuoden 2007 tieto ennakkotieto). Lähde: Tilastokeskus/Energiatilasto.



Kuva 17. Uusiutuvien energialähteiden käyttö (petajoulea) Suomessa vuosina 1970-2007 (vuoden 2007 tieto ennakkotieto). Lähde: Tilastokeskus/Energiatilasto.



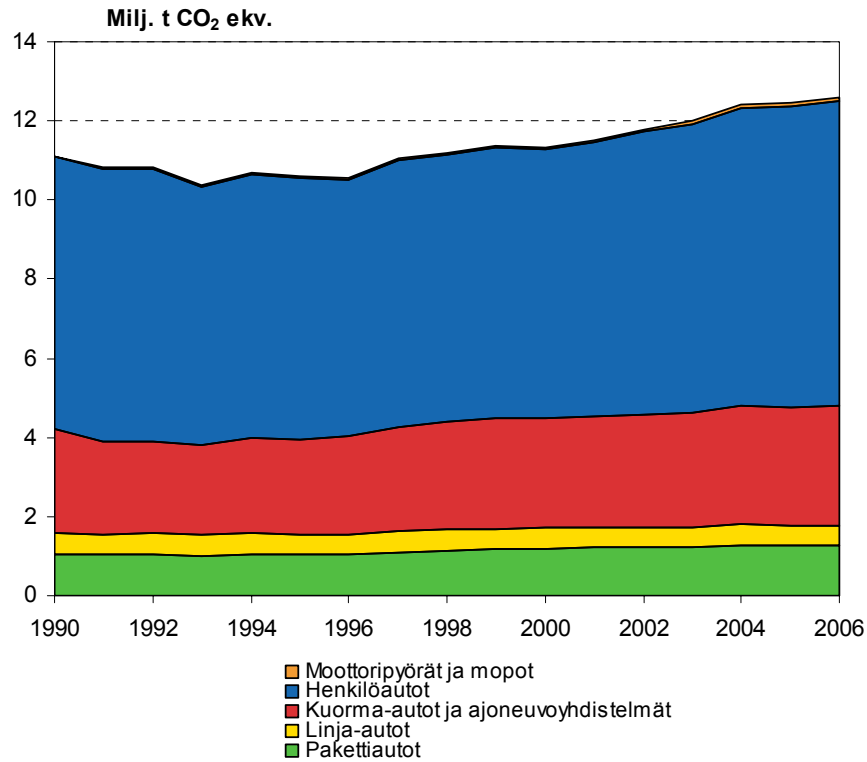
Kuva 18. Teollisuuden oman energiantuotannon suhteellinen CO₂-päästökehitys vuosina 1990-2006 (Indeksi 1990=100). (CO₂/BKT=hiilidioksidipäästöt bruttokansantuotetta (toimialaluokka D) kohti).

Liikenne

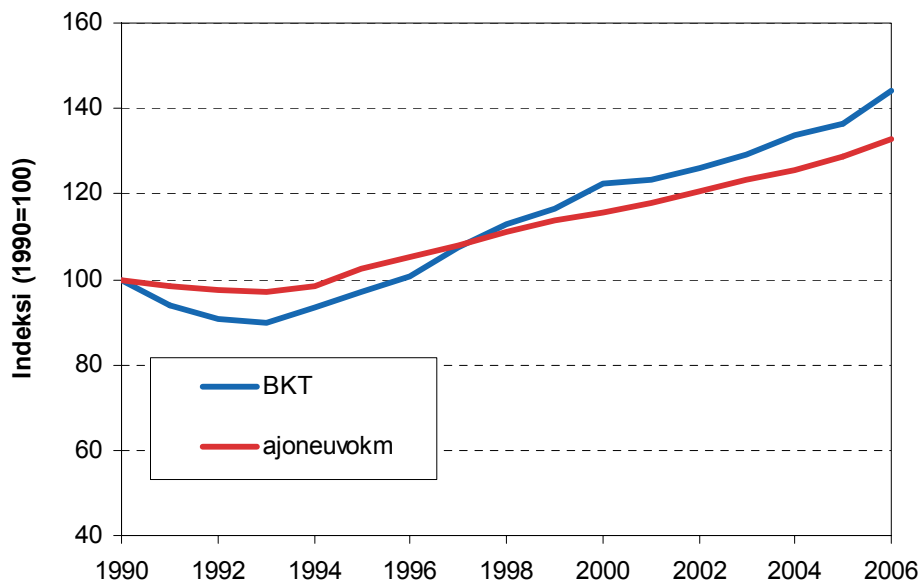
Vuonna 2006 liikenteen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt olivat 14,4 milj. t CO₂ ekvivalentteina. Liikenteen päästöt olivat 18 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä ja 22 prosenttia energiasektorin kasvihuonekaasupäästöistä. Tieliikenteen osuus oli 88 prosenttia kotimaan liikenteen päästöistä vuonna 2006. Henkilöautojen osuus tieliikenteestä on suurin (Kuva 19).

Vuosien 1990-2006 aikana liikenteen päästöt ovat kasvaneet 12 prosenttia volyymin kasvaessa (Kuva 20). Suomessa päästöjen kasvu on ollut hitaampaa kuin monessa muussa teollisuusmaassa. Myös 1990-luvun alun lama leikkasi liikenteen CO₂-päästöjä ja tämä vaikutti merkittävästi siihen, 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.

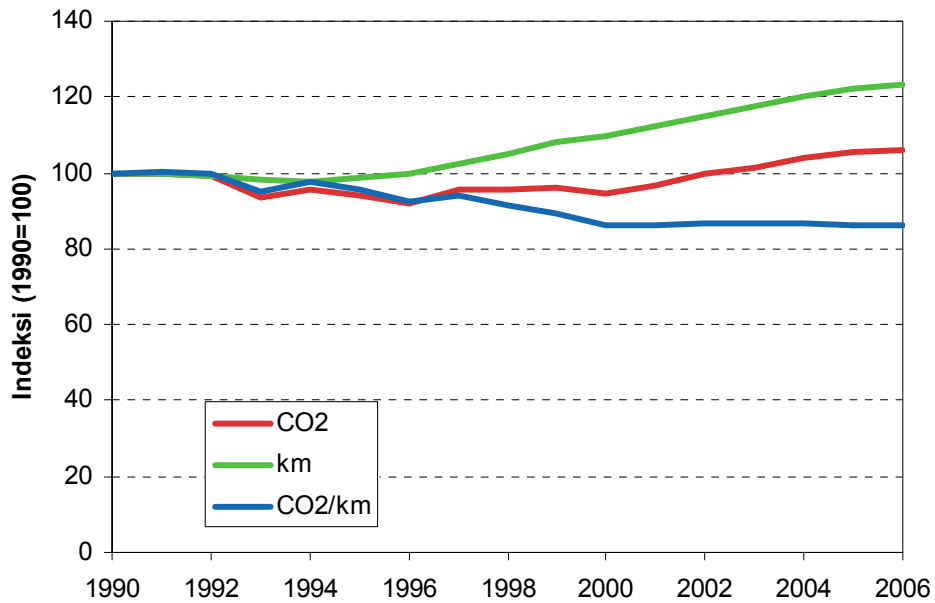
Henkilöautoliikenteen osuus henkilöliikennesuoritteesta on jatkuvasti kasvanut ja osuus on tällä hetkellä jo noin 80 prosenttia. Uusien rekisteröityjen henkilöautojen energiatehokkuus parantui 1990-luvulla, mutta myönteinen kehitys on pysähtynyt 2000-luvulle tultaessa. Ajanjaksolla 1990-2006 uusien rekisteröityjen 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 21) on kuvattu 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 22). 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 2006 (Kuva 23).



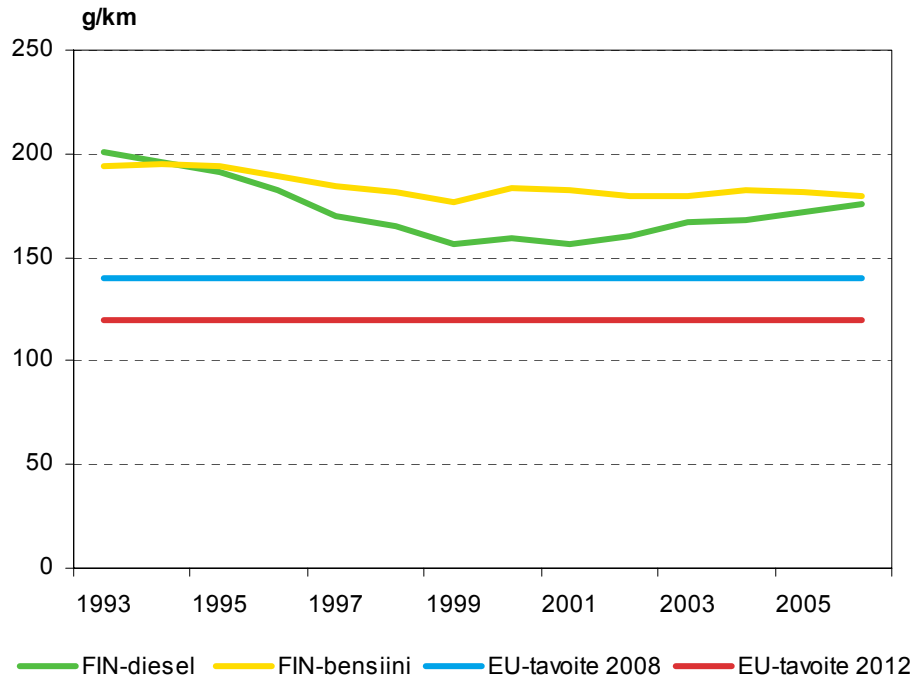
Kuva 19. Tielikenteen kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ajoneuvotyypeittäin 1990-2006.



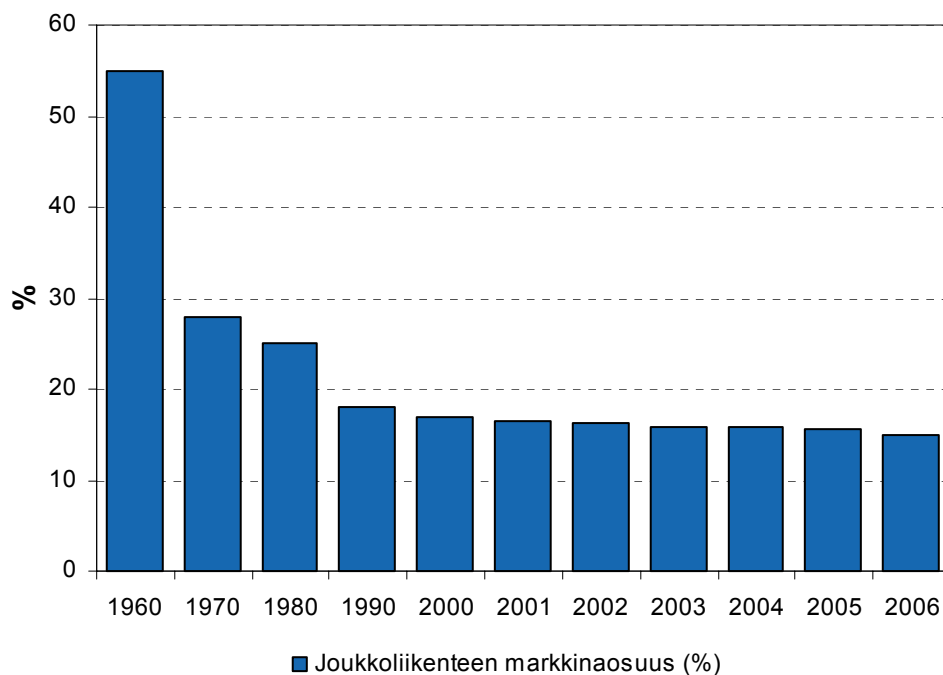
Kuva 20. Liikenteen volyymin (ajoneuvokilometrit sisältäen kaikki ajoneuvot) ja BKT:n kehitys vuosina 1990-2006 (Lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö).



Kuva 21. Henkilöautojen CO₂-päästöjen suhteellinen kehitys (CO₂/km=hiilidioksidipäästöt ajoneuvokilometriä kohti) vuosina 1990-2006 (Indeksi 1990=100).



Kuva 22. Uusien rekisteröityjen henkilöautojen (bensiini ja diesel) CO₂-päästöt (g/km). (Lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö).



Kuva 23. Joukkoliikenteen (linja-auto- ja raideliikenteen) markkinaosuuden (markkinaosuus henkilöliikennesuoritteiden kuljetussuoritteesta, hkm) kehitys vuosina 1960, 1970, 1980, 1990, 2000-2006 (Lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö).

3.2 Teollisuusprosessit

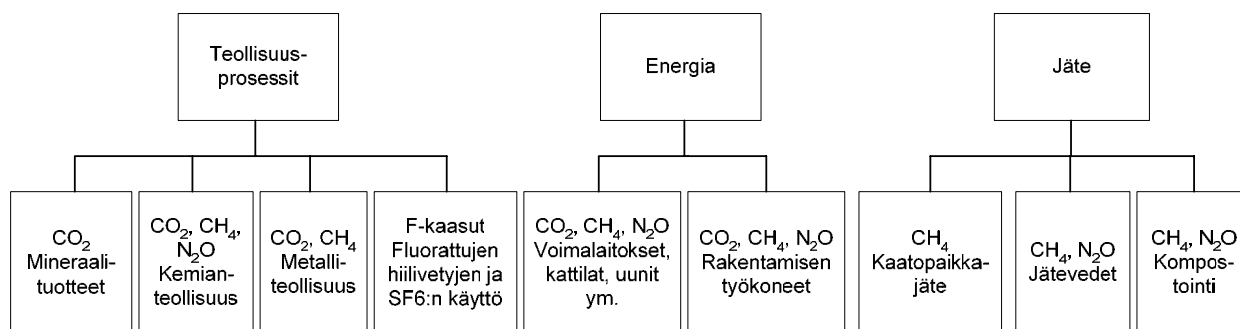
Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2006 noin 6,1 milj. t CO₂ ekvivalentteina. Niiden osuus oli noin 8 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä. Vuonna 2006 merkittävimmät päästölähteet olivat raudan ja teräksen valmistuksen hiilidioksidipäästöt (3 % Suomen kokonaispäästöistä), dityppioksidipäästöt 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 etyleenin ja koksen valmistusprosesseissa. Vuonna 2006 sektorin päästöistä hiilidioksidin osuus oli 63 prosenttia, dityppioksidin osuus 23 prosenttia ja metaania 0,3 prosenttia. Päästömääriin vaikuttavat raaka-aineiden käyttö- tai tuotantomäärät.

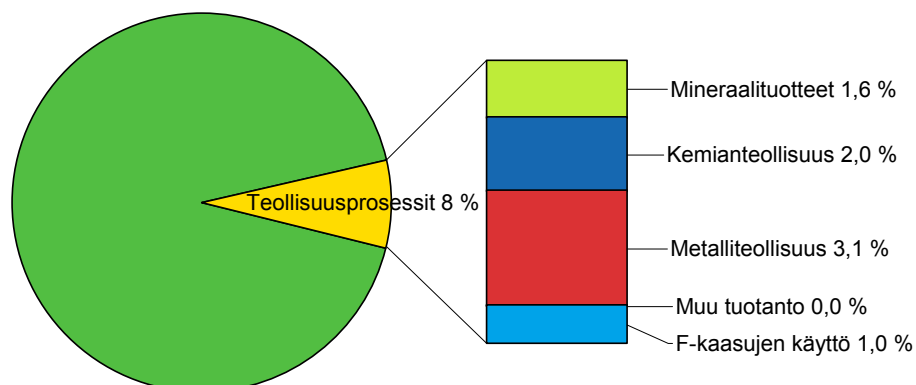
Omana kasvihuonekaasuluokkana teollisuusprosessien alla ovat ns. F-kaasut⁷, eli fluoratut kasvihuonekaasut, joita käytetään mm. kylmä- ja ilmastointilaitteissa sekä aerosoleissa. F-kaasujen päästöosuus oli vuonna 2006 noin yksi prosentti kokonaispäästöistä ja 13 prosenttia teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöistä.

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

⁷ HFC-yhdisteet, PFC-yhdisteet ja rikkiheksafluoridi



Kuva 24. Teollisuuden kasvihuonekaasupäästöjen raportointi eri sektoreilla.



Kuva 25. Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2006. Kaikki prosenttiluvut ovat osuuksia kokonaispäästöistä.

Taulukko 4. Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöt 1990-2006 (milj. tonnia CO₂-ekv.).

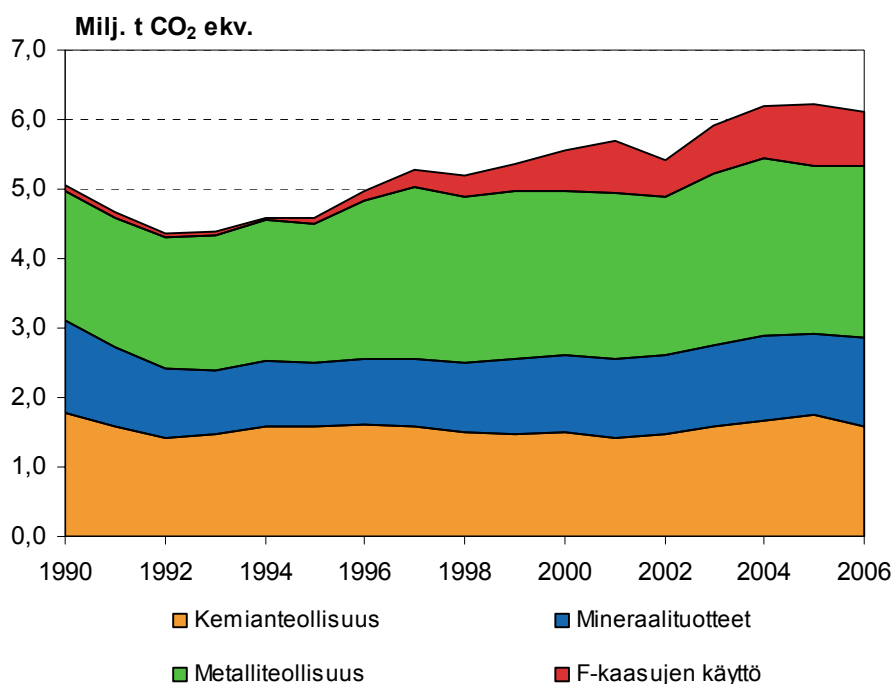
Vuosi	CO ₂	N ₂ O	CH ₄	F-kaasut ¹ yhteensä	Teollisuusprosessit yhteensä
1990	3,3	1,7	0,01	0,09	5,1
1991	3,1	1,4	0,01	0,07	4,7
1992	3,0	1,3	0,01	0,04	4,4
1993	3,0	1,4	0,01	0,03	4,4
1994	3,1	1,4	0,01	0,04	4,6
1995	3,0	1,5	0,01	0,1	4,6
1996	3,3	1,5	0,01	0,1	5,0
1997	3,6	1,4	0,01	0,2	5,3
1998	3,5	1,4	0,01	0,3	5,2
1999	3,6	1,3	0,01	0,4	5,4
2000	3,6	1,4	0,01	0,6	5,5
2001	3,6	1,3	0,02	0,7	5,7
2002	3,5	1,3	0,01	0,5	5,4
2003	3,8	1,4	0,01	0,7	5,9
2004	3,9	1,5	0,02	0,7	6,2
2005	3,7	1,6	0,02	0,9	6,2
2006	3,9	1,4	0,02	0,8	6,1

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

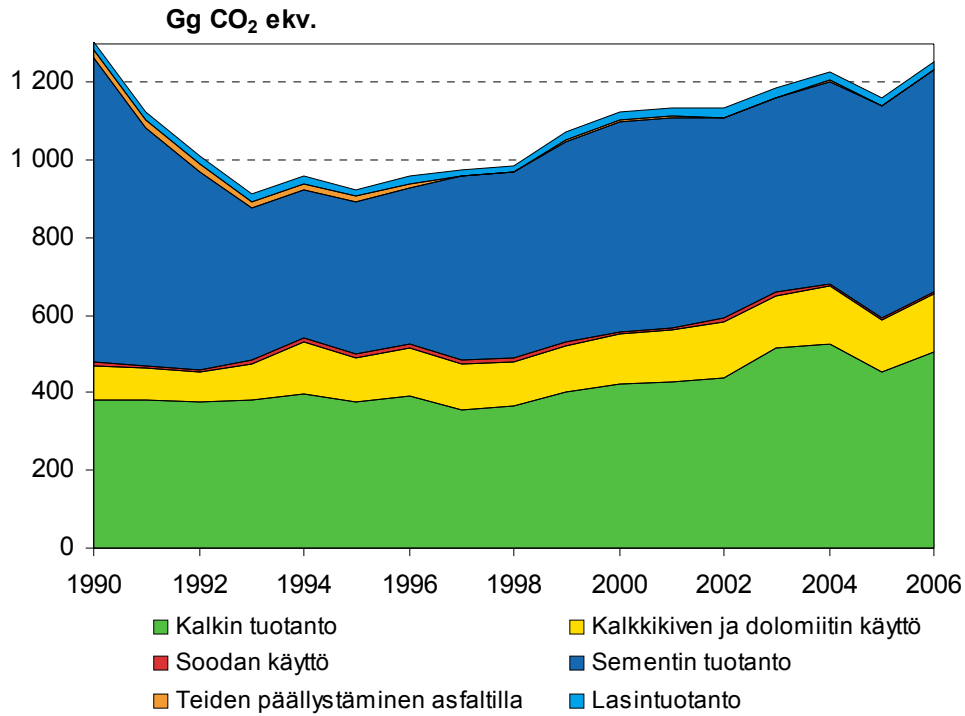
Päästökehitys

Teollisuuden prosessipäästöjen kehitykseen vaikuttaa lähinnä tuotannon muutokset. Päästöt ovat riippuvaisia raaka-aineiden käytöstä tai valmistusmäärästä (Kuva 26, Kuva 27). Teollisuusprosessien aiheuttamat päästöt eivät juurikaan vaihdelleet 1990-luvulla. Suurin muutos on ollut F-kaasupäästöissä, joiden määrä vuonna 2006 on kahdeksankertainen vuoden 1990 päästöihin sekä vuoteen 1995 verrattuna, joka on Kioton pöytäkirjan mukainen perusvuosi näille kaasuille (Kuva 30). Vuonna 2006 F-kaasujen päästöt olivat noin 10 prosenttia pienemmät kuin vuonna 2005, jolloin F-kaasujen käyttömäärä oli suurimmillaan vuoden 1990 jälkeen. F-kaasuilla on korvattu otsonia tuhoavia yhdisteitä monissa kylmä- ja jäähdytyslaitteissa ja sovelluksissa, mikä on suurin syy F-kaasupäästöjen kasvuun.

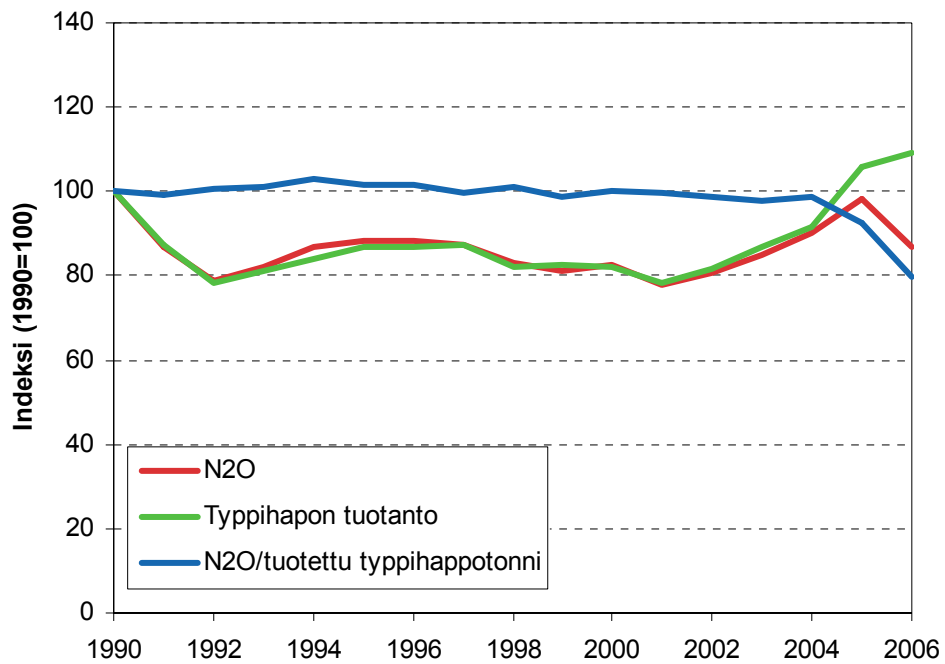
Hiilidioksidipäästöt vähenivät huomattavasti 1990-luvun alussa muutaman tehtaan toiminnan loppuessa mutta vuodesta 1996 päästöt ovat olleet kasvussa, ja tällä hetkellä ne ovat 17 prosenttia vuoden 1990 tason yläpuolella. Dityppioksidipäästöjen kehitys on ollut melko tasaista, mutta vuonna 2006 ne olivat 13 prosenttia korkeammalla kuin vuonna 1990. Metaanipäästöissä kasvu on ollut jatkuvaa ja päästöt olivat 73 prosenttia vuoden 1990 tason yläpuolella vuonna 2006 mutta niiden osuus sektorin kokonaispäästöistä on vieläkin alle yksi prosentti.



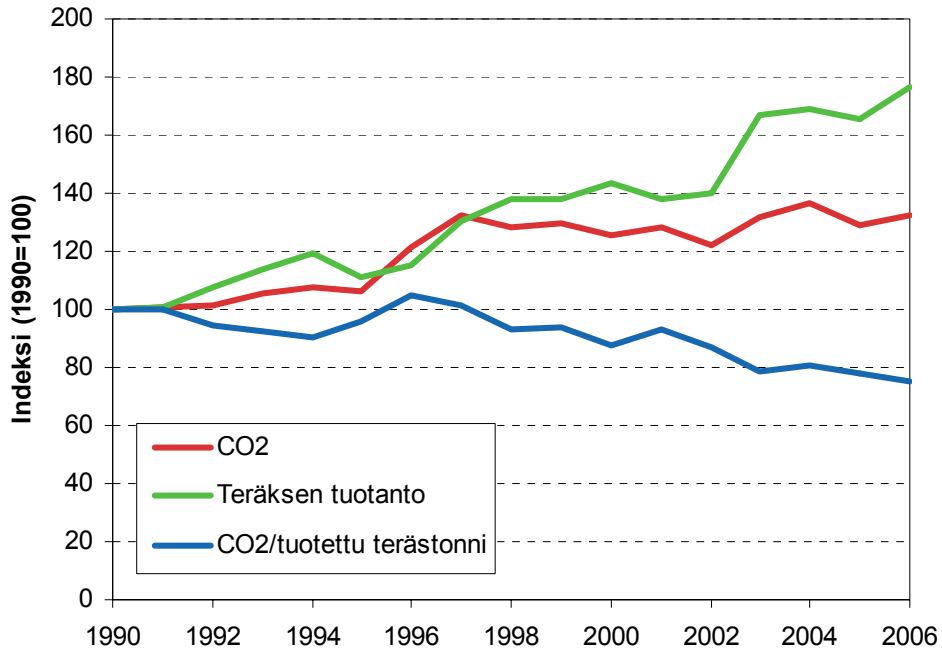
Kuva 26. Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990-2006 (milj. tonnia CO₂-ekv.).



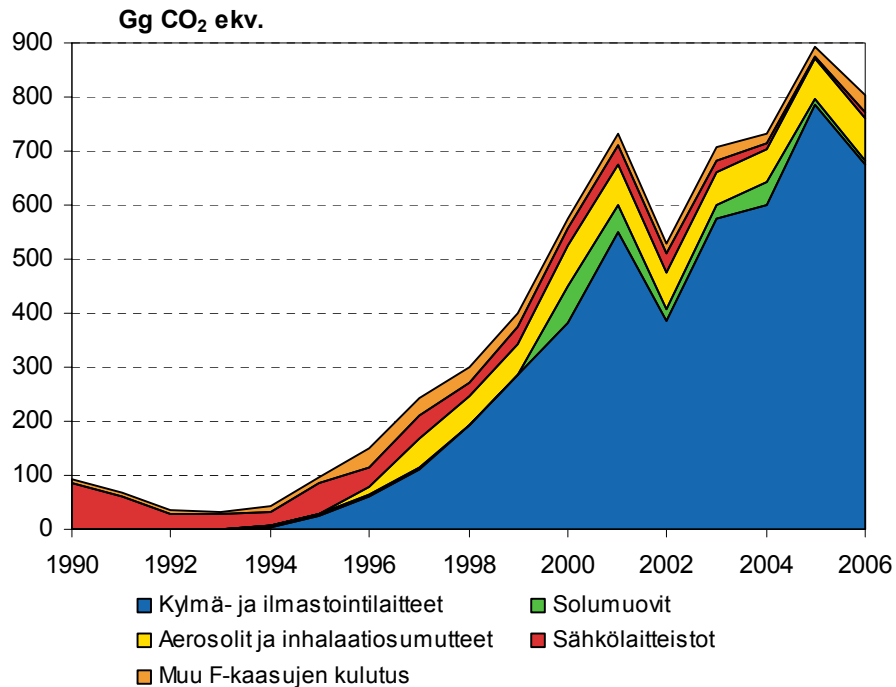
Kuva 27. Kasvihuonekaasupäästöt mineraalituotteista 1990-2006 (1000 tonnia CO₂-ekv.).



Kuva 28. Typpihapon tuotannon N₂O-päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990-2006 (Indeksi 1990=100).



Kuva 29. Teräksen tuotannon prosessiperäisten CO₂-päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990-2006 (Indeksi 1990=100).

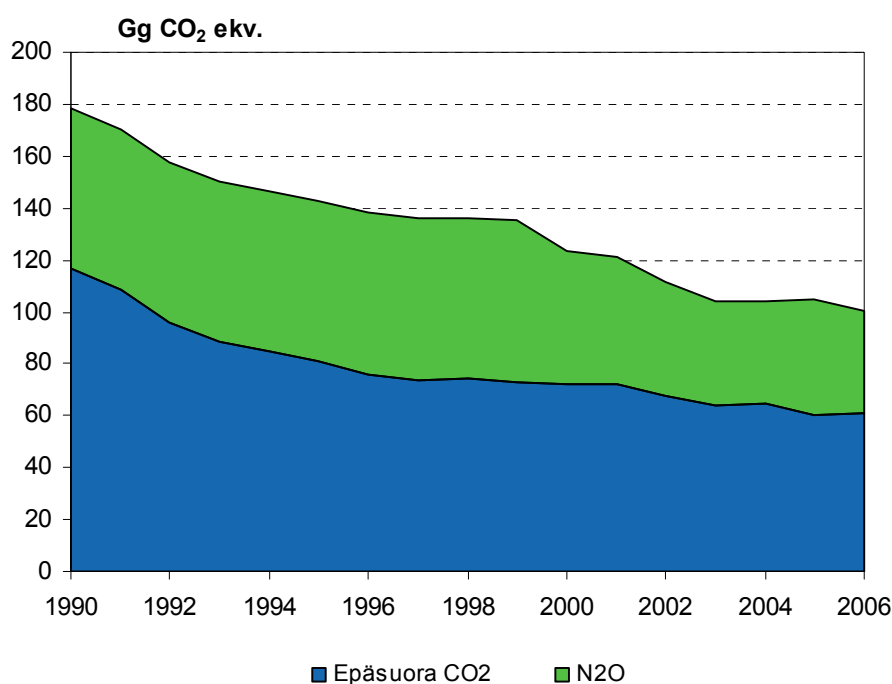


Kuva 30. F-kaasujen päästöjen kehittyminen 1990-2006 (1000 tonnia CO₂ ekv.).

3.3 Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö

Tämän sektorin osuus kokonaispäästöistä on hyvin pieni, vuonna 2006 se oli vain 0,1 prosenttia. Suomessa sektorin päästöt syntyvät dityppioksidin käytöstä teollisissa ja lääketieteellisissä sovelluksissa sekä epäsuorista hiilidioksidipäästöistä, jotka syntyvät NMVOC-päästöistä (Kuva 31). NMVOC (non-methane volatile organic compounds, haihtuvat orgaaniset hiilivedyt pois lukien metaani) päästöjä syntyy mm. maalien valmistuksessa ja käytössä, lääke-, muovi-, nahka- ja tekstiiliteollisuudessa, painoteollisuudessa, 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 kaukokulkeutumissovittelulle (UNECE CLRTAP).

Sektorin dityppioksidipäästöt eivät ole juuri heilahdelleet vuosien 1990-2006 aikana. Epäsuorat hiilidioksidipäästöt ovat vähentyneet, koska NMVOC-päästöt ovat laskussa. Laskua selittää korvaavien valmistusten käyttö mm. maalituotteissa. Vuosien 1990-2006 välisenä aikana epäsuorat hiilidioksidipäästöt vähenivät 48 prosenttia (Taulukko 5). Epäsuorien hiilidioksidipäästöjen osuus oli 61 prosenttia ja dityppioksidin osuus 39 prosenttia sektorin päästöistä vuonna 2006.



Kuva 31. Kasvihuonekaasupäästöt liuottimien ja muiden tuotteiden käytöstä 1990-2006 (1000 tonnia CO₂-ekv.).

Taulukko 5. Dityppioksidi- ja epäsuorat hiilidioksidipäästöt liuottimien ja muiden tuotteiden käytöstä 1990-2006 (1000 tonnia CO₂ -ekv.).

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

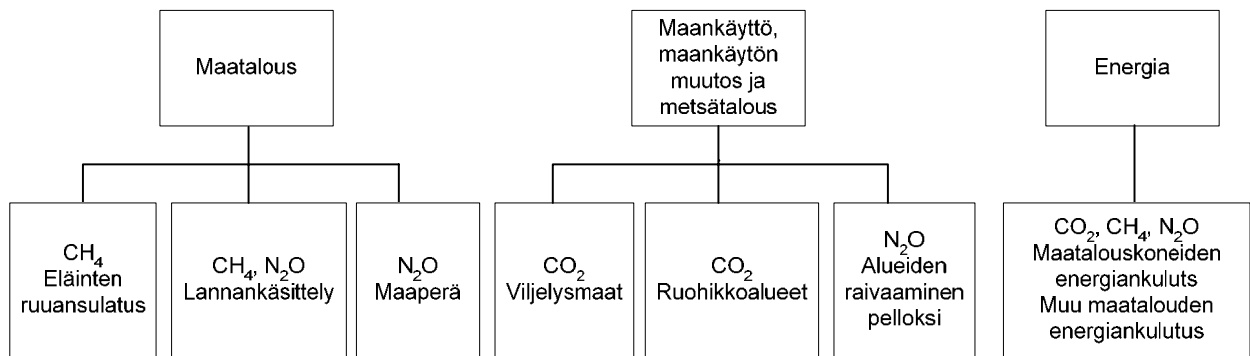
3.4 Maatalous

Maataloussektorin päästöt olivat vuonna 2006 noin 5,6 milj. ekvivalenttista hiilidioksiditonnia. Maatalouden päästöihin luetaan mukaan metaani (CH₄)-päästöt kotieläinten ruoansulatuksesta ja lannankäsittelystä sekä dityppioksidi (N₂O)-päästöt lannankäsittelystä ja viljelymaasta (Taulukko 6). Maataloussektorin osuus Suomen kokonaispäästöistä oli noin 7 prosenttia vuonna 2006. Kotieläinten ruoansulatuksen metaanipäästöt olivat 28 prosenttia, lannankäsittelyn metaanipäästöt 5 prosenttia, lannankäsittelyn dityppioksidipäästöt 9 prosenttia ja maaperän dityppioksidipäästöt 58 prosenttia maatalouden kokonaispäästöistä.

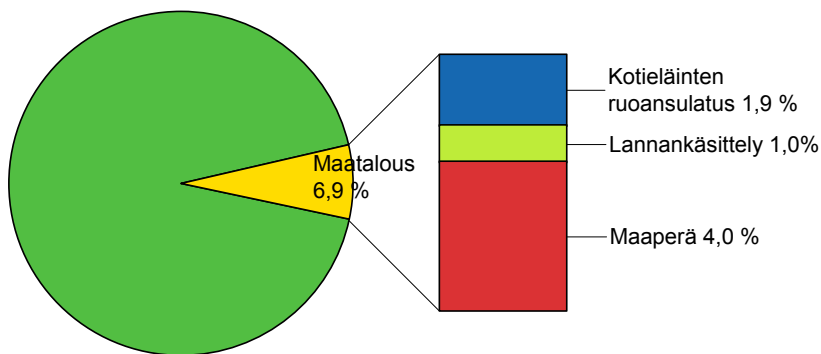
Maatalouteen liittyviä kasviuonekaasupäästöjä raportoidaan YK:n ilmastopimuksen alla myös muilla kuin maataloussektorilla. Maaperästä ilmakehään vapautuva hiilidioksidi (CO₂) viljelymaan osalta raportoidaan maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorilla (ks. kappale 3.5) ja maatalouskoneiden sekä muun maatalouteen liittyvän energiankulutuksen päästöt raportoidaan energiasektorilla. Maatalouden energian käytön kasviuonekaasupäästöt olivat 1,3 milj. t CO₂ -ekv. ja maankäytön ja maankäytön muutosten aiheuttamat päästöt 6,8 milj. t CO₂ -ekv. vuonna 2006. Kaiken kaikkiaan maatalouteen liittyvät päästöt Suomessa olivat vuonna 2006 noin 14 milj. t CO₂ -ekv. (17 % kokonaispäästöistä), kun myös energiasektorin ja maankäyttösektorin päästöt lasketaan mukaan.

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

Suurin osa maataloussektorin päästöistä on peltojen viljelyn suoraa ja epäsuoraa 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 32. Maataloudesta lähtöisin olevien päästöjen raportointi YK:n ilmastosopimuksen mukaisessa raportoinnissa.



Kuva 33. Maatalous-sektorin kasvihuonekaasupäästöjen osuus kokonaispäästöistä. (Ei sisällä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektorilla raportoituja maaperän hiilidioksidipäästöjä eikä energiasektorilla raportoituja maatalouden energiankäytön päästöjä). Kaikki prosenttiluvut ovat osuuksia kokonaispäästöistä.

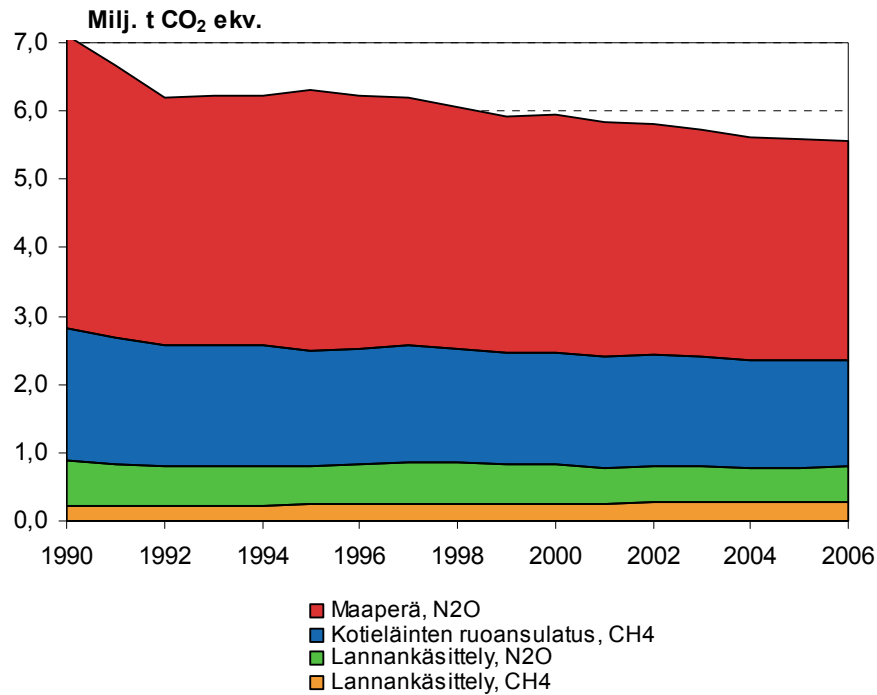
Taulukko 6. Maatalous-sektorin kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990-2006 (milj. tonnia CO₂-ekv.).

Vuosi	Kotieläinten ruoansulatus	Lannankäsittely		Maaperä	CH ₄	N ₂ O	Päästöt yhteensä
	CH ₄	CH ₄	N ₂ O	N ₂ O	Yhteensä	Yhteensä	(CH ₄ + N ₂ O)
1990	1,92	0,23	0,66	4,30	2,15	4,97	7,11
1991	1,85	0,22	0,61	4,00	2,07	4,61	6,68
1992	1,79	0,22	0,58	3,62	2,01	4,20	6,20
1993	1,78	0,22	0,57	3,65	2,01	4,21	6,22
1994	1,79	0,23	0,57	3,63	2,02	4,20	6,22
1995	1,69	0,25	0,57	3,82	1,93	4,38	6,32
1996	1,70	0,25	0,58	3,69	1,94	4,27	6,21
1997	1,72	0,26	0,60	3,62	1,98	4,22	6,20
1998	1,68	0,26	0,59	3,53	1,94	4,12	6,05
1999	1,65	0,26	0,56	3,44	1,91	4,01	5,92
2000	1,65	0,26	0,56	3,49	1,91	4,05	5,96
2001	1,63	0,25	0,53	3,43	1,88	3,97	5,85
2002	1,64	0,26	0,53	3,39	1,90	3,92	5,82
2003	1,61	0,27	0,52	3,34	1,88	3,86	5,74
2004	1,59	0,27	0,51	3,25	1,86	3,76	5,62
2005	1,58	0,28	0,51	3,23	1,85	3,74	5,60
2006	1,56	0,28	0,51	3,21	1,84	3,72	5,56

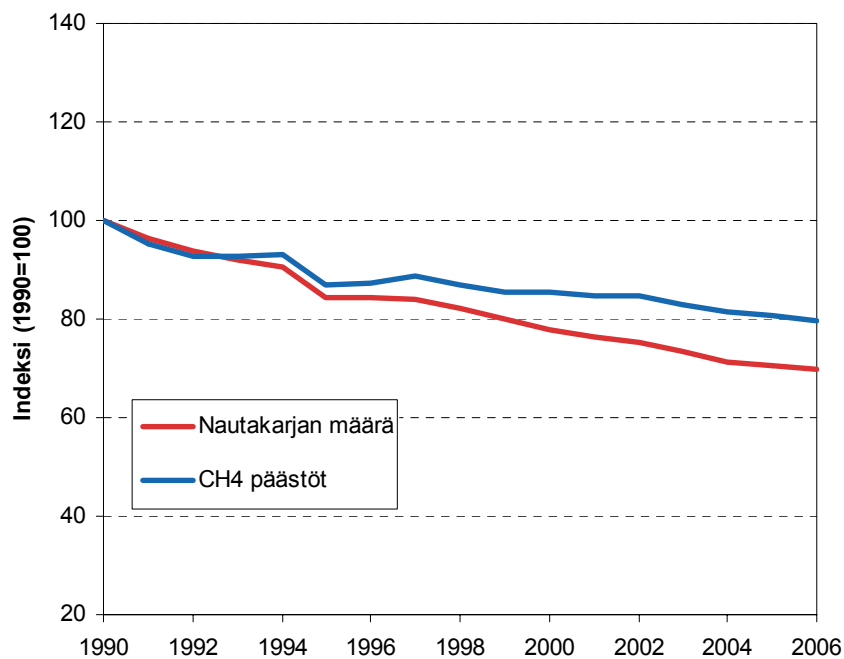
Päästökehitys

Maataloussektorin päästöt vähenivät 22 prosenttia vuosien 1990 ja 2006 välillä. Vähenemisen syynä on pääasiassa maatalouden rakennemuutos, mistä on seurannut tilakoon kasvu ja muutokset kotieläinten määrissä. Esimerkiksi nautakarjan määrä Suomessa oli vuonna 2006 noin 30 prosenttia pienempi kuin vuonna 1990. Eläinmäärien lasku näkyy ruoansulatuksen metaanipäästöjen sekä lannankäsittelyn dityppioksidipäästöjen vähenemisenä (Kuva 34). Päästöt eivät ole kuitenkaan pienentyneet eläinmäärän laskun suhteessa (Kuva 35). Maidon ja lihan tuotos eläintä kohti on kasvanut, ja sitä myötä päästöt eläintä kohti. Maidon- ja lihantuotantoa kohti päästöt ovat kuitenkin vähentyneet.

Vaikka eläinmäärät ovat pienentyneet, lannankäsittelyn metaanipäästöt ovat hieman kasvaneet. Tämä johtuu lietelantaloiden yleistymisestä. Lietelantaloiden metaanipäästöt ovat kymmenkertaiset verrattuna lannankäsittelymenetelmiin, joissa lanta käsitellään kuivana. Lannankäsittelyn dityppioksidipäästöjen kohdalla tilanne on päinvastainen, eli päästöt ovat merkittävästi pienemmät kun lanta käsitellään lietteenä. Yhteisvaikutuksena lietelantaloiden 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 kasvessa 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 34. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990-2006 (milj. tonnia CO₂ -ekv.).



Kuva 35. Nautakarjan ruoansulatuksen metaanipäästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990-2006 (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 maapinta-alan. Kussakin maankäyttöluokassa raportoidaan IPCC:n laskentaohjeiden⁸ mukaisesti muutos erilaisissa hiilen varastoissa, joita ovat maanpäällinen ja maanalainen biomassa, kuollut puuainne, karikke 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 ilmastopimuksen 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 pakollinen Kioton sopimuksen ensimmäisellä velvoitekaudella 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. Tällä hetkellä kasvihuonekaasuinventaariossa raportoidut päästöt/nielut maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektorilla.

Maankäyttö-luokka	Biomassa	Kuollut orgaaninen aines ¹	Maaperä	Lisätietoja
Metsämaa	CO ₂	CO ₂	CO ₂	Puustobiomassa merkittävin
Maatalousmaa			CO ₂	N ₂ O-päästöt raportoidaan maataloussektorilla
Ruohikkoalueet			CO ₂	N ₂ O-päästöt raportoidaan maataloussektorilla
Kosteikot	CO ₂		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
Turvemaiden ojitus	N ₂ O, CH ₄			Turvetuotantoalueet
Kalkitus	CO ₂			Maatalousmaa, ruohikkoalueet
Puutuotteet	CO ₂			Sisällytettiin ensimmäisen kerran vuoden 2008 inventaariolähteykseen

¹ Sisältää kuolleen puuaineksen ja karikkeen.

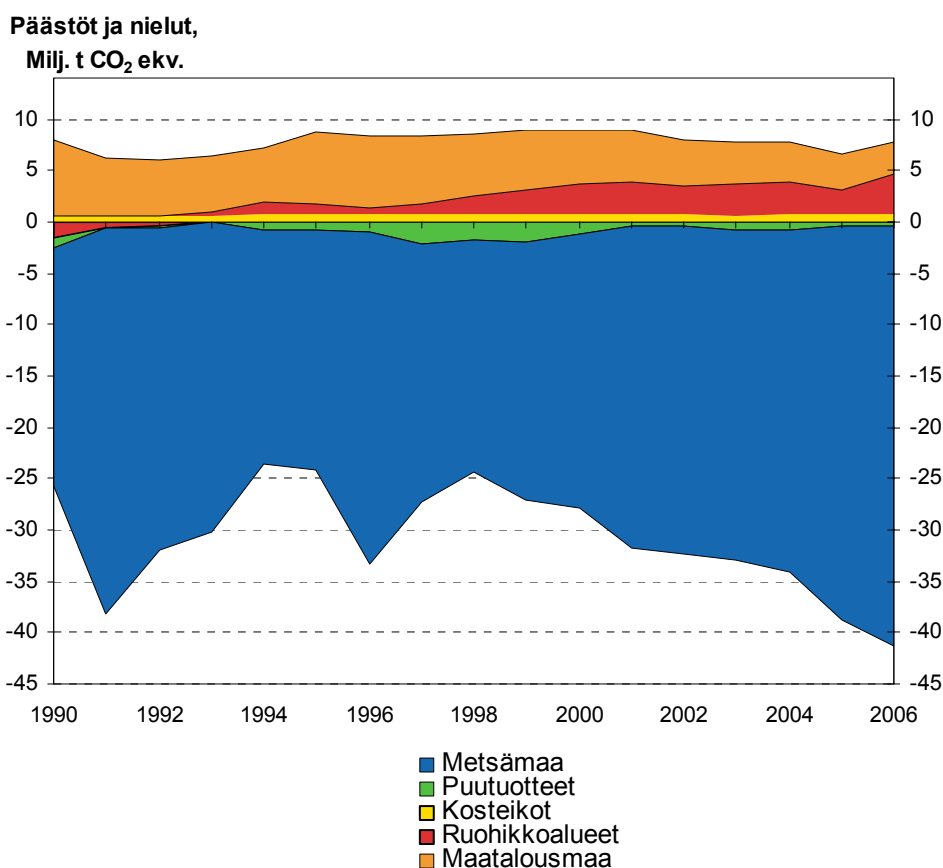
² CO=hiilimonoksidi, NO_x=typen oksidit, näitä kaasuja ei lueta kasvihuonekaasuihin

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 2006 metsien puuston hiilidioksidipöistuma oli noin 42 miljoonaa tonnia hiilidioksidia. 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. Suomessa kaikki metsät luokitellaan päästölaskennassa hoidetuiksi. Näin ollen myös luonnonsuojelualueet, joissa ei varsinaisia metsänhoito- toimia 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 pelot, jotka eivät ole vielä muuttuneet metsiksi. Lisäksi vähäisempiä päästöjä tulee turvetuotantoalueilta, metsäpaloista, metsien typpilannoituksesta sekä viljelymaiden kalkituksesta.



Kuva 36. Kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous (LULUCF)-sektorilla 1990-2006 (milj. tonnia CO₂ -ekv.).

Taulukko 8. Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektorin päästöt ja poistumat maankäyttöluokittain ja kaasuittain vuosina 1990,1995,1997 ja 1999-2006 (milj. tonnia CO₂-ekv.). Positiivinen luku tarkoittaa nettopäästöä, negatiivinen nettopoistumaa ilmakehästä.

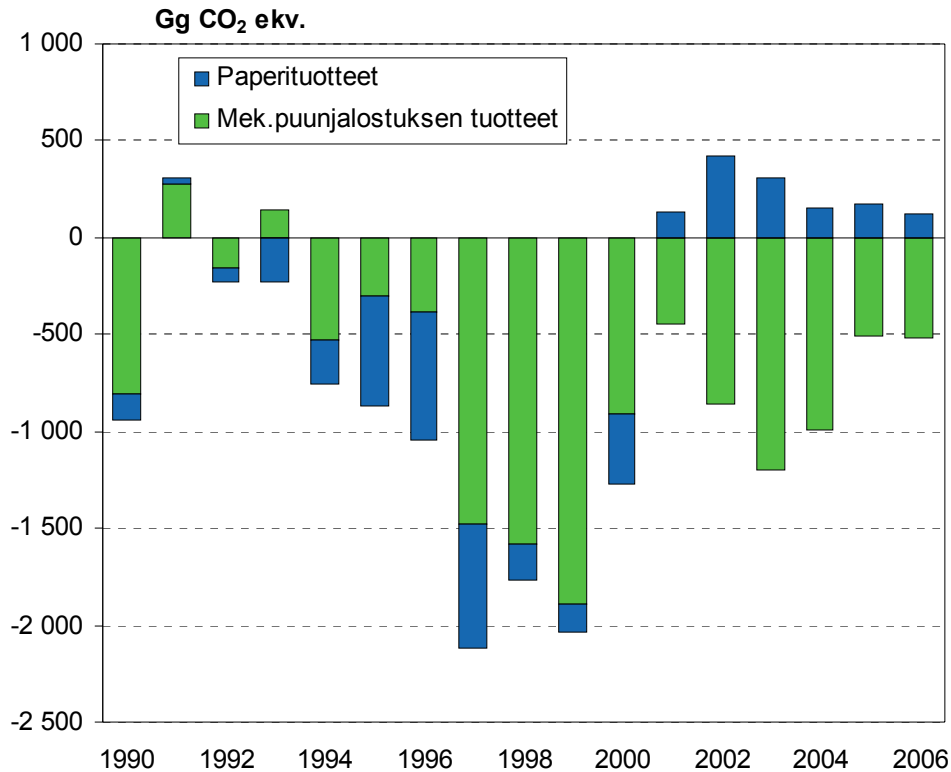
	1990	1995	1997	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Maankäyttöluokat¹											
1) Metsämaa											
Biomassa	-26,3	-21,4	-21,3	-20,6	-22,5	-28,1	-29,5	-30,7	-33,1	-38,8	-42,0
Kuollut orgaaninen aines	-4,6	-8,0	-9,4	-9,4	-8,8	-7,7	-6,6	-5,3	-4,0	-3,4	-2,5
Kivennäismaa	-2,4	-2,8	-3,0	-3,3	-3,4	-3,4	-3,5	-3,6	-3,6	-3,6	-3,6
Orgaaninen maa	10,2	8,9	8,5	8,2	8,0	7,9	7,7	7,6	7,4	7,3	7,3
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
Orgaaninen maa	6,6	6,0	5,8	5,5	5,4	5,3	5,2	5,1	5,0	4,9	4,7
3) Ruohikko-alueet											
Kivennäismaa	-2,6	-1,2	-1,1	0,4	1,3	1,9	1,6	2,1	2,5	3,0	3,8
Orgaaninen maa	0,028	0,029	0,027	0,022	0,021	0,019	0,018	0,016	0,015	0,014	0,013
4) Kosteikot											
Orgaaninen maa ²	0,60	0,67	0,69	0,70	0,69	0,68	0,71	0,65	0,71	0,75	0,74
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
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
Kalkitus	0,62	0,39	0,47	0,43	0,33	0,39	0,42	0,28	0,25	0,26	0,30
Puutuotteet (HWP)	-0,9	-0,9	-2,1	-2,0	-1,3	-0,3	-0,4	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4
YHTEENSÄ	-18,4	-17,5	-20,9	-20,1	-20,5	-24,0	-25,4	-25,8	-27,0	-31,5	-33,4

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

² Turvetuotantoalueet.

Puutuotteet

Suomi raportoi puutuotteet kasvihuonekaasuinventaarissa ensimmäisen kerran vuoden 2008 inventaariolähteyksessä. Puutuotteet sisältävät kaikki Suomessa käytetyt puutuotteet jaettuna mekaanisen puunjalostuksen tuotteisiin (sahatavara, puulevytuotteet, pylvääät) ja paperituotteisiin (paperi ja kartonki). Raakapuun varastonmuutokset tai puutuotteet kaatopaikoilla eivät ole mukana laskennassa. Laskenta ei myöskään sisällä huonekaluja tai puisia pakkauksia. Sen sijaan kiintokalusteet ovat mukana. Puutuotteet kokonaisuudessaan ovat toimineet hiilinieluna paitsi vuonna 1991, jolloin ne olivat hiilen lähde (Kuva 37).



Kuva 37. Puutuotteiden hiilidioksiditase (1000 tonnia CO₂ -ekv) 1990-2006.

Turpeen käsittely kasvihuonekaasuinventaariossa

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 18) 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 metsäojitusalueille, 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

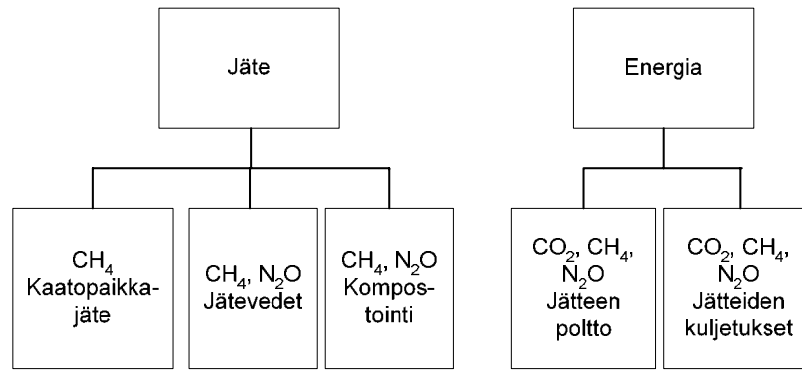
Turpeen kasvihuonekaasuvaikutuksista on saatu uutta tietoa *Turpeen ja turvemaiden käytön kasvihuonekaasuvaikutukset* -tutkimusohjelmasta, joka toteutettiin vuosina 2001-2005. Hanketta rahoittivat kauppa- ja teollisuusministeriö (nykyinen työ- ja elinkeinoministeriö), maa- ja metsätalousministeriö sekä 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. Turvelpeltojen metsitys pienentää päästöjä mutta ei välttämättä muuta kokonaiskasvihuonekaasutasetta positiiviseksi. Turpeen energiankäyttö aiheuttaa kivihiilen luokkaa olevan kasvihuonekaasuvaikutuksen nykyisillä hyödyntämistavoilla. Turvemaiden energiankäytön kasvihuonekaasutasetta voidaan pienentää hyödyntämällä turvemaan 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.

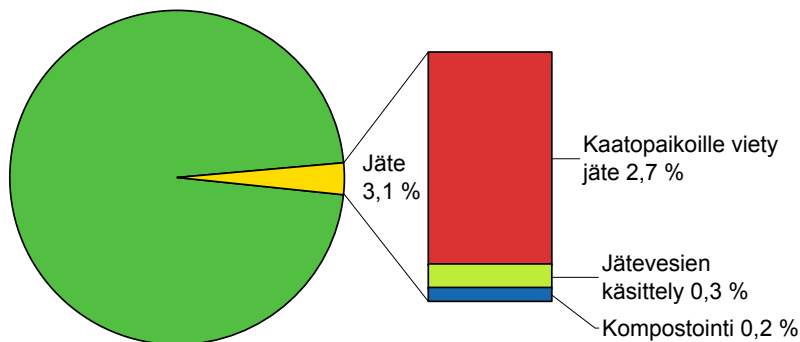
Lisätietoja: Turpeen ja turvemaiden käytön kasvihuonevaikutukset Suomessa. Tutkimusohjelman loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriö 11/2007. Tutkimusohjelman loppuraportti on saatavilla sähköisesti <http://www.mmm.fi/fi/index/julkaisut.html>

3.6 Jäte

Jätesektorilla raportoidaan metaani (CH₄)-päästöt kaatopaikoilta sekä metaani- ja dityppioksidi (N₂O)-päästöt kompostoinnista ja jäteveden käsittelystä. Jätteenpolton kasvihuonekaasupäästöt raportoidaan Suomessa kokonaan energiasektorilla, koska jätteiden energiasisältö hyödynnetään pääsääntöisesti poltossa. Jätesektorin päästöt olivat vuonna 2006 2,5 milj. t CO₂ -ekv. eli noin 3,1 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä (Kuva 39). Kaatopaikkojen päästöjen osuus jätesektorin päästöistä oli vuonna 2006 noin 86 prosenttia. Kaatopaikkojen päästöt kattavat yhdyskuntajätteiden, teollisuuden jätteiden ja rakennus- ja purkujätteiden päästöt sekä yhdyskuntien ja teollisuuden lietteiden päästöt. Jätevesien käsittelyn päästöt olivat noin 9 prosenttia ja kompostoinnin hieman alle 5 prosenttia jätesektorin päästöistä vuonna 2006. Jätesektorin päästöt ovat vähentyneet vuoteen 1990 verrattuna yli 40 prosenttia.



Kuva 38. Jättesektorin päästöjen raportointi kasvihuonekaasuinventaariossa.



Kuva 39. Jättesektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2006. Kaikki prosenttiluvut ovat osuuksia kokonaispäästöistä.

Päästökehitys

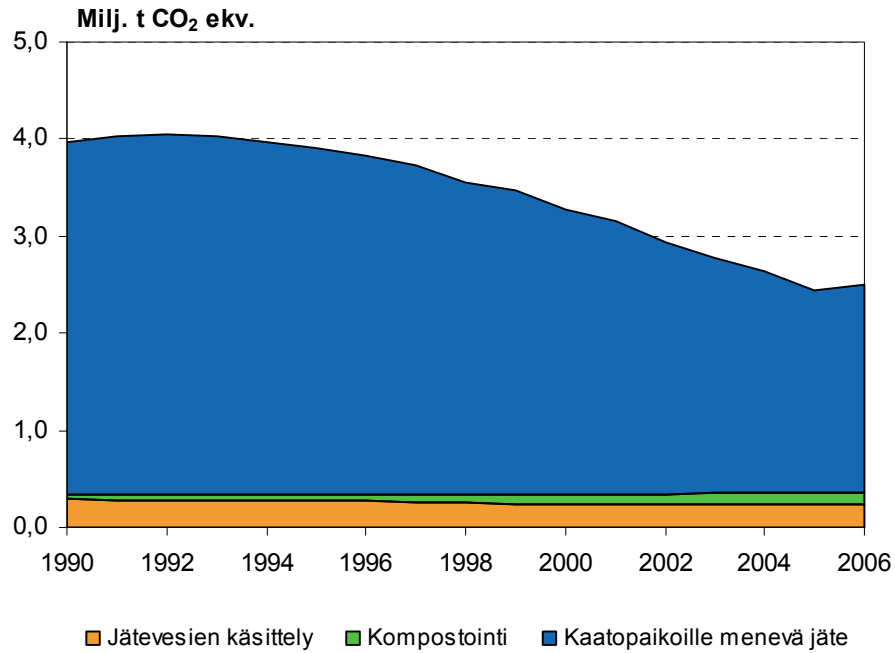
Jättesektorin päästöt kokonaisuudessaan ovat vähentyneet selkeästi 1990-luvun alkuvuosiin verrattuna (Kuva 40). Vuonna 1994 astui voimaan uusi jätelaki, jonka seurauksena kaatopaikkojen kasvihuonekaasupäästöt vähenivät (Kuva 41). Jätelaki on vähentänyt kaatopaikoille menevää jätemäärää edistämällä kierrätystä ja jättemateriaalin uusio- ja energiakäyttöä. Myös kaatopaikkakaasun talteenotto on lisääntynyt merkittävästi vuoden 1990 jälkeen. Nykyisin saadaan talteen lähes kolmasosa kaatopaikoilla syntyvästä metaanista. Myös 1990-luvun alkupuoliskon lama vähensi yleisesti kulutusta ja syntyviä jätemääriä.

EU:n kaatopaikkadirektiivin uskotaan vähentävän kaatopaikkojen 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 esikäsittelystä ja kaatopaikkakaasun talteenotosta.

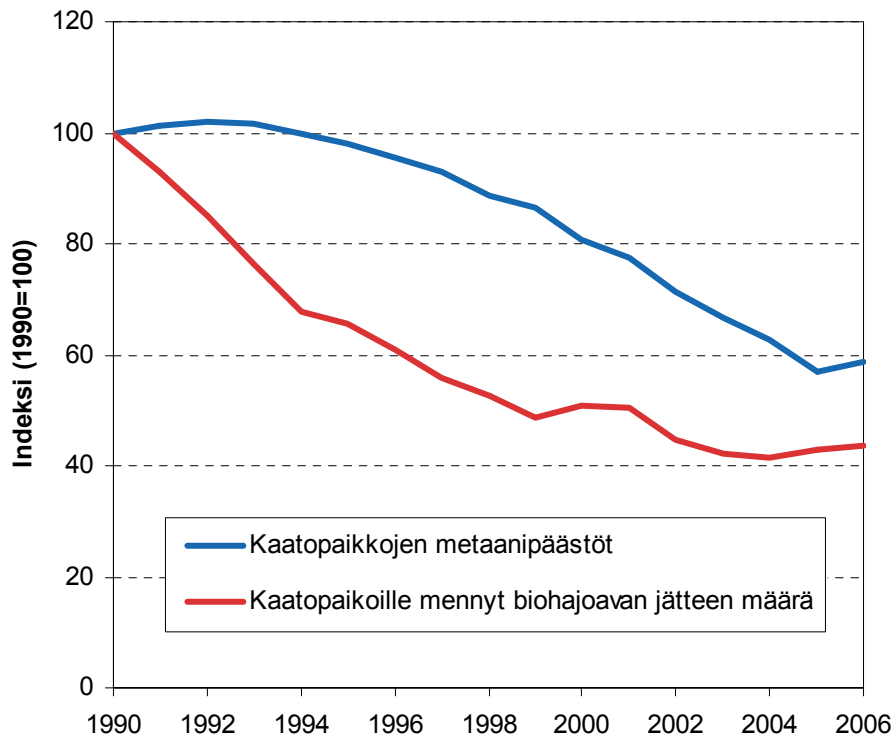
Jätevedenkäsittelyn päästöjä on myös onnistuttu vähentämään parikymmentä prosenttia vuoden 1990 tilanteeseen verrattuna. Päästöjen vähentymiseen ovat vaikuttaneet muun muassa jätevesien käsittelyn tehostuminen (myös haja-asutusalueilla) sekä teollisuuden jätevesistä vesistöihin pääsevän typpikuormituksen pieneeminen. Kompostoinnin päästöt ovat kaksinkertaistuneet 1990 luvun alusta vuoteen 2006. Syynä päästöjen kasvuun on kompostoinnin lisääntyminen etenkin taajamissa järjestetyn biojätteen erilliskeräyksen myötä.

Taulukko 9. Jättesektorin kasvihuonekaasupäästöt 1990-2006 (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	3,70	0,15	0,13	0,03	0,03	4,03
1994	3,63	0,14	0,13	0,03	0,03	3,97
1995	3,56	0,15	0,13	0,04	0,03	3,91
1996	3,47	0,14	0,12	0,04	0,04	3,82
1997	3,38	0,14	0,12	0,04	0,04	3,72
1998	3,22	0,14	0,12	0,04	0,04	3,56
1999	3,14	0,13	0,11	0,05	0,04	3,48
2000	2,94	0,13	0,11	0,05	0,05	3,27
2001	2,82	0,13	0,11	0,05	0,05	3,16
2002	2,60	0,13	0,11	0,05	0,05	2,95
2003	2,42	0,13	0,11	0,05	0,05	2,77
2004	2,29	0,13	0,11	0,06	0,05	2,64
2005	2,08	0,13	0,10	0,06	0,06	2,44
2006	2,14	0,13	0,10	0,06	0,06	2,50



Kuva 40. Kasvihuonekaasupäästöt jätesektorilta 1990-2006 (milj. tonnia CO₂-ekv.)



Kuva 41. Kaatopaikkojen metaanipäästöjen ja kaatopaikoille menneen biohajoavan jätteen määrän suhteellinen kehitys vuosina 1990-2006 (indeksi 1990=100).

4. Arviot tulevasta päästökehityksestä

Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian valmistelu

Kansallisen energia- ja ilmastostrategian päivitys on meneillään. Ns. *pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia* (<http://www.tem.fi/index.phtml?s=2542>), jota valmistellaan eri ministeriöiden toimesta työ- ja elinkeinoministeriön koordinoimana, on määrä antaa selontekona eduskunnalle kevään 2008 lopussa, joten eduskunnan käsittely tulisi alkaa syksyllä. Strategian taustaksi valmistellaan eri sektoriministeriöissä skenaariotarkasteluita vuoteen 2050 saakka. Ns. vertailuskenaariossa tarkastellaan nykyisten politiikkatoimien mukaista kehitystä. Vertailuskenaario toimii pohjana, kun arvioidaan tarvittavia toimenpiteitä kansainvälisesti ja kansallisesti asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi.

Strategiassa laaditaan kasvihuonekaasupäästöjen skenaariot vuoteen 2020 sekä vuoteen 2050. Strategian ensimmäinen ajanjakso on asetettu vuoteen 2020, johon mennessä EU tulisi nostamaan uusiutuvan energian osuuden noin kolminkertaiseksi eli noin 20 prosenttiin, liikenteen biopoltoaineiden osuuden 10 prosenttiin sekä vähentämään kasvihuonekaasujen päästöjä vähintään 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Ajanjaksolla vuoteen 2050 saakka tarkastellaan EU:n kansainvälistä neuvotteluavausta kasvihuonekaasujen 60-80 prosentin vähentämisestä. Ilmastopolitiikan tavoitteiden lisäksi strategiassa on tarkoitus linjata perinteisiä energia- ja politiikan tavoitteita, kuten energian toimitusvarmuutta ja saatavuutta kohtuulliseen hintaan. EU:n ilmasto- ja energiapaketin (ks. luku 6) perusteella Suomen olisi kyettävä vähentämään päästöjä vuoden 2005 tasosta päästökaupasektorilla 21 prosenttia ja päästökaupan ulkopuolisilla toimialoilla 16 prosenttia vuoteen 2020 mennessä.

Energia- ja ilmastopoliittinen strategia 2005

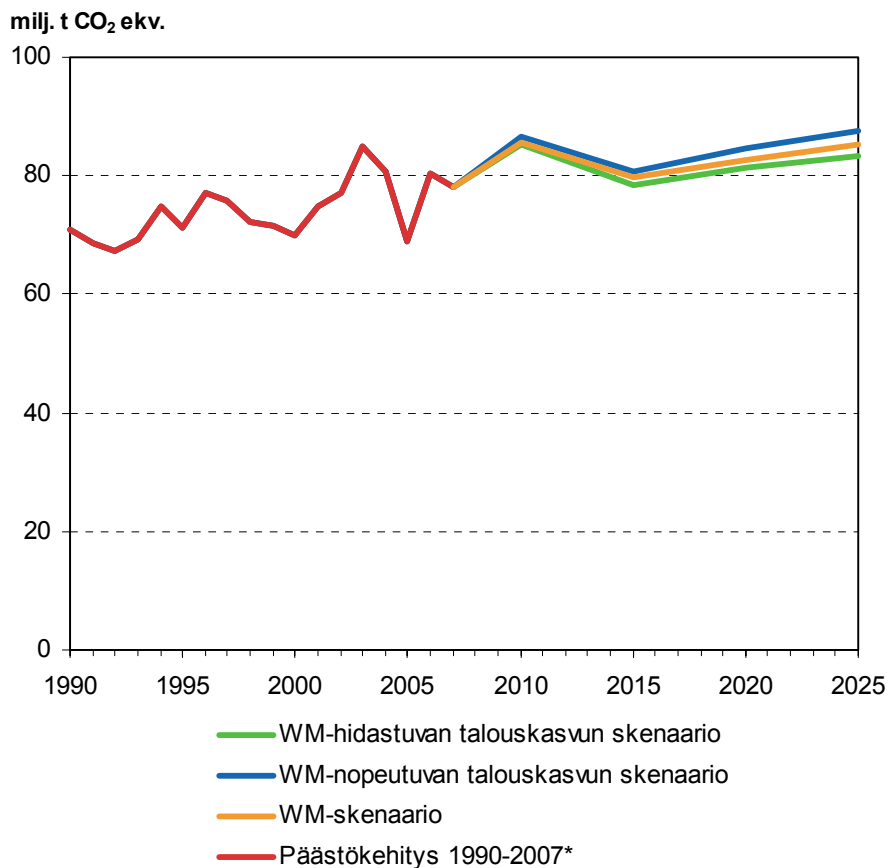
Edellinen energia- ja ilmastopoliittinen strategia (<http://www.tem.fi/index.phtml?s=164>) valmisteltiin kauppa- ja teollisuusministeriön (nykyinen työ- ja elinkeinoministeriö) johdolla vuonna 2005. Valtioneuvosto hyväksyi 24.11.2005 eduskunnalle annettavan selonteon siitä, minkälaisia toimenpiteitä se aikoo toteuttaa lähiaikoina energia- ja ilmastopolitiikassa. Selonteossa kerrotaan, miten hallitus aikoo toimeenpanna Suomea koskevat kansainväliset velvoitteet kasvihuonekaasujen rajoittamiseksi niin sanotulla Kioton sitoumuskaudella 2008-2012. Strategiassa listataan ne keinot ja toimenpiteet, joiden avulla Suomi pyrkii saavuttamaan Kioton pöytäkirjan mukaisen tavoitteensa eli pitämään päästöt keskimäärin vuoden 1990 päästötasolla vuosina 2008-2012. EY:n komissiolle raportoidaan säännöllisesti toimeenpannuista ja suunnitelluista ilmastopoliittisista toimenpiteistä. YK:n ilmastosopimukselle ja Kioton pöytäkirjalle vastaavat tiedot raportoidaan keskimäärin 3-5 vuoden välein tuotettavissa maaraporteissa. Suomen neljäs maaraportti valmistui vuoden 2006 alussa (http://www.stat.fi/tup/khkinv/khkaasut_maaraportit.html).

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

Perusskenaariot

Perusskenaarion mukaisessa kehityksessä on mukana erilaisia vaihtoehtoja talouskehitykselle (Kuva 42). 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 viiden-

nen ydinvoimalan ansiosta. Vesivoiman saatavuus Pohjoisilla sähkömarkkinoilla sekä vuosittain sääolosuhteiden mukaisesti vaihteleva lämmitystarve vaikuttavat merkittävästi päästökehitykseen. *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 päästökehityksen 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 *jättesektorin* päästöjä.



Kuva 42. Suomen päästökehitys vuosina 1990–2007* sekä perusskenaariot vuoteen 2025 saakka eri talouskasvun vaihtoehdoilla (milj. tonnia CO₂-ekv.). *Vuoden 2007 tieto ennakkotieto. Vuosille 1990–2006 käytetty toteutuneita päästöjä.

Toimenpideskenaariot

Toimenpideskenaariossa määritellään ne päästövähennyskeinot, joilla Suomelle asetettu Kioton velvoitetaso saavutetaan. Skenaariossa otetaan huomioon päästökaupan antama joustomahdollisuus velvoitteeseen pyritäessä. Päästökaupan tulevaa roolia velvoitteen saavuttamisessa on vaikea arvioida etukäteen. Sen vaikutus energiasektorin ja teollisuusprosessien päästökehitykseen tulee riippumaan muun muassa päästöoikeuden hinnasta. Muita epävarmuustekijöitä niin perus- kuin 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 energiasektorin toimia ovat ajoneuvojen ja liikennepolttoaineiden verotuksen ohjaukseen sekä biopolttoaineiden osuuden nosto liikennepolttoaineissa vastaamaan EU:n direktiiviä. *Teollisuusprosessit* -sektorilla toimenpiteenä on F-kaasupäästöjen sääntely EU:n säännösten mukaisesti ja *maataloussektorilla* pienimuotoisen peltobiomassan 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 joustomekanismeja⁹, 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 päästövähennyksiä arviolta 2,0 miljoonaa tonnia kaudelle 2008-2012. Strategialla saavutetaan kustannustehokkaasti Suomella oleva kasvihuonekaasupäästövelvoite Kioton sitoumuskaudella ja samalla näyttää olevan mahdollista turvata Suomen nykyisen energiajärjestelmän toimintavarmuuden ja monipuolisuuden säilyminen (energia- ja ilmastostrategia).

5. Kasvihuonekaasupäästöt muissa teollisuusmaissa

EU-15 maiden päästöt vuonna 2005 olivat noin 4192 milj. t CO₂ -ekv (EEA 2007). Vuoteen 2004 verrattuna EU-15 päästöt laskivat 0,8 prosenttia. Saksan osuus EU-15 maiden päästöistä vuonna 2005 oli 24 prosenttia, Iso-Britannian noin 16 prosenttia, Italian 14 prosenttia ja Ranskan 13 prosenttia. EU-27 maiden päästöistä Saksan ja Iso-Britannian päästöt ovat noin kolmannes. Näiden kahden maan päästöt ovat laskeneet yhteensä 340 milj. t vuoden 1990 päästötasosta. EU-27 maiden päästöt ovat vähentyneet 8 prosenttia vuodesta 1990 vuoteen 2005. EU-27:stä viisitoista jäsenmaata ylitti Kioton päästötavoitetaso vuonna 2005 ja 12 jäsenmaata alitti sen.

Vuoden 2005 päästöt EU-15 maissa olivat yhteensä noin puolitoista prosenttia eli 65 miljoonaa yhteismitallista hiilidioksiditonnia alle vuoden 1990 päästötason ja 2 prosenttia (86 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 päästöt ovat koko 2000-luvun olleet teoreettisen lineaarisen tavoitepolun yläpuolella (Kuva 43).

Hiilidioksidipäästöt (pois lukien LULUCF-sektori) muodostivat 82 prosenttia EU-15 maiden päästöistä vuonna 2005 ja olivat 3,5 prosenttia vuoden 1990 CO₂-päästötason yläpuolella. Päästöjen kasvuun on vaikuttanut erityisesti tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen kasvu. Kasvaneita CO₂-päästöjä on kompensoinut metaani ja dityppioksidipäästöjen lasku. Metaanipäästöt ovat laskeneet EU-15 maissa lähes 30 prosenttia vuoden 1990 päästötasosta ja dityppioksidipäästöt 18 prosenttia. Metaanipäästöjen laskuun ovat vaikuttaneet pääasi-

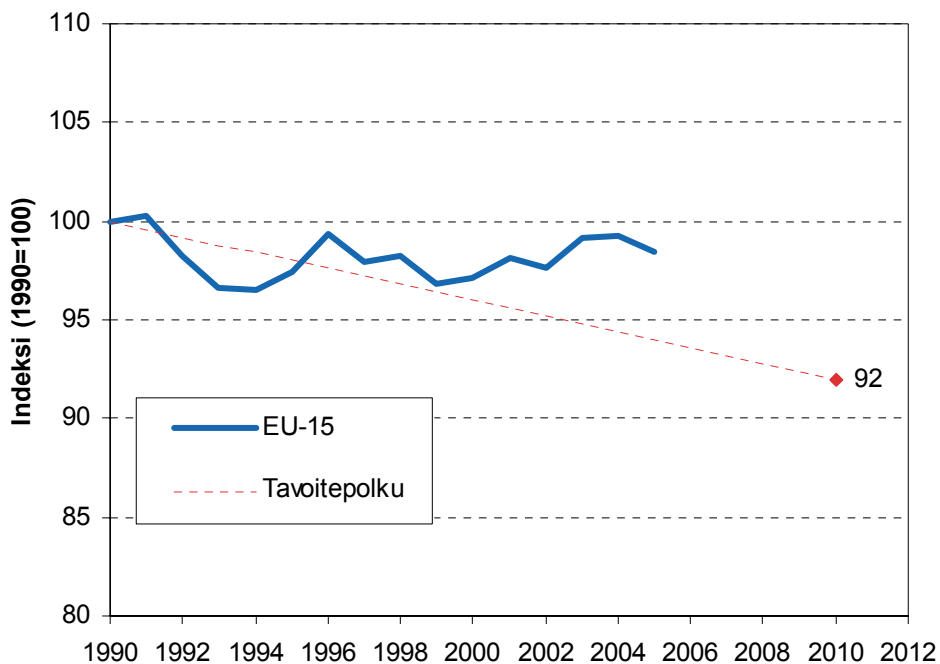
⁹ JI-hankkeet (Joint Implementation eli yhteistoimeenpano), CDM-hankkeet (Clean Development Mechanism eli puhtaan kehityksen mekanismi) ja ET (Emissions Trading eli valtioiden välinen päästökauppa).

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.

assa kaatopaikkapäästöjen väheneminen, hiilikaivostoiminnan supistuminen sekä nautakarjan määrän väheneminen. EU-15 tasolla dityppidioxidipäästöjen vähenemiseen on vaikuttanut merkittävästi adipiinihapon tuotannossa saavutetut päästövähennykset. Adipiinihappoa käytetään mm. muovien, tekokuitujen, pehmittimien ja hajusteiden valmistukseen. Ainetta käytetään myös elintarvikkeiden lisäaineena. Adipiinihappoa ei valmisteta Suomessa.

Suurista teollisuusmaista USA ei ole ratifioinut Kioton pöytäkirjaa. USA:n päästöt vuonna 2005 olivat 7242 milj. t CO₂ -ekv. (Taulukko 10). Keskimäärin USA:n päästöt vuosina 2000-2005 olivat noin 23 prosenttia sille Kioton pöytäkirjassa annetun tavoitetason yläpuolella. Mikäli USA ratifioisi pöytäkirjan, sen velvoitteena olisi vähentää vuosina 2008-2012 päästöjä keskimäärin 7 prosenttia alle vuoden 1990 päästötason. Vuonna 2005 USA:n päästöt kasvoivat edelleen vajaalla prosentilla edellisvuoteen verrattuna.

Venäjä ratifioi Kioton pöytäkirjan vuonna 2004, jonka jälkeen pöytäkirja astui voimaan helmikuussa 2005. Pöytäkirjan voimaantulo edellytti, että sen on ratifioinut vähintään 55 YK:n ilmastonmuutoksen allekirjoittanutta sopimusvaltiota ja että sen piirissä on vähintään 55 prosenttia teollisuusmaiden yhteenlasketuista hiilidioksidipäästöistä vuonna 1990. Venäjällä on sama päästövelvoite kuin Suomella eli pitää päästöt vuosina 2008-2012 keskimäärin vuoden 1990 päästötasolla. Tällä hetkellä Venäjän päästöt ovat noin 36 prosenttia alle tavoitetason. Päästöjen laskuun on vaikuttanut Neuvostoliiton hajoaminen ja siirtyminen kohti markkinataloutta, jolloin lakkautettiin paljon suuripäästöistä ja vanhanaikaista teollisuutta. Vaikka Venäjän päästök kehitys on lähtenyt 2000-luvulla jälleen kasvuun, riittänee siltä reilusti päästöoikeuksia myytäväksi Kioton ensimmäisellä sitoumuskaudella.



Kuva 43. EU-15 maiden päästök kehitys suhteessa teoreettiseen lineaariseen tavoitepolkuun, jolla tavoitellaan keskimäärin 8 %:n päästövähennystä perusvuoden päästöistä vuosina 2008-2012.

Taulukko 10. Teollisuusmaiden päästöt (milj. tonnia CO₂-ekv.) vuosina 2001-2005 suhteessa Kioton pöytäkirjan (KP) tavoitetasoon (sallittu päästömäärä/vuosi). Etäisyys tavoitteesta: Maan päästöt vuosina 2001-2005 ylittivät (+) tai alittivat (-) keskimäärin x %:lla Kioton tavoitetason. Kioton mekanismien ja LULUCF-sektorin merkitystä tavoitteen saavuttamisessa ei ole otettu huomioon.

Osapuolima	Päästöt ilman LULUCF-sektoria (milj. tonnia CO ₂ -ekv.)						Päästöjen keskiarvo vuosina 2001-2005 (milj. tonnia CO ₂ -ekv.)	Kioton pöytäkirjan sallittu päästömäärä per vuosi ²	Etäisyys tavoitteesta (%) ⁴
	1990 ¹	2001	2002	2003	2004	2005			
Alankomaat	213,0	216,2	215,7	216,8	218,4	212,1	215,9	188,2	
Australia ³	418,3	509,1	511,3	514,5	523,6	525,4	516,8	645,9	
Belgia	145,8	146,9	145,1	148,0	147,7	143,8	146,3	124,7	17
Bulgaria ³	116,6	67,5	64,5	69,8	69,1	70,0	68,2	112,3	-39
Espanja	287,4	384,8	402,2	409,5	425,2	440,6	412,5	383,2	8
Irlanti	55,4	70,9	69,0	68,8	68,7	69,9	69,5	71,0	
Islanti	3,4	3,7	3,7	3,6	3,7	3,7	3,7	4,1	
Iso-Britannia	771,4	677,0	656,9	662,7	660,4	657,4	662,9	597,1	
Italia	516,9	557,6	557,8	572,8	577,9	579,5	569,1	451,8	26
Itävalta	79,1	85,1	86,7	93,0	91,2	93,3	89,8	59,8	50
Japani	1272,0	1322,4	1354,9	1360,2	1357,0	1359,9	1350,9	1114,5	21
Kanada ³	596,0	714,2	720,4	745,0	747,3	746,9	734,8	529,2	39
Kreikka	108,7	133,3	133,0	137,3	137,6	137,6	135,8	167,2	-19
Kroatia ⁵	31,6	27,0	28,2	29,9	30,0	30,5	29,1		
Latvia	26,4	10,7	10,7	10,8	10,7	10,9	10,8	21,9	-51
Liechtenstein	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	36
Liettua	49,4	20,3	20,7	21,0	21,8	22,7	21,3	41,8	-49
Luxemburg	12,7	9,8	10,8	11,2	12,8	12,7	11,5	6,8	68
Monaco ³	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	21
Norja	49,8	54,8	53,5	54,2	54,9	54,2	54,3	50,6	7
Portugali	59,9	83,5	88,1	83,0	84,7	85,5	84,9	97,0	
Puola	485,4	402,1	387,2	401,6	396,7	399,0	397,3	497,9	-20
Ranska	567,3	566,3	558,1	560,8	561,0	558,4	560,9	563,9	-1
Romania ³	248,7	143,0	150,6	157,5	160,1	153,7	153,0	239,1	-36
Ruotsi	72,2	69,0	70,0	70,7	69,7	67,0	69,3	78,0	-11
Saksa	1227,9	1036,7	1017,5	1030,9	1025,0	1001,5	1022,3	769,2	33

Osapuolima	Päästöt ilman LULUCF-sektoria (milj, tonnia CO ₂ -ekv.)						Päästöjen keskiarvo vuosina 2001-2005 (milj. tonnia CO ₂ - ekv.)	Kioton pöytäkir- jan sallittu päästö- määrä per vuosi ²	Etäisyys tavoitteesta (%) ⁴
	1990 ¹	2001	2002	2003	2004	2005			
Slovakia	72,1	50,6	48,7	49,1	48,6	47,9	49,0	61,0	-20
Slovenia	18,5	19,7	19,9	19,7	20,0	20,4	19,9	17,2	16
Suomi	70,9	75,0	77,1	84,8	80,8	69,0	77,5	71,0	9
Sveitsi	52,8	52,6	51,6	52,6	53,1	53,6	52,7	44,7	18
Tanska	70,4	71,2	70,4	75,7	69,8	65,5	70,5	43,7	
Tsekin tasavalta	196,2	149,4	144,0	147,5	147,1	145,6	146,7	164,4	-11
Ukraina	923,8	394,2	400,0	415,1	413,4	418,9	408,3	920,8	-56
Unkari	98,1	79,1	77,0	80,3	79,2	80,2	79,2	102,0	-22
USA ⁶	6229,0	7014,6	7047,2	7089,2	7189,7	7241,5	7116,4		
Uusi- Seelanti	61,9	73,1	73,6	75,7	75,1	77,2	74,9	61,9	21
Venäjä	2989,8	2003,1	1996,2	2063,2	2086,4	2132,5	2056,3	3323,4	
Viro	42,6	19,6	19,1	21,2	21,5	20,9	20,5	36,1	-43

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 määritelty Kioton pöytäkirjassa (EU-maille keskinäisen taakanjaon mukainen prosentti). Mailla, 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 2001-2005 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 2001-2005 päästöihin).

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

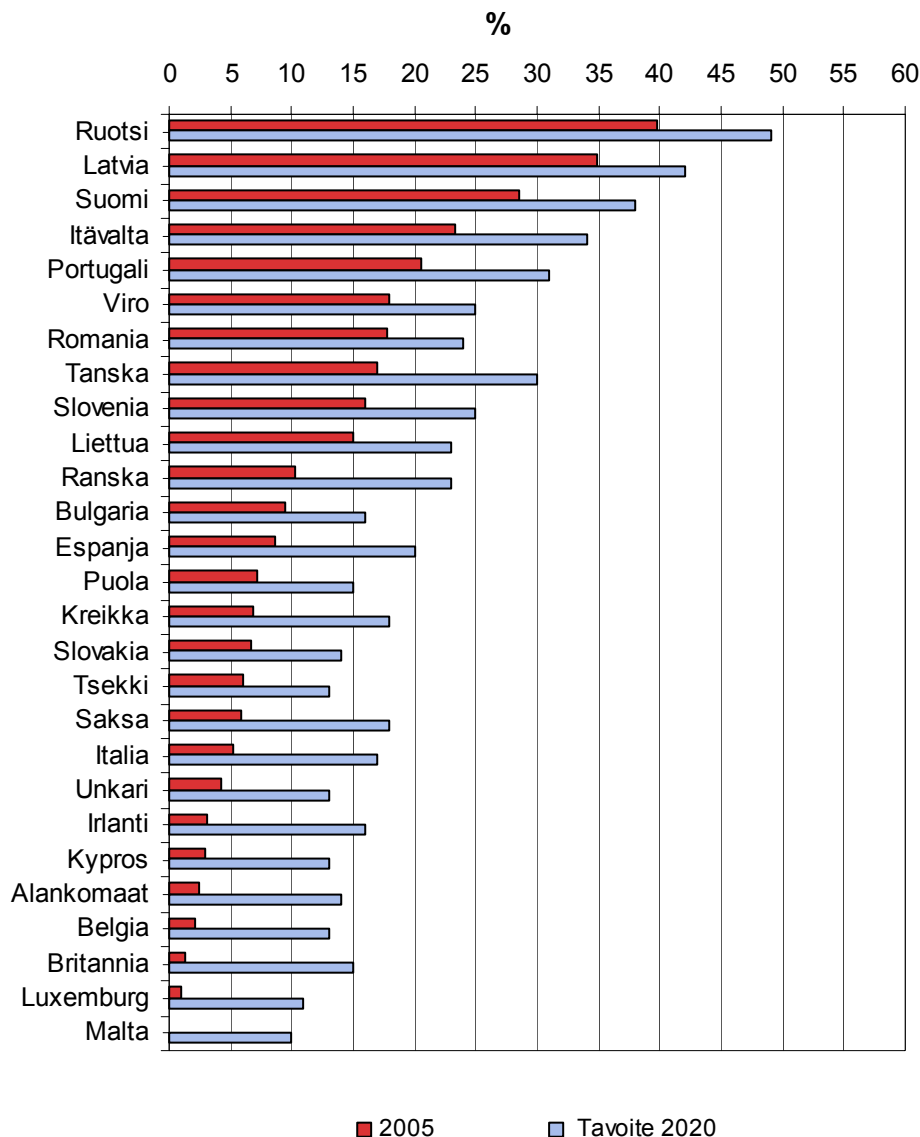
⁶ USA ei ole ratifioinut Kioton pöytäkirjaa.

6. EU:n tavoitteet päästöjen vähentämiseksi

EU:n komissio on valmistelemassa ns. ilmasto- ja energiapakettia, joka julkistettiin tammikuussa 2008. Kyseessä on laaja lainsäädäntökokonaisuus, jonka avulla EU:n tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjään 20 prosenttia alle Kioton pöytäkirjan perusvuoden 1990 tason. EU:n tavoitteena on lisätä energiatehokkuutta 20 prosentilla sekä lisätä uusiutuvan energian osuutta kokonaisenergian käytöstä siten, että EU:n kokonaisenergiankulutuksesta 20 prosenttia tuotettaisiin uusiutuvilla energianlähteillä vuonna 2020. Lisäksi jokaisen jäsenmaan tulisi saavuttaa 10 prosentin biopolttoaineen osuus liikenteen polttoaineenkulutuksesta. Ilmasto- ja energiapaketin myötä suunnitteilla on myös päästökaupan uudistus, jossa päästöjen kansallisesta jakosuunnitelmasta luovuttaisiin ja siirryttäisiin keskitetympään malliin, jossa pääkeinona päästöoikeuksien jakamiseksi olisi huutokauppa, johon siirryttäisiin vähitellen. Huutokaupan tuloista vähintään 20 prosenttia

on osoitettava ilmastonmuutoksen hillintään ja sopeutumiseen. Järjestelmään tulisi mukaan uusia toimialoja, mahdollisesti uusia kaasuja (nyt vain hiilidioksidi). Uudistukset olisi tarkoitus ottaa käyttöön vuonna 2013 alkavalla päästökauppakaudella. Ilmasto- ja energiapaketissa päästöjen vähentämistavoitteet asetetaan myös ei-päästökaupparektorille, kuten energiasektorilta rakennukset ja liikenne sekä maatalous- ja jätesektori.

EU:n komission esityksessä Suomen tulisi lisätä uusiutuvan energian käyttöä 38 prosenttiin energian loppukulutuksesta vuoteen 2020 mennessä (Kuva 44). Tällä hetkellä uusiutuvan energian osuus loppukulutuksesta on 28,5 prosenttia, joten tavoite on vaativa. Sen saavuttamiseksi tarvitaan suurta lisäystä bioenergian, vesi- ja tuulivoiman sekä maalämmön lisäystä sekä energiansäästön tehostamista. EU:n asettama kasvihuonekaasupäästöjen vähennysvelvoite Suomelle on 21 prosenttia päästökaupparektorille ja 16 prosenttia päästökaupparektoriin kuulumattomille sektoreille, joihin kuuluvat mm. liikenne-, maatalous- ja jätesektorit vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Hallitus on parhaillaan valmistelemaan pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastategiaa, joka on pyritään luovuttamaan eduskunnalle kesällä 2008. Strategiassa on tarkoitus määrittellä ne keinot, joilla tavoitteisiin voidaan päästä.



Kuva 44. Uusiutuvien energianlähteiden osuus loppukulutuksesta 2005 ja tavoite vuoteen 2020 EU-27 maissa. Lähde: Tilastokeskus/Energiatilasto.

Kirjallisuus

EEA 2007. Annual European Community greenhouse gas inventory 1990-2005 and inventory report 2007. Submission to the UNFCCC Secretariat. Version 27 May 2007. Technical report.

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.

Maa- ja metsätalousministeriö 2005. Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia. MMM:n julkaisu- ja 1/2005. http://wwwb.mmm.fi/tiedoteliitteet/mmmjulkaisu2005_1.pdf

Maa- ja metsätalousministeriö 2005. Maankäytön seurantajärjestelmien kehittäminen. Työryhmämuistio 2005:5. http://www.mmm.fi/attachments/5fDbyYiFr/5fDiictFD/Files/CurrentFile/Maankayton_seurantajarjestelmat_loppuraportti.pdf

Tilastokeskus 2008a. Greenhouse gas emissions in Finland 1990-2006. National Inventory report to the UNFCCC. April 15th 2008.

Tilastokeskus 2008b. Energiaennakko 2007. <http://tilastokeskus.fi/til/ehkh/>

Tilastokeskus 2007. Energiatilasto. Vuosikirja 2007. 153 s.

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	
N₂O	Yhteensä	7,9	7,2	7,1	7,1	6,9	6,8	6,9	6,8	6,8	6,9	6,9	7,0	6,9
	Energiateollisuus	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	Teollisuus ja rakentaminen	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Liikenne	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
	Rakennusten lämmitys sekä maa-, metsä- ja kalatalous	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Teollisuusprosessit	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,4
	Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
	Lannankäsittely	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Viljelymaat	4,3	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2
	Jätteiden käsittely	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Muu polttoainekäyttö	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous yhteensä	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
PFC	Yhteensä	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
	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
SF₆	Yhteensä	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
	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
HFC	Yhteensä	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
	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
Kaasut yhteensä	Päästölähdeluokat yhteensä	52,5	53,8	50,5	54,9	54,3	51,6	49,3	51,0	51,7	59,0	53,8	37,6	46,9
	Energiateollisuus	19,2	24,1	29,8	27,4	24,2	23,7	22,1	27,5	30,3	37,2	32,9	22,0	32,9
	Teollisuus ja rakentaminen	13,4	12,3	12,2	12,4	12,1	12,1	12,1	11,7	11,4	11,7	11,8	11,5	11,7
	Liikenne	12,8	12,2	12,2	12,8	13,0	13,2	13,1	13,3	13,5	13,7	14,1	14,2	14,4
	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	5,7	5,4	5,3
	Teollisuusprosessit	5,1	4,6	5,0	5,3	5,2	5,4	5,5	5,7	5,4	5,9	6,2	6,2	6,1
	Liuottimien 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
	Kotieläinten ruoansulatus	1,9	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Lannankäsittely	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Viljelymaat	4,3	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2
Jätteen käsittely	4,0	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5	3,3	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,5
Polttoaineiden haihtumapäästöt	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
Muu polttoainekäyttö	1,6	1,6	1,6	1,5	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,5	1,5	1,6
Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous yhteensä ¹	-18,4	-17,6	-26,8	-20,9	-18,0	-20,1	-20,5	-24,0	-25,4	-25,9	-27,0	-31,5	-33,4

¹ Negatiivinen luku (-) tarkoittaa nettopoistumaa ilmakehästä.

Taulukko 12. Hiilidioksidipäästöt ja poistumat päästölähdeluokittain 1990, 1995-2006 (milj. tonnia CO₂-ekv).

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Yhteensä	38,2	40,4	37,2	41,7	41,3	38,7	36,5	38,2	39,3	46,5	41,5	25,2	34,6
Päätoiminen sähkön ja lämmön tuotanto	16,4	21,0	26,5	24,3	20,9	20,3	19,0	24,4	26,9	33,6	29,4	18,7	29,4
Liikenne	12,6	11,8	11,8	12,4	12,5	12,7	12,6	12,7	13,0	13,1	13,5	13,5	13,7
Teollisuus ja rakentaminen	13,2	12,1	12,0	12,2	11,9	11,9	11,9	11,5	11,2	11,5	11,6	11,3	11,5
Rakennusten lämmitys sekä maa-, metsä- ja kalatalous	7,0	5,7	5,8	5,8	5,9	5,8	5,5	5,7	5,6	5,4	5,4	5,2	5,0
Teollisuusprosessit	3,3	3,0	3,3	3,6	3,5	3,6	3,6	3,6	3,5	3,8	3,9	3,7	3,9
Öljynjalostus	2,3	2,6	2,8	2,5	2,6	2,7	2,5	2,5	2,7	2,8	2,8	2,6	2,7
Muu polttoainekäyttö	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,2	1,2	1,3
Kiinteiden polttoaineiden valmistus ja muu energiateollisuus	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
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
Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous yhteensä ¹	-18,5	-17,6	-26,8	-20,9	-18,0	-20,2	-20,5	-24,0	-25,4	-25,9	-27,0	-31,5	-33,5

¹ Negatiivinen luku (-) tarkoittaa nettopoistumaa ilmakehästä.

Taulukko 14. Dityppioksidipäästöt päästölähdeluokittain 1990, 1995-2006 (1000 tonnia N₂O).

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Yhteensä	25,4	23,1	23,0	22,9	22,4	22,0	22,2	21,9	22,0	22,4	22,3	22,5	22,2
Viljelymaat	13,9	12,3	11,9	11,7	11,4	11,1	11,3	11,1	10,9	10,8	10,5	10,4	10,3
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
Liikenne	0,6	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,0
Lannankäsittely	2,1	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,7
Päätoiminen sähkön ja lämmön tuotanto	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
Muu polttoainekäyttö	1,4	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	0,9	1,0
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
Teollisuus ja rakentaminen	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
Rakennusten lämmitys sekä maa-, metsä- ja kalatalous	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous yhteensä	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,004	0,003	0,002	0,004	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002

Taulukko 15. F-kaasujen päästöt 1990, 1995-2006 (1000 tonnia CO₂-ekv.)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
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
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
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
Rikkiheksafluoridi	94,4	67,3	36,6	33,6	34,9	68,5	72,2	76,0	53,2	52,0	51,5	55,0	51,3	41,7	23,2	19,6	40,4

Taulukko 16
Polttoaineiden energiakäyttö, PJ

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
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
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
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
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
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
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	0,09
Öljytuotteet	375,4	366,2	360,8	346,1	355,8	345,6	350,3	351,0	360,3	361,9	348,5	354,5	359,8	359,7	358,6	354,5	356,2
Raskas polttoöljy	71,0	68,3	65,6	61,0	64,9	57,9	60,0	54,1	53,0	54,7	48,9	51,5	52,2	50,9	46,8	42,9	43,6
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	95,5	94,7	91,9	89,1
Moottoribensiini	86,1	86,1	86,5	81,5	83,4	82,6	79,9	82,0	80,8	80,2	77,4	78,3	79,8	80,2	81,8	80,8	80,1
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
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	12,2	12,8	13,7
Jalostamokaasut	22,9	22,9	22,9	20,2	22,9	22,4	23,4	22,0	24,4	23,9	21,5	22,3	24,1	24,2	22,7	24,4	24,7
Kaupunkikaasu	0,16	0,12	0,12	0,04	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	1,50
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
Lentopetroli	5,5	5,6	5,3	5,2	5,3	4,9	5,2	5,7	6,2	6,4	6,8	6,4	6,1	6,1	5,6	6,3	6,0
Lentobensiini	0,17	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,15	0,14	0,11	0,11	0,21	0,21	0,15	0,32
Muut öljytuotteet	4,4	3,9	3,7	3,8	3,8	3,9	3,6	3,3	3,1	3,0	3,2	3,1	2,5	2,1	2,0	2,2	2,8
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
Maakaasu	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
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
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
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

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Kierrätysöljy	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,10	0,11	0,11	0,12
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
Lentopetroli	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4
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
Muut öljytuotteet	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	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
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
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
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
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
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
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
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	30,4	30,9	32,3	30,0	33,9
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
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	15,8	16,4	15,9	16,8
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
Vety	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	0,05	0,07

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

NO=ei raportoitavaa

Taulukko 18.

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

Sektorit	Päästölähde	Kaasu	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
milj. tonnia CO ₂ -ekv.																			
Turvetuotannon ja energiakäytön päästöt																			
Energia	Turpeen poltto	CO ₂	5,6	5,9	6,1	6,7	7,7	8,3	9,2	9,2	8,4	7,5	6,5	9,1	9,6	10,6	9,3	7,2	9,8
		N ₂ O	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,11	0,13	0,14	0,12	0,09	0,12
		CH ₄	0,005	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
LULUCF¹																			
LULUCF ¹	Turvetuotantoalueet	CO ₂	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7
		N ₂ O	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
		CH ₄	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
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	1,2	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	5,7	5,5	5,4	5,3	5,2	5,1	5,0	4,9	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 juurikarikkeen päästö ²	CO ₂	10,2	10,0	9,7	9,4	9,2	8,9	8,7	8,5	8,4	8,2	8,0	7,9	7,7	7,6	7,4	7,3	7,3
LULUCF	Kuolleiden org. aineen keräytyminen ³	CO ₂	-1,2	-1,2	-1,2	-1,3	-1,5	-1,6	-1,8	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,7	-1,5	-1,3	-1,1	-0,9	-0,8
LULUCF	Puuston hiilensidonta	CO ₂	-12,3	-14,8	-14,3	-14,1	-13,2	-13,0	-14,6	-13,7	-13,5	-14,1	-14,8	-15,6	-16,3	-16,7	-17,2	-18,2	-18,7

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

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

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

Katsauksia – Översikter – Reviews

Leena Timonen

Energiatilastojen kehittämisohjelma:
Tarveselvitys.
1996/1.

Pekka Rytönen

Konsernirekisterihanke
– yleissuunnitteluvaiheen raportti.
1996/2.

Vesa Kuusela

Puhelintehtävyys ja puhelimella
tavoitettavuus Suomessa.
1997/1.

Timo Byckling (toim.)

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

Minna Hänninen

Tilastolliset tietosuojamenetelmät ja
niiden käyttö.
1997/3.

Pekka Lith

Konsernirekisterihanke.
Pilottirekisterivaiheen raportti.
1997/4.

Pirkko Hemmilä, Matti Kauhanen

Julkisten menojen hintaindeksi 1995
= 100.
1997/5.

Timo Byckling (ed.)

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

Juha Nurmela

Suomalaiset ja uusi tietotekniikka.
1997/7.

Mia Suokko (toim.)

Energia-alan työllisyysvaikutukset.
1997/8.

Anita Heinonen

Yritysrekisterin kehittämisprojekti
– yleissuunnitteluvaiheen raportti.
1997/9.

Anita Heinonen

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

Risto Lehtonen (toim.)

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

Juha Nurmela

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

Lea Parjo

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

Jukka Hoffrén

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

Pekka Lith

Konsernirekisterihanke.
Perustamisvaiheen raportti.
1997/15.

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

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

Johanna Laiho
Varallisuustutkimus 1994.
Laatuselvitys.
1998/2.

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

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

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

Pekka Lith
Kuntakonsernit Suomessa
Konsernirekisterihankkeen osaraportti.
1998/6.

Pekka Lith
Suuret suomalaiset konsernit 1995.
1998/7.

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

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

Kristiina Ingalsuo
Rakennusjätetiloistoinnin kehittäminen.
1998/10.

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

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

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

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

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

- Vesa Kuusela*
Puhelintehtävyyden 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 yliviel-
kaantuneisuus 1990 -luvun jälki-
puoliskolla.
2000/8.
- Mikko Hovi, Leif Nordberg, Irmeli Penttilä.*
Interview and Register Data in
Income Distribution Analysis.
Experiences from the Finnish Euro-
pean Community Household Panel
Survey in 1966.
2000/9.
- Hanna Lehtinen*
Rahatalouden suunnittelu ja hallinta
lapsiperheissä.
2001/1.
- Juha Nurmela*
Kolme vuotta tietoyhteiskunnassa.
Pitkittäistutkimus uuden tieto- ja
viestintäteknikan käytöstä.
2001/2.
- Risto Lähtilä, Kyllikki Torssonen*
Oikeustilastot murrosvaiheessa.
Oikeustilastollisen työryhmän lop-
puraportti 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 tietoyhteiskun-
taan? – Raportti asukkaiden suhtau-
tumisesta tieto- ja viestintätekniikan
käyttöön OSKU-alueilla syksyllä
2001.
2002/3.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Juha Nurmela, Lea Parjo, Timo Sirkiä
Kansalaisesta e-kansalainen
Tilastotutkimusten tuloksia suoma-
laisten tieto- ja 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 Muttilainen*
Suomalaiset tietoyhteiskunnassa 2006.
2007/1.

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

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

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

Suomen kasvihuonekaasupäästöt
1990–2006.
2008/2.

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

Tämä julkaisu sisältää yhteenvedon kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä Suomessa ja muissa teollistuneissa maissa. Siitä löytyvät tiedot Suomen kasvihuonekaasupäästöistä vuosilta 1990–2006, jotka on koottu YK:n ilmastopöytäkirjalle huhtikuussa 2008 toimitetuista päästötiedoista. Inventaariolähteyksien 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.