



Tilastokeskus 

SUOMEN KASVIHUONE- KAASUPÄÄSTÖT

1990–2014

Tilastokeskus 

SUOMEN KASVIHUONE- KAASUPÄÄSTÖT

1990–2014

Tiedustelut – Förfrågningar – Inquiries:
Pia Forsell 029 551 2937

Kannen kuvat – Pämbilder – Cover graphics: pixhill.com
Kannen suunnittelu – Pärm Planering – Cover design: Irene Koumolou

© 2015 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.

ISBN 978-952-244-538-4

Esipuhe

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

Palvellakseen myös muita asiakkaitaan Tilastokeskus laatii vuosittain suomenkielisen yhteenvetoraportin kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä Suomessa ja muissa teollistuneissa maissa. Vuoden 2013 tietoja teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöistä ei ole saatavissa, koska YK:n ilmastopimuksen ja Kioton pöytäkirjan inventaariolähetyksissä käytävän raportointityökalun päivittäminen uusien raportointivaatimuksia vastaavaksi on viivästänyt inventaariolähetyksiä merkittävästi.

Yhteenvetoraportin päästötiedot perustuvat Tilastokeskuksen 15.4.2015 julkistamiin päästötietoihin vuosilta 1990–2013. Tietoja on täydennetty Tilastokeskuksen 22.5.2015 julkistamalla vuoden 2014 ennakkollisilla päästöarvioilla sekä alueellisilla kasvihuonekaasupäästöillä.

Raportti sisältää lisäksi työ- ja elinkeinoministeriön arvion Suomen päästöjen tulevaisuudesta kehityksestä ja arvion Kioton pöytäkirjan ensimmäisen sitoumuskauden (2008–2012) veloitteen saavuttamisesta. EU:n ilmasto- ja energiapakettiin kuuluvan taakanjakopäätöksen päästökauppaan kuulumattomien sektoreiden päästövähennysveloitetta verrataan vuoden 2013 päästötietoihin ja vuoden 2014 pikaennakkotietoihin. Kioton toisen veloittekauden veloitteen seurannasta esitetään myös alustavia tietoja. Ilmastoneuvotteluiden tämänhetkistä tilannetta ja lähitulevaisuuden odotuksia kuvataan ympäristöministeriön kirjoittamassa luvussa 7.

Sisälllys

Esipuhe	1
1 Johdanto	3
1.1 Ilmastonmuutos	3
1.2 Kansainväliset sopimukset	5
1.3 Kasviuonekaasujen inventaario	6
2 Kasviuonekaasupäästöt Suomessa	12
2.1 Päästökehitys vuosina 1990–2013	12
2.2 Ennakolliset päästötiedot vuodelle 2014	15
2.3 Kasviuonekaasupäästöt alueittain	18
2.4 Kasviuonekaasupäästöt toimialoittain	20
3 Kasviuonekaasupäästöt päästöluokittain	22
3.1 Energia	22
3.2 Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	29
3.3 Maatalous	33
3.4 Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous	36
3.5 Jäte	43
4 Kansainvälisten kasviuonekaasu-päästöjen rajoitus-/vähennys- velvoitteiden seuranta	46
4.1 EU:n taakanjakopäätöksen päästövähennysvelvoitteen seuranta	46
4.2 Kioton pöytäkirjan ensimmäisen velvoitekauden velvoitteen seuranta	49
4.3 Suomen velvoite Kioton pöytäkirjan toisella velvoitekaudella	51
5 Arviot tulevasta päästökehityksestä	53
5.1 Energia- ja ilmastotiekartta 2050	53
5.2 Energia- ja ilmastostrategia	53
5.3 Ilmastolaki	55
6 Kasviuonekaasupäästöt EU-maissa	56
6.1 EU-maiden päästövähennystavoitteiden toteutuminen Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella	56
6.2 EU:n edistyminen vähennystavoitteessaan kohti vuotta 2020	57
7 Pariisin ilmastokokoukselta odotetaan tuloksia	58
Lähteet	59
LIITE: Päästötaulukot	60

1 Johdanto

1.1 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutosta pidetään yhtenä vakavimmista maailmanlaajuisista ympäristöuhista. Hiilidioksidin (CO_2), metaanin (CH_4), dityppioksidin (N_2O) 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 nousu, kuivuus sekä erilaisten sään ääri-ilmiöiden yleistyminen (myrskyt, tulvat, helleaallot).

Hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin (IPCC) viidennen arviointiraportin ensimmäinen osaraportti julkaistiin syyskuussa 2013. Raportissa keskitytään ilmastonmuutoksen luonnontieteelliseen taustaan, ja sen pääviestit ovat (IPCC, 2013; Ilmatieteen laitos, 2013):

- Tiedeyhteisön näkemys jo havaitusta ilmastonmuutoksesta ja siitä, kuinka ilmastonmuutos etenee tulevaisuudessa, on erittäin vankka.
 - Ilmastonmuutoksen syyt tunnetaan yhä tarkemmin.
 - Ihmiskunnan toimien vaikutus koko maapalloa koskettavan ilmastonmuutoksen etenemiseen on entistä suurempi.
 - Ilmastohavainnot, ymmärrys ilmastonmuutoksen mekanismeista ja ilmastomallit ovat kehittyneet edellisestä arviointiraportista. Esimerkiksi tietämys pienhiukkasten moninaisista vaikutuksista on lisääntynyt.
- Uusi raportti täsmentää tietoja ilmastoa muuttavien tekijöiden vaikutuksesta.
 - Kasvihuonekaasujen (ihmiskuntaperäiset) päästöt kasvattavat energian määrää ilmastojärjestelmässä. Tämä ilmenee merissä, ilmakehässä, maaperässä sekä jäätiköissä ja lumipeitteessä. Arviointiraportin mukaan hiilidioksidipäästöt ovat ilmaston lämpenemisen pääasiallinen syy.
 - Pienhiukkasten viilentävä yhteisvaikutus on aiemmin arvioitua pienempi. Noki eli musta hiili vaikuttaa pienhiukkasten pääjoukosta poikkeavalla tavalla ja sillä on ilmastoa lämmittävä vaikutus.
 - Auringon säteilyn muutoksilla on ollut vain vähäinen vaikutus ilmaston lämpenemiseen teollisella ajalla.
- Havainnot osoittavat muutosten edenneen merissä, ilmakehässä sekä lumi- ja jääolosuhteissa. Tulevaisuuden muutoksia on arvioitu ilmastomalleilla käyttäen erilaisia päästöjen kehityskulkuja.

Meret

- Merien suuri rooli ilmastonmuutoksessa tunnetaan entistä paremmin.
- Valtaosa eli yli 90 % maapallon ilmastojärjestelmän lisääntyneestä lämpöenergian määrästä varastoituu meriin. Tämä ilmenee merten lämpenemisenä sekä merenpinnan kohoamisena.

1 HFC-yhdisteet, PFC-yhdisteet, rikkiheksafluoridi ja typpitrifluoridi.

- Valtamerten pinta nousi 1,7 (epävarmuusväli 1,5–1,9) mm vuodessa jaksolla 1901–2010 ja 3,2 (2,8–3,6) mm vuodessa jaksolla 1993–2010.
- Parhaiden arvioiden mukaan valtameren pinta kohoaa 0,40–0,63 m vuosisadan loppupuoleen mennessä ja merenpinnan nousun odotetaan jatkuvan vuosisatojen ajan. Lisäksi meriin varastoituu hiiltä, mikä lisää merten happamoitumista. Mannerjäätiköiden sulamiseen liittyy edelleen suurta epävarmuutta.

Lämpötila

- Viimeiset kolme vuosikymmentä ovat olleet maailmanlaajuisesti lämpimämpiä kuin aiemmat vuosikymmenet vuodesta 1850 alkaen.
- Maapallon keskilämpötila on kohonnut 0,85 (0,65–1,06) °C jaksolla 1880–2012.
- Uusien arvioiden mukaan maapallon keskilämpötila nousee 1,0–3,7 °C vuosisadan loppupuoleen mennessä tarkastelluista päästöskenaarioista riippuen.
- Keskilämpötilan noustessa erittäin lämpimien päivien määrä kasvaa ja erittäin kylmien päivien määrä vähenee. Myös helleaallot yleistyvät ja niiden kesto kasvaa.

Jää- ja lumipeite

- Havaintojen mukaan maaliskuuhun lumipeite on pohjoisella pallonpuoliskolla kutistunut 1,6 (0,8–2,4) prosenttia vuosikymmenessä jaksolla 1967–2012.
- Arktisen merijään vuosittain peittämä alue on pienentynyt 3,5–4,1 prosenttia vuosikymmenessä jaksolla 1979–2012. Merijään häviäminen on ollut voimakkainta kesäisin ja syksyisin.
- Pohjoisen pallonpuoliskon lumen peittämän alueen arvioidaan keväisin pienenevän 7–25 prosenttia vuosisadan loppupuoleen mennessä. Arktisen merijään arvioidaan vähenevän 43–94 prosenttia vuosisadan loppupuoleen mennessä (arvio on laskettu syyskuulle, jolloin merijään laajuus on pienimmillään).

Vaihtoehtoiset kehityskulut

- Pienimmiksi ennustetut muutokset jäävät kehityskulussa, jossa hillintätoimet kääntävät maapallonlaajuiset kasvihuonekaasupäästöt selvään laskuun vuoden 2020 jälkeen ja ne päätyvät lähelle nollassa vuosisadan lopulla.
- Vastaavasti suurimmat muutokset aiheuttaa kehityskulku, jossa päästöt kasvavat jatkuvasti koko kuluvan vuosisadan.
- Muut tarkastellut kehityskulut asettuvat edellä mainittujen väliin.

Raportista selviää, että tavoite alle kahden asteen globaalia lämpötilan noususta on yhä haastavampi. Ihmiskunnan päästöistä ilmakehään kertynyt hiilidioksidi poistuu hitaasti ilmakehästä, jolloin entiset ja tulevat päästöt tulevat muuttamaan ilmastoa useita vuosisatoja. Ilmastonmuutos ei etene suoraviivaisesti. Muutoksissa esiintyy vuosien ja vuosikymmenten välistä luonnollista vaihtelua, toisinaan nopeuttaen ja toisinaan hidastaen muutosta. Ilmaston vaihtelu alueellisella tasolla on suurta ja jokaista aluetta on tarkasteltava erikseen. Alueelliset muutosarviot ovat maailmanlaajuisia arvioita epävarmempia.

1.2 Kansainväliset sopimukset

YK:n ilmastopimus

Suomi on osapuolena vuonna 1992 solmitussa YK:n ilmastopimuksessa, joka astui voimaan vuonna 1994.

Ilmastopimus velvoittaa osapuolimaita seuraamaan ja raportoimaan kasvihuonekaasupäästöjään ilmakehään. Se ei sisällä sitovia päästörajoituksia osapuolimaille. Ilmastopimuksen on allekirjoittanut 195 osapuolimaata. Ilmastopimuksen alla teollisuusmaat raportoivat ihmistoiminnasta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt vuosittaisissa inventaariorissa hiilidioksidin (CO₂), dityppioksidin (N₂O), metaanin (CH₄) sekä eräiden fluorattujen kasvihuonekaasujen (F-kaasut) osalta. Kehitysmaat raportoivat päästöistään neljän vuoden välein maaraporteissa (National Communication) ja vuoden 2015 alusta lähtien joka toinen vuosi laadittavissa kaksivuotisiraporteissa (Biennial Update Report).

Kioton pöytäkirja

Suomi on osapuolena myös ilmastopimusta täydentävässä Kioton pöytäkirjassa, joka astui voimaan helmikuussa 2005. Useimmat ilmastopimuksen osapuolet ovat ratifioineet myös Kioton pöytäkirjan, merkittävänä poikkeuksina kuitenkin Yhdysvallat, joka ei ole ratifioinut pöytäkirjaa, ja Kanada, joka irtautui pöytäkirjasta vuonna 2012.

Kioton pöytäkirjassa teollisuusmaat ovat sitoutuneet määrällisiin päästövähennyksiin. Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella, joka koski vuosia 2008–2012, teollisuusmaiden yhteisenä tavoitteena oli vähentää kasvihuonekaasupäästöjä keskimäärin 5,2 prosenttia vuoden 1990 päästötasosta. Tämä yhteistavoite jaettiin maakohtaisiksi velvoitteiksi. EU-15 maat jakoivat lisäksi EU:lle tulleen 8 prosentin vähennysveloitteen edelleen 15 jäsenmaan kesken. Suomen maakohtainen velvoite osana EU-maiden yhteistä taakanjakoa oli rajoittaa kasvihuonekaasupäästöt keskimäärin vuoden 1990 päästötasolle vuosien 2008–2012 aikana. Suomen Kioton pöytäkirjan ensimmäisen kauden päästöjen rajoitusveloitteen toteutumista on tarkasteltu luvussa 4.2.

Kioton pöytäkirjan toinen velvoitekausi alkoi 2013. Kioton pöytäkirjaan tehtiin useita toista velvoitekausia (2013–2020) koskevia muutoksia Dohan osapuolikokouksessa joulukuussa 2012. Muutokset astuvat voimaan, kun 144 pöytäkirjan osapuolta on ratifioinut ne. Toistaiseksi vain 28 osapuolta on ratifioinut Dohassa tehdyt muutokset (tilanne 21.4.2015). EU:n ja sen jäsenmaiden osalta ratifiointi on valmisteilla.

EU:lla, sen jäsenmailla ja Islannilla on Kioton pöytäkirjan toisella velvoitekaudella yhteinen 20 prosentin vähennystavoite. Se pohjautuu EU:n energia- ja ilmastopakettissa sovituihin yhteisiin ja jäsenmaakohtaisiin päästövähennysrajoituksiin, joiden mukaan jäsenvaltiot vastaisivat päästökauppaan kuulumattomien sektoreiden päästörajoituksista ja maankäyttöön, maankäytön muutoksiin ja metsätalouteen (LULUCF) liittyviin toimiin kohdistuvista velvoitteista. EU puolestaan olisi yhteisesti vastuussa päästökauppasektorin veloitteen täyttämässä. Suomen Kioton pöytäkirjan toisen velvoitekauden vähennystavoitetta ja sen seuranta kuvataan tarkemmin luvussa 4.3.

EU:n taakanjakopäätös

Euroopan parlamentti hyväksyi loppuvuodesta 2008 EU:n ilmasto- ja energiapaketin, joka on laaja lainsäädäntökokonaisuus, jonka avulla EU pyrkii vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään 20 prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Paketissa EU linjaa tavoitteekseen lisätä energiatehokkuutta 20 prosentilla sekä lisätä uusiutuvan energian osuutta kokonaisenergian käytöstä siten, että EU:n kokonaisenergiankulu-

tuksesta 20 prosenttia tuotettaisiin uusiutuville energianlähteillä vuonna 2020. Lisäksi jokaisen jäsenmaan tulisi saavuttaa 10 prosentin biopolttoaineen osuus liikenteen polttoaineenkulutuksesta.

Päästökauppasektori (PKS) ja päästökaupan ulkopuolinen sektori (EI-PKS) on jaettu EU:n ilmasto- ja energiapaketissa niin, että päästökaupan ulkopuoliselle sektorille on määritetty jäsenmaakohtaiset vähennystavoitteet, mutta päästökauppasektorille ainoastaan EU:n yhteinen päästötavoite. Päästökauppadirektiivin mukaan päästöoikeuksien määrä EU:ssa alenisi vuosittain niin, että vuonna 2020 päästöt olisivat 21 prosenttia EU:n päästökauppasektorin vuoden 2005 päästöjä pienemmät. Päästöjen kansallisesta jakosuunnitelmasta on luovuttu, ja pääkeinona päästöoikeuksien jakamiseen käytetään huutokauppaa. Maksutta jaettavat päästöoikeudet jaetaan kaudella 2013–2020 harmonisoitujen EU-tason sääntöjen mukaisesti, eikä kansallista harkintaa jaossa enää ole.

EU:n energia- ja ilmastopaketin taakanjakopäätös (Effort Sharing Decision)² käsittelee päästökauppasektorin ulkopuolisten alojen päästövähennystavoitteet. Päästökauppasektorin ulkopuoliseksi tavoitteeksi on Suomelle asetettu 16 prosentin vähennysvelvoite vuoden 2005 päästöistä vuoteen 2020 mennessä. Päästökaupan ulkopuoliset päästöt lasketaan vähentämällä kansallisen kasvihuonekaasuinventaarion kokonaispäästöistä päästökauppasektorin verifioidut päästöt. Suomessa taakanjakopäätöksen piiriin kuuluvat päästöt syntyvät suurimmaksi osaksi rakennusten lämmityksestä, liikenteestä, maataloudesta ja jätehuollosta. Suomen taakanjakopäätöksen mukaista päästövähennysvelvoitetta ja sen seuranta esitellään tarkemmin luvussa 4.1.

EU:n kasvihuonekaasujen seurantajärjestelmä

EU-maat ovat velvollisia raportoimaan kasvihuonekaasupäästönsä vuosittain myös Euroopan komissiolle. Päästöjen kehitystä seurataan EU:n kasvihuonekaasupäästöjen seurantajärjestelmän alla (asetus 525/2013). EU:lla on velvollisuus YK:n ilmastopöytäkirjan ja Kioton pöytäkirjan osapuolena raportoida kasvihuonekaasupäästönsä vuosittain. EU:n inventaario perustuu jäsenmaiden inventaariotietoihin.

EU:n kasvihuonekaasupäästöjen seurantajärjestelmäasetus korvaa aikaisemman seurantajärjestelmää koskeneen päätöksen (280/2004/EC). Asetus kattaa myös ilmastopöytäkirjan ja Kioton pöytäkirjan raportointivelvoitteiden vuonna 2015 voimaan astuneet muutokset.

1.3 Kasvihuonekaasujen inventaario

Kansallinen kasvihuonekaasujen seurantajärjestelmä Suomessa

Kioton pöytäkirja ja EU:n seurantajärjestelmäasetus edellyttävät, että osapuolimailla on kansallinen arviointijärjestelmä kasvihuonekaasupäästöjen ja -poistumien³ laskemista, raportointia ja arkistointia varten. Suomessa kansallisen järjestelmän vastuuyksikkönä toimii Tilastokeskus. Tilastokeskus vastaa itsenäisesti Suomen kasvihuonekaasuinventaarion kokoamisesta ja toimittamisesta ilmastopöytäkirjan sihteeristölle ja EY:n komissiolle. Ti-

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

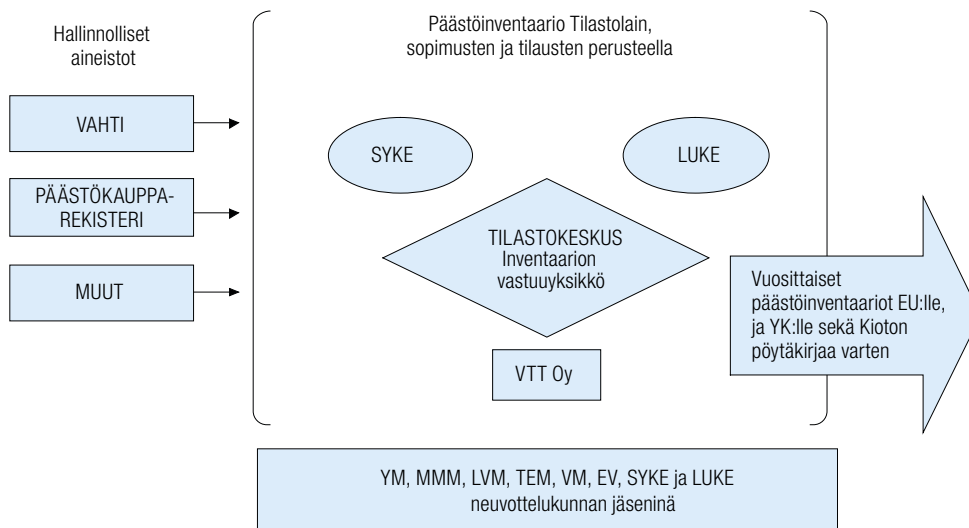
3 Poistumilla tarkoitetaan hiilidioksidin poistumista ilmakehästä, esim. kasvustoon sitoutumalla. Poistumista puhutaan usein myös ”nieluinä”. Poistumat (nielut) esitetään inventaariossa negatiivisina lukuina.

lastokeskus osallistuu vahvasti myös päästötietojen laskentaan, sillä se tuottaa energiasektorin ja teollisuusprosessien (pois lukien F-kaasujen⁴) päästötiedot.

Kansalliseen järjestelmään kuuluvat olennaisesti myös muut asiantuntijalaitokset, jotka vastaavat tiettyjen raportointisektoreiden osalta päästötietojen tuottamisesta inventaarioon (kuvio 1.1). Luonnonvarakeskus (LUKE) vastaa maatalouden ja maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektoreiden päästöjen ja poistumien laskennasta ja Suomen ympäristökeskus (SYKE) tuottaa NMVOC, F-kaasuja ja jätesektoria koskevat tiedot. VTT Oy tuottaa tietoja liikenteen päästöjen laskentaan. Finavia laski aikaisemmin ilmaliiikenteen päästöt, mutta vuodesta 2010 lähtien laskelmat on tehty Tilastokeskuksessa. Finavia tukee laskentaa edelleen. Ministeriöiden (YM, MMM, TEM, LVM ja VM) rooli kansallisessa järjestelmässä on huolehtia tulosohjauksella hallinnonalaansa kuuluvien asiantuntijalaitosten riittävästä resursoinnista inventaariolaskennan ja kehittämisen tarpeisiin.

Kuvio 1.1

Suomen kansallinen kasvihuonekaasujen inventaariojärjestelmä.



Raportointi YK:n ilmastopimukselle

YK:n ilmastopimuksen velvoittamana ja EU:n kasvihuonekaasupäästöjen seurantajärjestelmäasetuksen mukaisesti Suomi raportoi joka vuosi päästönsä sekä komissiolle että ilmastopimuksen sihteeristölle. Päästöt raportoidaan kaikille vuosille perusvuodesta 1990 viimeisimpään raportoitavaan vuoteen (n-2) asti. EU:lle päästöt raportoidaan 15.1. ja 15.3. Komissio kokoaa jäsenmaiden inventaariosta EU:n yhteisen päästöinventaarion. Varsinainen ilmastopimukselle tehtävä raportointi tapahtuu kuukautta myöhemmin, 15.4, jolloin sekä EU että Suomi toimittavat ilmastopimukselle viralliset päästöinventaarionsa. Vuoden 2015 inventaariolähetykset ovat myöhässä, koska niissä käytettävä raportointityökalu (CRF Reporter) ei vielä toimi oikein. Ilmastopimuksen sihteeristö on

⁴ F-kaasut ovat fluoria sisältäviä yhdisteitä, joilla on merkittävä ilmastoa lämmittävä vaikutus kaasujen painoyksikköä kohti laskettuna. Ilmastopimuksen ja Kioton pöytäkirjan raportointiin piiriin kuuluvat F-kaasut ovat SF₆ (rikkiheksafluoridi), HFC-yhdisteet (fuoratut hiilivedyt) ja PFC-yhdisteet (perfluoratut hiilivedyt). Vuonna 2015 myös NF₃ (typpitrifluoridi) tuli raportoitavien yhdisteiden joukkoon.

luvannut toimivan version toukokuun alkuun mennessä. Mikäli näin tapahtuu, tulee EU tekemään inventaariolähetysensä syyskuussa 2015.

Kasvihuonekaasupäästöt ja nielut lasketaan ja raportoidaan ilmastopimukselle yhteisesti sovittuja ohjeita, menetelmiä ja laatuvaatimuksia noudattaen. Tämä on tärkeää, jotta eri maiden toimittamat tiedot ovat keskenään vertailukelpoisia ja päästöjen vähentämistavoitteen toteutumista voidaan seurata. Ilmastopimuksen ohjeet määrittävät yleisen raportointikehikon ja raportoinnin kattavuuden. Päästöt raportoidaan seitsemässä sektorissa, jotka ovat IPCC:n luokituksen mukaisia (taulukko 1.1).

Taulukko 1.1

Suomen kasvihuonekaasupäästöjen raportointisektorit Hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin (IPCC) luokittelun mukaisesti.

Sektorit	CRF-luokka ¹	Päästölähteet
1. Energia	1	Polttoaineiden energiakäyttö, polttoaineiden tuotantoon, jakeiluun ja kulutukseen liittyvät haihtuma- ja karkauspäästöt
2. Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	2	Teollisuusprosesseista vapautuvat, raaka-aineiden ja tuotteiden käytöstä aiheutuvat päästöt ml. kaikki F-kaasut
3. Maatalous	3	Kotieläinten ruoansulatuksen, lannankäsittelyn, lannoituksen, kalkituksen ja peltoviljelyn päästöt (poislukien maaperän hiilidioksidi) sekä kasvintähteiden poltto
4. Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous	4	Päästöt ja poistumat maankäyttöluokista metsämaa, viljelysmaa, ruohikkoalueet, kosteikot, rakennettu maa, muu maa sekä puutuotteiden hiilivaraston muutokset
5. Jäte	5	Kaatopaikat, kompostointi, biokaasutus ja jätevesien käsittely
6. Muu	6	Ei raportoitavaa
Epäsuorat CO ₂ -päästöt		Energiasektorilla sekä teollisuusprosesseista ja tuotteiden käytöstä syntyvistä CH ₄ - ja NMVOC ² -päästöistä lasketut epäsuorat hiilidioksidipäästöt sisältyvät kokonaispäästöihin.

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

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

Raportointi koostuu kansallisesta inventaarioraportista (NIR⁵) ja määrämutoisista taulukoista (CRF⁶-taulut ja SEF⁷-taulut). Kansallinen inventaarioraportti sisältää kuvaukset mm. päästökehityksestä vuodesta 1990 alkaen, laskennassa käytetyistä menetelmistä ja oletuksista, uudelleenlaskennoista, laskennan epävarmuuksista ja inventaarion laadunhallinnasta. CRF-tauluihin kootaan varsinaiset päästötiedot sektoreittain, lähteittäin ja kaasuittain ja lisäksi niissä esitetään laskennassa käytettyjä taustatietoja. SEF-taulut sisältävät tietoja päästörekkisterissä olevista päästö- ja päästövähennysyksiköistä sekä niiden siirroista eri maiden rekisterien välillä.

Vuosittaisten inventaariolähetysten lisäksi ilmastopimukselle toimitetaan neljän vuoden välein maaraportti⁸, jossa kuvataan ilmastopimuksen ja Kioton pöytäkirjan toimeenpanoa ja siihen vaikuttavia tekijöitä, kuten kansallisia olosuhteita, kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä sekä politiikkatoimia päästöjen vähentämiseksi. Suomen kuudes maaraportti toimitettiin ilmastopimukselle 30.12.2013. Samana ajankohtana ilmastopimukselle toimitettiin ensimmäistä kertaa uusi kaksivuotisraportti⁹. Kaksivuotisraportin

5 National Inventory Report

6 Common Reporting Format

7 Standard Electronic Format

8 National Communication

9 Biennial Report

tavoitteena on tuottaa tiivistä tietoa ilmastopimuksen alla tehtyjen päästövähennyslupauksen ja -tavoitteiden sisällöstä, edistymisestä niiden toteutuksessa sekä kehitysmaihin suunnatusta tuesta (rahoituksesta, teknologian siirrosta ja osaamisen kartuttamisesta).

Suomen kansallisen inventaarioraportti ja inventaariotietojen julkistukset sekä maareportit ja kaksivuotisraportti ovat saatavilla Tilastokeskuksen internet-palvelussa osoitteissa <http://www.tilastokeskus.fi/kasvihuonekaasut> ja http://www.stat.fi/tup/khkinv/khkaasut_maareportit.html

Ilmastopimuksen inventaariota koskevat raportointiohjeet ovat saatavilla ilmastopimuksen internet-sivuilla osoitteessa <http://unfccc.int/resource/docs/2013/cop19/eng/10a03.pdf#page=2>

Menetelmät ja ohjeet päästöarvioiden laskemiseksi löytyvät Hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin (IPCC) ohjeistuksesta, jotka ovat saatavilla

<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>

<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/kpsg/index.html>

<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/wetlands/index.html>

Yllä annetut ilmastopimuksen inventaarioita koskevat raportointiohjeet ja IPCC:n ohjeet otettiin käyttöön vuonna 2015 julkistettujen päästötietojen raportoinnissa.

Kioton pöytäkirjan edellyttämien lisätietojen raportointi

Kioton pöytäkirjassa osapuolille, joilla on päästöjen rajoittamista tai vähentämistä edellyttämä velvoite, määritetään ns. sallittu päästömäärä, jota ei saa ylittää kyseisellä velvoitekaudella. Veloitteiden täyttämiseksi on mahdollista hyödyntää kotimaisten toimien lisäksi ns. joustomekanismeja, eli puhtaan kehityksen mekanismeja, yhteistoteutusta ja/ tai päästökauppaa. Puhtaan kehityksen mekanismilla (Clean Development Mechanism, CDM) teollisuusmaat voivat toteuttaa päästövähennystoimia ja projekteja kehitysmaissa sekä käyttää näin saavutettuja päästöyksiköitä (CER) oman maakohtaisen velvoitteensa täyttämiseen. Yhteistoteutuksella (Joint Implementation, JI) on sama periaate, mutta osapuolina on kaksi teollisuusmaata. Näin hankittuja päästöyksiköitä kutsutaan ERU:iksi. Kioton pöytäkirjaan sisältyvä valtioiden välinen päästökauppa sallii sopimuksen osapuolina olevien teollisuusmaiden käyvän keskenään kaikilla päästöyksiköillä kauppaa vähennysvelvoitteen toteuttamiseksi.

Kioton pöytäkirjan päästöjen rajoitus- ja vähennysvelvoitteiden sekä eräiden muiden pöytäkirjan velvoitteiden täyttämistä seurataan kansallisten inventaarioraportointien avulla. Veloitteiden seuranta edellyttää lisätietojen raportointia inventaarioläheyyksissä. Pöytäkirjan artiklan 7, kohdan 1 mukaan osapuolen on liitettävä inventaarioreportointiin lisätietoja

- kansallisen inventaariojärjestelmän ja kansallisen päästökisterin toiminnoista ja niissä tapahtuvista muutoksista
- päästökisterissä olevista päästö- ja päästövähennysyksiköistä ja niiden siirroista muiden osapuolten rekistereihin edellisen kalenterivuoden aikana (ko. tiedot toimitetaan nk. SEF-tauluissa)
- artiklan 3, kohtien 3 ja 4 mukaisten LULUCF-toimien päästöistä ja poistumisista sekä näiden vaikutuksesta päästöjen rajoitus- tai vähennysvelvoitteen toteuttamiseen
- siitä, miten osapuoli on pyrkinyt vähentämään ilmastomuutoksen hillintätoimien haitallisia vaikutuksia muissa maissa ja erityisesti kehitysmaissa (artiklan 3, kohdan 14 mukainen raportointi).

Ensimmäisen ja toisen velvoitekauden inventaarioraportoinnissa ja velvoitteen laskennassa on eroja. Ensimmäisellä Kioton pöytäkirjan velvoitekaudella päästövähennysveloitteessa otettiin huomioon huomioon päästöt viideltä sektorilta: energia, teollisuusprosessit, liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö, maatalous ja jäte. Toisella velvoitekaudella sektoreita on enää neljä: energia, teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö, maatalous ja jäte. Velvoitteen laskennassa huomioon otettavien päästöluokkien kattavuus on pääosin muttei täysin sama kuin ensimmäisellä velvoitekaudella.

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous eli ns. LULUCF-sektori¹⁰ vaikuttaa Kioto-velvoitteen toteuttamiseen, mutta ei täysmääräisesti. Kioton pöytäkirjan artiklan 3.3 ja 3.4 mukaiset LULUCF-toimet otetaan mukaan. Säännöt, mitkä LULUCF-toimet tulee tai voi ottaa mukaan velvoitteen toteuttamiseen ovat erilaiset ensimmäisellä ja toisella velvoitekaudella. LULUCF-sektorin raportointia ja Kioton pöytäkirjan LULUCF-toimia ja niiden vaikutuksia Kioton pöytäkirjan velvoitteen laskentaan toisella velvoitekaudella käsitellään tarkemmin luvuissa 3.4 ja 4.3.

Kioton pöytäkirjan mukaisen kasvihuonekaasupäästöjen raportoinnin täytyy täyttää sille asetetut vaatimukset ja läpäistä kansainväliset tarkastukset. Tämä on edellytys sille, että voi hyödyntää Kioton mekanismeja, esimerkiksi osallistua kansainväliseen päästökauppaan tai hyödyntää hankemekanismeista saatuja yksiköitä velvoitteen toteuttamiseen. Suomen ensimmäisen ja toisen velvoitekauden päästöjen rajoitus- ja vähennysveloitetta ja velvoitteiden toteuttamista on kuvattu luvuissa 4.2 ja 4.3.

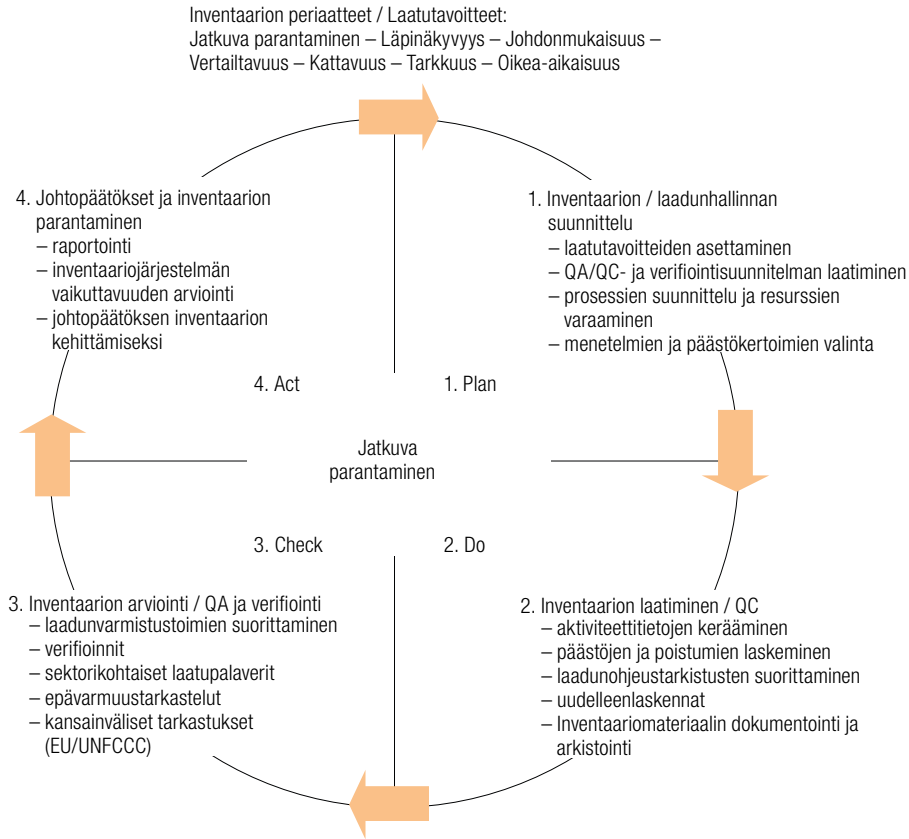
Inventaarion laadunhallinta

Kasvihuonekaasuinventaarion laadunhallinnalle on asetettu laatukriteereitä, joiden mukaan inventaarion tulee olla läpinäkyvä, johdonmukainen, vertailtava, kattava, tarkka ja oikea-aikainen. Laatukriteereiden täyttämällä tähdätään inventaarion korkeaan laatuun sekä jatkuvaan parantamiseen. Laadunhallinnan perustana ovat inventaariota koskevat kansainväliset ohjeistot (IPCC, ilmastopimuksen raportointiohjeet) ja yleiset laadunhallinnan tarkastelukehikot. YK:n ilmastopimuksen sihteeristön koordinoimat sekä EU:n tarkastajaryhmät tarkastavat inventaariotiedot ja -raportoinnit säännöllisesti ja arvioivat inventaarion laatukriteerien täyttymistä. Kuviossa 1.2 on esitetty inventaarion vuosittainen laadintaprosessi ja siihen liittyvät laadunhallinnan menettelyt.

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

Kuvio 1.2

Kasvihuonekaasuinventaarion vuotuinen laadintaprosessi ja siihen liittyvät laadunhallinnan menettelyt.



2 Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa

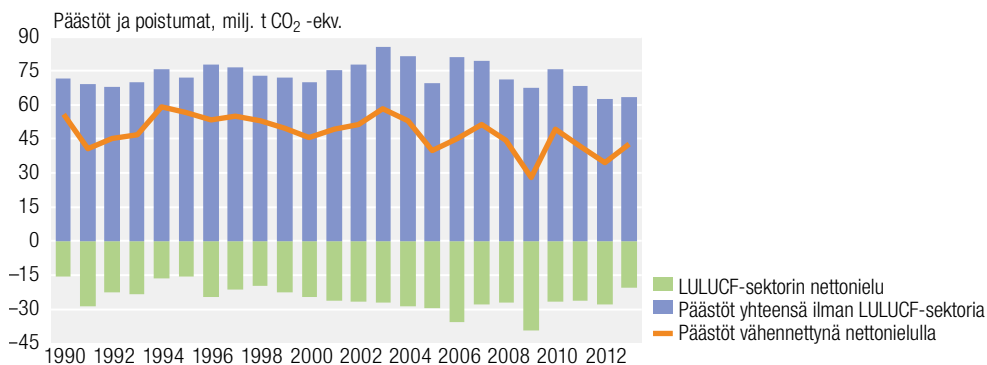
2.1 Päästökehitys vuosina 1990–2013

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2013 olivat yhteensä 63,2 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina (kuvio 2.1, taulukko 2.1). Päästöt olivat noin 12 prosenttia (8,4 milj. tonnia CO₂-ekv.) alle vuoden 1990 päästötason, mutta kasvoivat noin prosentin verrattuna edelliseen vuoteen.

Energiasektori on Suomen suurin kasvihuonekaasujen päästölähde. YK:n ilmastosopimuksen mukaisessa raportoinnissa energiasektorilla tarkoitetaan kaikkea polttoainoiden energiakäyttöä sekä polttoainoiden tuotantoon, jakeluun ja kulutukseen liittyviä haihtuma- ja karkauspäästöjä. Vuonna 2013 energiasektorin osuus oli noin 77 prosenttia Suomen kaikista kasvihuonekaasupäästöistä (kuvio 2.2). Toiseksi suurin päästölähde vuonna 2013 oli maatalous noin 10 prosentin päästöosuudella. Teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön päästöt vuonna 2013 olivat noin 9 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä ja jätesektorin päästöjen osuus oli 4 prosenttia. Energiasektorilla sekä teollisuusprosesseissa ja tuotteiden käytöstä muodostuvista haihtuvista orgaanisista yhdisteistä (NM-VOC) ja metaanista (CH₄) lasketut epäsuorat hiilidioksidipäästöt sisältyvät Suomen kokonaispäästöihin. Niiden osuus kokonaispäästöistä oli vain 0,1 prosenttia vuonna 2013.

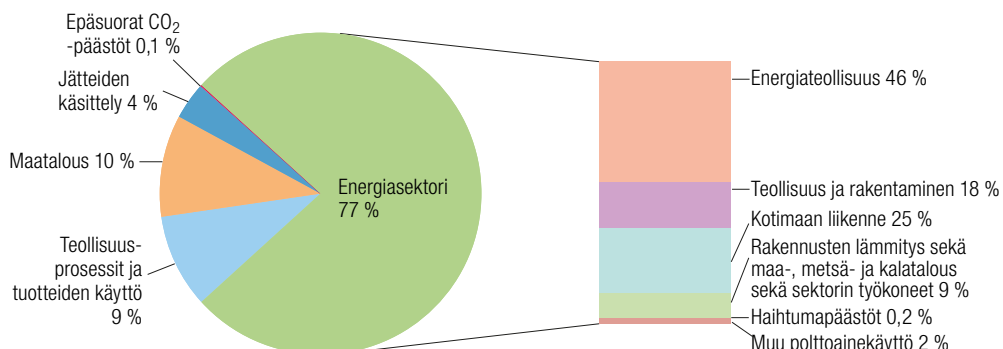
Kuvio 2.1

Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2013 (milj. tonnia CO₂-ekv.) ilman LULUCF-sektoria (siniset pylväät) ja LULUCF-sektori huomioituna (oranssi viiva). Vihreä pylväs kuvaa nettopoistuman eli nielun suuruutta



Kuvio 2.2

Kasvihuonekaasupäästöjen lähteet sektoreittain vuonna 2013 (Suomen kokonaispäästöt vuonna 2013 olivat 63,2 milj. tonnia CO₂-ekv.).



Taulukko 2.1

Kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat sektoreittain vuosina 1990, 1995, 2000 ja 2005–2013¹.

Sektori	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Energiasektori	53,7	55,4	53,8	53,6	64,9	62,7	54,3	52,3	60,0	52,9	47,5	48,4
Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö ²	5,2	4,8	5,1	5,5	5,6	6,0	6,2	4,5	4,7	4,6	4,5	4,4
F-kaasut ³	0,1	0,1	0,6	0,9	1,0	1,2	1,4	1,5	1,8	1,6	1,5	1,6
Maatalous	7,6	6,9	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,7	6,5	6,5	6,5
Jätteiden käsittely	4,7	4,6	3,9	2,8	2,9	2,8	2,7	2,6	2,6	2,5	2,5	2,3
Epäsuorat CO ₂ -päästöt ⁴	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Yhteensä (ilman LULUCF ⁵)	71,6	72,0	70,1	69,6	80,9	79,3	71,3	67,5	75,8	68,2	62,5	63,2
LULUCF ⁵	-15,8	-15,5	-24,5	-29,6	-35,9	-28,1	-26,9	-39,4	-26,7	-26,2	-27,9	-20,4

1 Aikasarja 1990–2013 haettavissa Tilastokeskuksen tietokantatauluista (StatFin).

2 ei sisällä F-kaasuja

3 F-kaasuilla tarkoitetaan fluorattuja kasvihuonekaasuja (HFC-, PFC-yhdisteet sekä SF₆ ja NF₃)4 Epäsuorat CO₂-päästöt energiasektorin sekä teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön NMVOC- ja CH₄-päästöistä

5 Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektori (LULUCF¹¹-sektori) on Suomessa nettonielu, eli sen sitoma kasvihuonekaasupäästöjen määrä on suurempi kuin siitä vapautuva. Tätä sektoria ei lasketa mukaan kokonaispäästöihin, vaan se ilmoitetaan erikseen. Nettonielu vuonna 2013 oli -20,4 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenteina.

Merkittävin Suomen kasvihuonekaasuista on hiilidioksidi (CO₂), jonka osuus kaikista päästöistä on vaihdellut 80–85 prosentin välillä vuosina 1990–2013. Hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2013 51,8 miljoonaa tonnia ja niiden osuus kokonaispäästöistä pysyi edellisvuoden tasolla (82 prosenttia). Sekä metaanin (CH₄) että dityppioksidin (N₂O) osuudet kokonaispäästöistä ovat pysytelleet alle 12 prosentin tasossa. Vuoden 2013 metaanipäästöt olivat 33 prosenttia pienemmät kuin vuonna 1990. Dityppioksidipäästöt ovat laskeneet 28 prosenttia verrattuna vuoden 1990 päästöihin. F-kaasupäästöjä kaikista kasvihuonekaasupäästöistä oli 3 prosenttia vuonna 2013 ja niiden osuus on kasvanut jatkuvasti.

Valtaosa hiilidioksidipäästöistä syntyy fossiilisten polttoaineiden ja turpeen poltosta energian tuotannossa. Turve ei varsinaisesti ole fossiilinen polttoaine, mutta elinkaaritukimusten mukaan sen polton ilmastovaikutukset ovat fossiilisten polttoaineiden vaikutuksiin verrattavissa. IPCC:n mukaan turpeen polton CO₂-päästöt tulee ottaa huomioon täysmääräisinä kasvihuonekaasujen inventaariossa (IPCC, 2006). Puun polton CO₂-päästöjä ei lasketa mukaan polttoperäisiin hiilidioksidipäästöihin, koska ne raportoidaan maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätaloussektorilla (puun korjuun mukana poistunut hiili lasketaan päästökseksi). Puun polton CO₂-päästöt raportoidaan kuitenkin myös erillistietona energiasektorissa (ei lasketa mukaan kokonaispäästöihin). Energian tuotannon polttoperäiset hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2013 yhteensä noin 47 miljoonaa tonnia CO₂. Energian tuotanto ja käyttö aiheuttavat jonkin verran myös metaanin ja dityppioksidipäästöjä.

Metaanipäästöistä suurin osa on peräisin jätesektorilta ja maataloudesta. Dityppioksidipäästöistä suurin osa tulee maataloussektorilta. Suurin osa F-kaasupäästöistä muodostuu kylmä- ja ilmastointilaitteiden käytöstä ja raportoidaan teollisuusprosessien yhteydessä.

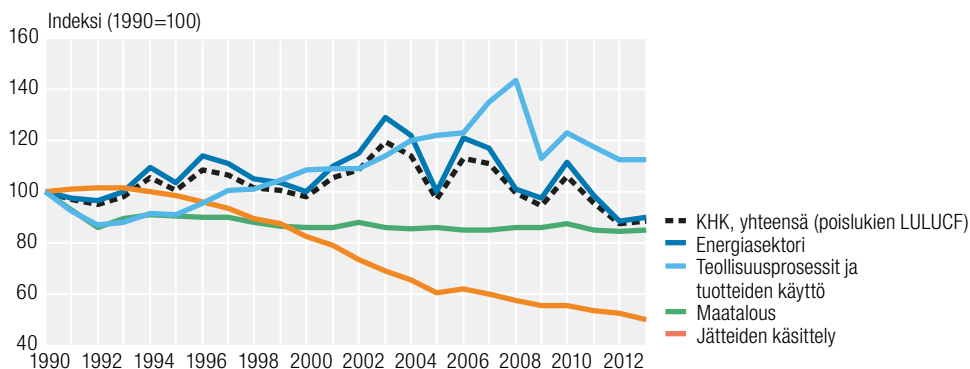
Suomen vuosittaiset päästömäärät ovat vaihdelleet huomattavasti etenkin sähkön tuonnin ja fossiilisen lauhdesähkön tuotannon mukaan, joiden määrät puolestaan riippuvat vesivoiman saatavuudesta pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla. Päästökkehitykseen vaikuttavat lisäksi kulloisenkin vuoden taloudellinen tilanne energiaintensiivisillä teollisuuden aloilla, vuoden keskimääräiset sääolot sekä uusiutuville energialähteillä tuotetun

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

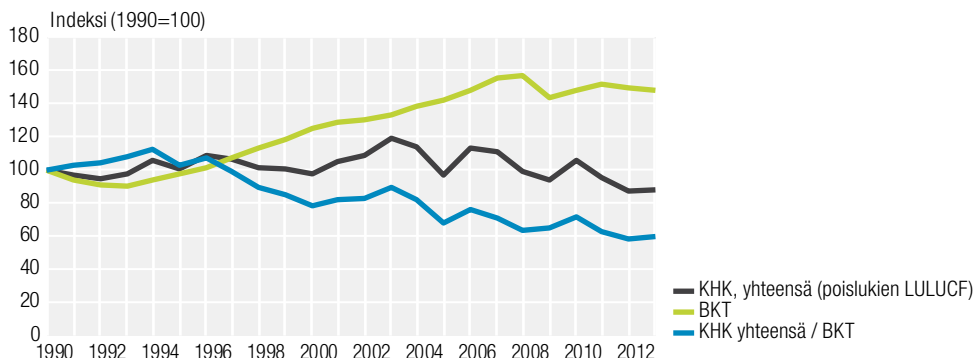
energian määrät. Koska energiasektorin päästöt muodostavat suurimman osan Suomen kasvihuonekaasupäästöistä, selittävät sektorilla tapahtuvat päästövaihtelut suurelta osin kokonaispäästökemitystä (kuvio 2.3).

Maa- ja metsätalouden taantumana seurauksena bruttokansantuote eli tuotettujen tavaroiden ja palvelujen arvonlisäys laski Suomessa vuonna 2009, mutta kääntyi nousuun vuonna 2010 (kuvio 2.4). Bruttokansantuotteen volyymi kasvoi vielä vuonna 2011, mutta vuoden 2012 talouskehitys oli epätasaista ja heikkeni vuoden loppua kohden. Vuosi 2013 oli toinen peräkkäinen taantumavuosi Suomen taloudessa ja bruttokansantuotteen volyymi pieneni 1,3 prosenttia edellisvuodesta. Vuoden ensimmäisellä neljänneksellä kausitoimitettu bruttokansantuote laski 0,1 prosenttia. Toisella vuosineljänneksellä bruttokansantuotetta kertyi saman verran kuin ensimmäiselläkin ja kolmannella bruttokansantuote kasvoi 0,3 prosenttia, kunnes viimeisellä vuosineljänneksellä bruttokansantuote laski jälleen. Koko vuonna 2013 teollisuuden arvonlisäyksen volyymi väheni 1,5 prosenttia. Metsäteollisuuden arvonlisäys kasvoi 3,3 prosenttia ja kemianteollisuudessa arvonlisäys kasvoi 13 prosenttia. Metalliteollisuudessa arvonlisäys pieneni 7,3 prosenttia ja sähkö- ja elektroniikkateollisuuden arvonlisäys kasvoi 1,7 prosenttia. Rakentamisen arvonlisäys pieneni 2,6 prosenttia edellisestä vuodesta (Tilastokeskus, 2015a). Päästökemitystä sektoreittain käsitellään tarkemmin luvussa 3.

Kuvio 2.3
Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuosina 1990–2013 päästösektoreittain suhteessa vuoden 1990 tasoon (1990=100).



Kuvio 2.4
Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys suhteessa bruttokansantuoteeseen (BKT) vuosina 1990–2013 (Indeksi 1990=100). Ei sisällä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektoria.



2.2 Ennakolliset päästötiedot vuodelle 2014

Tilastokeskus on julkistanut kevästä 2012 lähtien ennakolliset päästötiedot (pikaennakko) edellisen vuoden tiedoista (n-1) päästösektoreittäin (energia, teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö, maatalous, jäte sekä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous) sekä päästökauppasektoriin kuuluviin että sen ulkopuolelle jääviin päästöihin jaoteltuna. Vuoden 2014 päästöt olivat ennakkotietojen mukaan 60,1 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina (taulukko 2.2). Päästöt laskivat lähes 5 prosenttia verrattuna edellisvuoden päästöihin. EU:n seurantajärjestelmäasetus (kts. alaluku 1.2) edellyttää jäsenmailta päästöinventaarion ennakkotietojen raportointia edelliseltä vuodelta. Ennakkotiedot on toimitettava komissiolle 31.7 mennessä. Komissio kokoaa jäsenvaltioiden ennakkotiedoista unionin ennakon, joka julkaistaan vuosittain 30. syyskuuta mennessä (vuoden 2013 ennakko, <http://www.eea.europa.eu/publications/approximated-eu-ghg-inventory-2013>).

Pikaennakkopäästöt on jaoteltu tässä päästökauppasektorin päästöihin ja päästökauppasektorin ulkopuolisiin päästöihin. Tällä jaottelulla tuotetaan tietoa myös EU:n ilmastoto- ja energiapaketin kuuluvan taakanjakopäätöksen päästörajoitusten seurantaan (ks. Luku 4.1). Koska päästökaupan kuuluvien toimijoiden kattavuus on kasvanut 2008 ja 2013, eivät päästökaupan ja siihen kuulumattomien sektoreiden päästöjen aikasarjat anna täysin oikeaa kuvaa päästöjen kehittymisestä ajan yli.

Pikaennakkopäästöjen laskenta tehdään karkeammalla tasolla, kuin lopullinen vuoden 2014 inventaariolaskenta. Viralliset vuoden 2014 päästöluvut raportoidaan ilmastositimukselle 15.4.2016 mennessä.

Taulukko 2.2

Kasvihuonekaasupäästöt ja –poistumat sektoreittäin jaoteltuna päästökauppaan kuuluviin ja sen ulkopuolisiin päästöihin vuosina 2005 ja 2008–2014

	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ¹⁾	Muutos, 2013–2014
	Milj. t. CO ₂ ekv.								
Kokonaispäästö ilman LULUCF²⁾-sektoria	69,6	71,3	67,5	75,8	68,2	62,5	63,2	60,1	-3,1
Kotimaan lentoliikenteen CO ₂ -päästö	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,0
Päästökauppa ³⁾	33,1	36,2	34,4	41,3	35,1	29,5	31,5	28,8	-2,7
Ei-päästökauppa ⁴⁾	36,1	34,8	32,9	34,3	32,8	32,7	31,5	31,1	-0,4
LULUCF²⁾	-29,6	-27,0	-39,4	-26,7	-26,2	-27,9	-20,4	-21,1	-0,7
Päästökauppa³⁾	33,1	36,2	34,4	41,3	35,1	29,5	31,5	28,8	-2,7
Energia	29,5	31,8	30,8	37,3	31,0	25,7	27,5	25,0	-2,5
Teollisuusprosessit	3,6	4,3	3,4	4,0	4,0	3,8	4,0	3,8	-0,2
Päästökaupan ja inventaarion tilastoero ⁵⁾	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0		
Ei-päästökauppa⁴⁾	36,1	34,8	32,9	34,3	32,8	32,7	31,5	31,1	-0,4
Energia	23,8	22,3	21,2	22,5	21,6	21,6	20,6	20,3	-0,3
Muut kuin liikenne	11,2	9,8	9,2	10,0	9,3	9,6	8,7	8,7	0,0
Kotimaan liikenne ⁴⁾	12,6	12,5	12,0	12,5	12,3	12,0	11,9	11,6	-0,3
Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	2,9	3,3	2,6	2,5	2,2	2,1	2,0	1,9	-0,1
Maatalous	6,5	6,5	6,6	6,7	6,5	6,5	6,5	6,5	0,1
Jätteiden käsittely	2,8	2,7	2,6	2,6	2,5	2,5	2,3	2,2	-0,1
Epäsuorat päästöt	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
Päästökaupan ja inventaarion tilastoero ⁵⁾	0,0	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0		

Merkintä 0,0 tarkoittaa, että arvo on alle 0,05 mutta suurempi kuin 0.

1) Pikaennakkotieto

2) LULUCF tarkoittaa maankäyttöä, maankäytön muutos ja metsätalous -sektoria. Sektori ei kuulu päästökaupan piiriin eikä taakanjakopäätöksen vähennysveloitteisiin

3) Päästökauppätiedon lähde: Energiavirasto

4) Ilman inventaarion mukaista kotimaan lentoliikenteen CO₂-päästöä

5) Menetelmä- ja määrittelyeroista johtuva eroavuus päästökauppasektorin kokonaispäästöissä energiaviraston ja kasvihuonekaasuinventaarion tietojen välillä

Energia

Energiasektorin päästöt olivat vuonna 2014 45,5 milj. t CO₂ ekv., ne vähenivät pikaennakkotietojen mukaan vajaat kuusi prosenttia vuoteen 2013 ja 15 prosenttia vuoteen 1990 verrattuna. Suurimpana syynä oli maakaasun, hiilen ja öljyn kulutuksen vähenemä vuodesta 2013. Energiasektorin ennakkotietojen laskennassa on käytetty Tilastokeskuksen julkistamaa vuoden 2014 energian kokonaiskulutuksen ennakkotietoa. Päästöt on laskettu käyttäen eri polttoaineiden ennakkollisia kokonaiskäyttömääriä. Päästökaupparektorin osuus perustuu Energiaviraston keräämiin vuoden 2014 todennettuihin polttoaine- ja hiilidioksidipäästötietoihin. Liikennesektorin osuuden laskennassa on käytetty VTT Oy:n LIPASTO-mallista saatuja ennakkotietoja. Pikaennakkotietojen laskennassa on käytetty pääosin edellisen vuoden polttoainekohtaisia päästökertoimien keskiarvoja.

Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö

Pikaennakkopäästölaskennan mukaan teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön päästöt (pl. F-kaasut) laskivat noin kahdeksan prosenttia vuoden aikana, ollen 4,1 milj. t CO₂ ekv. Eniten laskivat kemianteollisuuden päästöt, mineraali- ja metalliteollisuuden päästöt pysyivät lähes edellisvuoden tasolla. Kemianteollisuuden päästöt laskivat, kun vedyn tuotantomäärä väheni. Pikaennakon laskennassa on käytetty Energiaviraston keräämiä päästökauppaa varten todennettuja raaka-aine- ja tuotantotietoja vuodelta 2014. Päästökertoimina on käytetty aiempina vuosina käytettyjä kertoimia.

Muille kuin päästökauppalaitoksille käytettiin vuodelle 2013 laskettua päästöä tai ympäristöhallinnon Vahti-järjestelmästä vuodelle 2014 talletettuja tietoja. Päästöt laskettiin aiempien vuosien päästökertoimilla.

F-kaasujen päästöt kasvoivat vajaat 4 prosenttia vuoteen 2013 verrattuna. Merkittävimmin päästöjen kasvuun vaikuttivat kasvaneet päästöt ajoneuvojen ilmastointilaitteiden sektorilla, mikä on seurausta lisääntyneestä autonvalmistuksesta Suomessa edelliseen vuoteen verrattuna. Päästöt kasvoivat myös kaupallisessa ja teollisessa kylmässä, joissa edellisvuotta suurempi käytöstä poistuva laitekapasiteetti vaikutti kasvattavasti päästöjen tasoon.

F-kaasujen ennakkollisten päästötietojen arvioinnissa kylmä- ja ilmastointilaitteiden päästöjen laskennassa on käytetty varsinaisia inventaariomenetelmiä. Kylmä- ja ilmastointilaitteet muodostavat yli 90 prosenttia F-kaasujen päästöistä. Muiden sektoreiden päästöjen on oletettu olevan samansuuruisia kuin vuonna 2013. Ennakolliset päästötiedot tarkentuvat virallisten päästölukujen raportoinnin yhteydessä kaikilla F-kaasujen sektoreilla.

Maatalous

Pikaennakkotietojen mukaan maatalouden päästöt kasvoivat noin prosentin ollen 6,5 milj. t CO₂ ekv vuonna 2014. Kasvu johtui väkilannoituksen kasvusta. Maatalouden pikaennakkotietojen laskennassa päivitettiin saatavissa olevat lähtötiedot eli eläinmäärät (pl. turkiseläimet), satotiedot, väkilannoitteet ja lantajärjestelmäosuudet. Kotieläinten ruuansulatuksen osalta saatiin eläinmäärän lisäksi tiedot maitomäärästä ja -koostumuksesta.

Kotieläinten ruuansulatuksen ja lannankäsittelyn metaanipäästöt riippuvat mm. eläinten painoista, joten päästöt tulevat vielä muuttumaan varsinaiseen inventaarioon, kun tarkemmat painoarviot saadaan. Lannankäsittelyn dityppioksidipäästöt laskettiin käyttäen edellisen inventaariolähteyksen eläinmääräisiä työpeneritystietoja. Myös maatalousmaan dityppioksidipäästöt muuttuvat, kun orgaanisten maiden pinta-ala tiedot päivitetään.

Maankäyttö, maankäytönmuutos ja metsätalous (LULUCF)

Pikaennakon tietojen mukaan LULUCF-sektorin hiilinielu vuonna 2014 kasvoi 4 prosenttia verrattuna vuoden 2013 nieluun ollen noin 21,1 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenteina. Metsämaa-maankäyttöluokan nielu kasvoi 3 prosenttia verrattuna edelliseen vuoteen, ollen noin 27,2 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenteina. Markkinahakkuut pysyivät lähes vuoden 2013 ennätysellisen suurella tasolla pienentyen vaan yhden prosentin.

Pikaennakkotietojen laskennassa oletettiin, että maankäytön ja maankäytön muutosten pinta-aloissa ei ole tapahtunut muutoksia vuoteen 2013 verrattuna. Mikäli laskennassa tarvittavaa vuoden 2014 tietoa ei ole ollut saatavilla, käytettiin lähtötietona vuoden 2013 kasvihuonekaasuinventaarion tietoja. Laskennat tehtiin samoilla menetelmillä sekä muunto- ja päästökertoimilla kuin kasvihuonekaasuinventaarion laskennat. Hiilivarastojen muutokset laskettiin sellaisille metsämaalle, viljelysmaalle ja ruohikkoalueille, joilla ei ole tapahtunut maankäytön muutoksia viimeisen 20 vuoden aikana.

Metsämaa-maankäyttöluokan laskentaan oli käytettävissä ennakkotietoja vuoden 2014 markkinahakkuista ja kulotuspinta-aloista. Puuston hiilivaraston muutos laskettiin biomassan kasvun ja poistuman erotuksena. Kasvuarviona käytettiin vuoden 2013 kasvua. Kokonaispoistumaa päivitettiin vuoden 2014 markkinahakkuilla, jotka olivat 59 miljoonaa kuutiometriä. Metsähukkapuun määrää päivitettiin suhteessa markkinahakkuisiin. Sen sijaan luonnonpoistuman, pientalojen polttoraakapuun ja kotitarvepuun määrät oletettiin samoiksi kuin vuonna 2013. Myös karikkeen laskennassa poistumasta vähennettävä energiapuun määrä oletettiin samaksi kuin vuonna 2013. Maaperän hiilivaraston muutos laskettiin vuoden 2014 hakkuista syntyneellä karikesyötteellä metsämaan kivennäis- ja turvemaille. Metsämaalla tehdyistä kulotuksista aiheutuu vuosittain pieni päästö.

Maankäytön muutosalueiden päästöille ja nieluille käytettiin vuoden 2013 kasvihuonekaasuinventaarion arvoja, samoin kuin metsäpalojen ja metsämaan typpilannoituksen päästöille. Ruohikkoalueiden ja turvetuotantoalojen päästöille sekä puutuotteiden hiilivaraston muutoksille käytettiin samoin vuodelle 2013 laskettuja arvoja.

Jäte

Jätesektorin vuoden 2014 kaatopaikkapäästöjen pikaennakkotiedot on laskettu sen perusteella, mitä muutoksia on tapahtunut vuonna 2014 jätteenpoltossa, jonka mukaan likipitään vastakkainen muutos tapahtuisi yhdyskuntajätteen kaatopaikkasijoituksessa. Lisäksi suurimman kaatopaikan kaatopaikkakaasun talteenoton (joka on noin puolet koko maan talteenotosta) muutos on selvitetty. Yhdyskuntajätteen polttoon tuli vuonna 2014 yksi uusi laitos, joka kävi vuonna 2014 osan vuotta, mutta jonka yhdyskuntajätteen polttomäärä oli kuitenkin merkittävä ja jonka poltto vähentää juuri edellä mainitun suurimman kaatopaikan jätemääriä ja myös sen kaatopaikkakaasun talteenottoa. Tämän perusteella yhdyskuntajätteen polton oletetaan lisääntyneen ja kaatopaikkasijoituksen vähentyneen 220 000 tonnia. Vuoden 2014 yhdyskuntajätteen kaatopaikkasijoitus olisi siis noin 450 000 tonnia, muiden jätelajien kaatopaikkasijoituksen on oletettu pysyneen vuoden 2013 tasolla. Kaatopaikkakaasun valtakunnallista talteenoton määrää on vähennetty (n. 4 milj. Nm³) vastaten sitä, mitä suurimman kaatopaikan kaasun talteenotto on vähentynyt. Tehdyt arviot vuodelle 2014 vähensivät kaatopaikkojen päästömääriä 5 prosenttia vuodesta 2013.

Jätevedenkäsittelyn ja biologisen käsittelyn (kompostointi ja mädätys) päästöt on vuoden 2014 ennakkotiedoissa oletettu samoiksi kuin päästöt vuonna 2013. Näillä päästöillä on huomattavasti vähäisempi merkitys kuin kaatopaikkasijoituksen päästöillä. Jätevedenkäsittelyn päästöt ovat olleet viime vuosina hyvin tasaiset eikä niihin ole odotettavissa mitään merkittäviä muutoksia vuonna 2014. Biologisessa käsittelyssä viime vuosien

yleistrendi on ollut kompostoinnin lievä vähentyminen ja vastaava lisääntyminen mädätyksessä. Biologisen käsittelyn kokonaispäästöissä näillä muutoksella on kuitenkin varsin pieni vaikutus.

2.3 Kasvihuonekaasupäästöt alueittain

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

Alueellisten päästöjen laskentamenetelmät

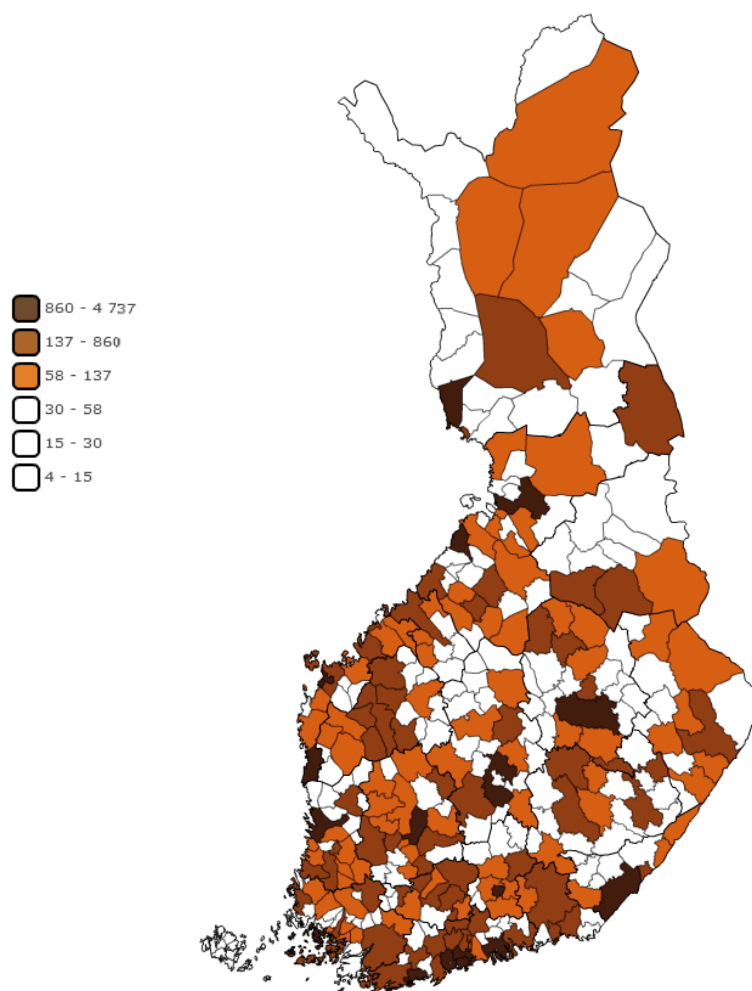
Tilastokeskuksen laskelmat on tehty ns. alueperusteisesta (ns. tuotantoperusteinen) näkökulmasta eli päästöt on allokoitu alueille, joissa ne on tuotettu. Tiedot on laskettu yhdenmukaisin menetelmin kasvihuonekaasupäästöjen inventaarion kanssa allokoimalla päästöt alueille kuntakohtaisten aktiviteettitietojen perusteella. Päästöt on laskettu erikseen energiasektorin, liikenteen, teollisuusprosessien (ml. liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö), maatalouden ja jäte-sektorin osalta. Laskelmissa ei ole mukana maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektoria (LULUCF). Tilastokeskus julkistaa ainoastaan päästökauppasektorin ulkopuoliset tiedot kuntatasolla. Päästökauppasektorin vastaavia numeerisia tietoja ei julkisteta luottamuksellisuussyistä. Useassa kunnassa päästökauppalaitosten määrä jäisi niin vähäiseksi, että yksikkö/laitoskohtainen tieto olisi tunnistettavissa. Laitoskohtaiset päästökauppasektorin päästötiedot löytyvät energiamaarkkinaviraston internet-sivuilta. Kokonaispäästöt ja päästökauppaan kuuluvat päästöt julkaistaan maakuntatasolla siten, että yksikkötason tieto ei ole tunnistettavissa. Alueelliset kasvihuonekaasupäästöjen kokonaisuudet on esitetty kunnittain kuviossa 2.5.

Alueperusteisesti (ns. tuotantoperusteisesti) lasketut alueelliset päästötiedot voivat erota merkittävästi käyttöperusteisesti (ns. kulutusperusteisesti) lasketuista päästöistä. Menetelmällisesti alueperusteisessa laskennassa päästöt allokoituvat päästöjen tuotantopaikkakunnille, kun taas käyttöperusteisessa laskentaperiaatteessa päästöt allokoituvat tuotteen kulutuspaiikkakunnalle. Esimerkiksi kunnassa tuotetun kaukolämmön päästöt allokoituvat alueperusteisessa laskentamenetelmässä kokonaisuudessaan tuotantokunnalle, kun taas käyttöperusteisessa laskentamenetelmässä allokoidaan päästöt kunnille, joissa kaukolämpö kulutetaan. Käyttöperusteisesti alueellisia päästötietoja julkistetaan Suomessa nk. CO₂-raportissa (<http://www.co2-raportti.fi/>).

Kasvener-malli on kuntatason kasvihuonekaasu- ja energiatasemalli. Se on tehty Suomen Kuntaliiton toimeksiannosta Suomen ympäristökeskuksessa ja laskentamallin päivitetty versio on juuri saatu käyttövalmiiksi. Mallin avulla voidaan laskea kunnan tai muun rajatun alueen, esimerkiksi maakunnan, vuotuiset kasvihuonekaasupäästöt sekä alueperusteisella että käyttöperusteisella menetelmällä.

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

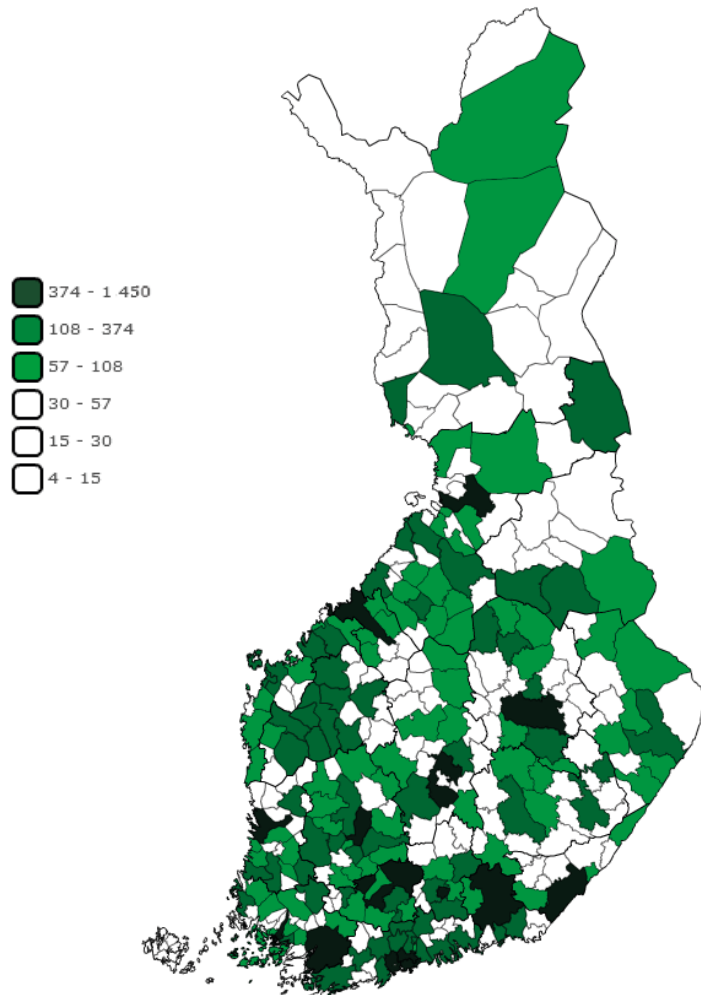
Kuvio 2.5
Kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt Suomessa vuonna 2013 kunnittain.
(1 000 t CO₂ ekv.).



Päästökauppasektorin ulkopuoliset päästöt

Kuviossa 2.5 on esitetty päästökauppasektorin ulkopuoliset päästöt kunnittain. Päästökauppasektorin ulkopuolisia päästöjä ovat liikenteen, maatalouden, jätehuollon sekä päästökaupan ulkopuolisen energian tuotannon ja teollisuusprosessien päästöt. Koko maan tasolla kotimaanliikenteen päästöt muodostivat vuonna 2013 yli 36 prosenttia päästökauppasektorin ulkopuolisista päästöistä. Energiasektorin (pois lukien kotimaanliikenne) ja teollisuusprosessien päästöt yhteensä vastaavat n. 37 prosenttia, maatalouden päästöt n. 20 prosenttia ja jätehuollon päästöt n. 7 prosenttia kaikista päästökauppasektorin ulkopuolisista päästöistä. Lisätietoja päästökauppasektorin ulkopuolisista päästöistä alueittain löytyy Tilastokeskuksen julkistamasta tietokantataulusta (<http://www.tilastokeskus.fi/tup/statfin/index.html>).

Kuvio 2.6
Päästökauppasektorin ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt Suomessa vuonna 2013
kunnittain. (1 000 t CO₂ ekv.).



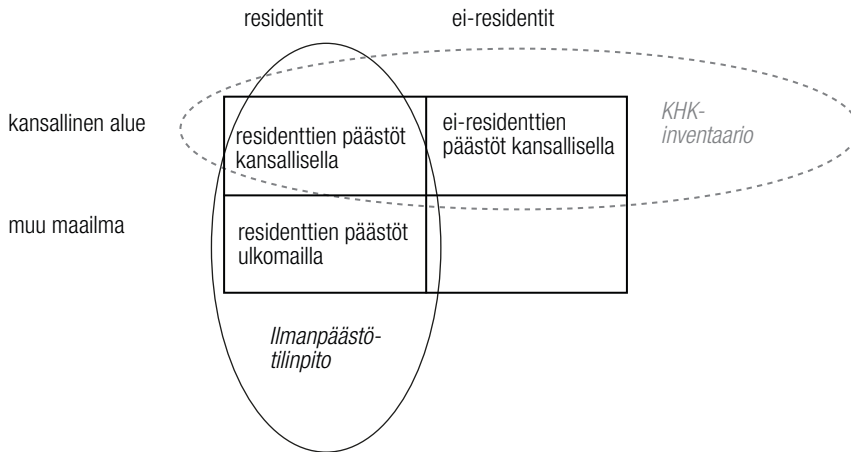
2.4 Kasvihuonekaasupäästöt toimialoittain

Ympäristötilinpidossa päästöt ilmaan kohdistetaan kansantalouden tilinpidon mukaisille toimialoille (kuvio 2.8). Ilmapäästöjen laskeminen toimialoittain eli ilmapäästötilinpito antaa uusia mahdollisuuksia päästöjen ja talouden vuorovaikutuksen seurantaan. Tilastokeskus julkaisee vuosittain Ilmapäästöt toimialoittain-tilaston, joka laaditaan Euroopan unionin ympäristötilinpitolausun mukaisesti.

Suomessa toimialoittaiset kasvihuonekaasupäästöt perustuvat kasvihuonekaasuinventaarion tietoihin. Kasvihuonekaasuinventaarion poiketen ympäristötilinpidossa päästöjen rajausta tehdään kansantalouden tilinpidon kotipaikkaperiaatteen mukaisesti (kuvio 2.7). Tämä tarkoittaa, että tilasto ilmapäästöistä toimialoittain sisältää myös suomalaisten (residenttien) päästöt maa-, vesi- ja ilmaluonteesta ulkomailla. Toimialoittaisista ilmapäästöistä puolestaan vähennetään ulkomaalaisten Suomen alueella tuottamat liikenteen päästöt.

Kuvio 2.7

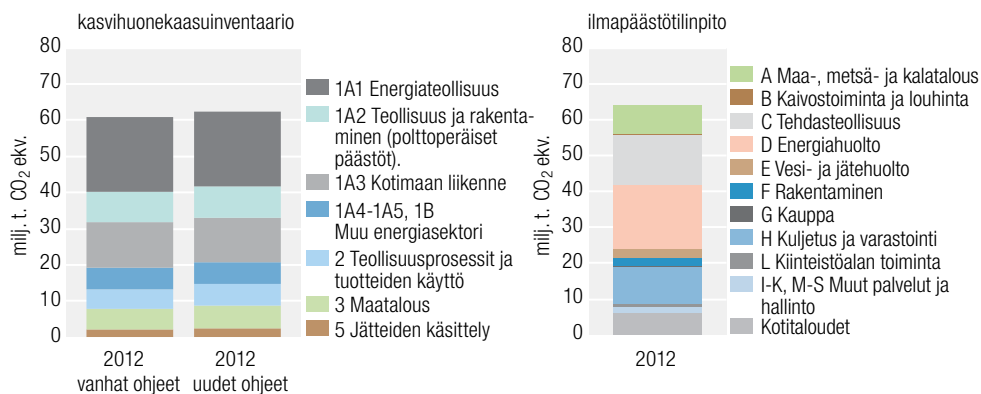
Ilmapäästötilinpidon ja kasviuonekaasuinventaarion kotipaikka- ja alueperiaatteet



Kuvio 2.8

Kasviuonekaasuinventaarion ja ilmapäästötilinpidon päästöt hiilidioksidiekvivalenteina Suomessa 2012.

Kasviuonekaasuinventaarion osalta kuviossa on esitetty vanhoilla menetelmä- ja raportointiohjeilla tuotetut tiedot vuodelta 2012, joita on käytetty ilmapäästötilinpidon pohjana sekä uusien ohjeiden mukaisesti tuotetut päästötiedot, jotka ovat yhdenmukaiset muualla tässä raportissa esitettyjen tietojen kanssa.



Liikenteen määrittely vastaa ympäristötilinpidossa kansantalouden tilinpidon menetelytapaa, jossa kotitalouksien liikenne on yksityistä kulutusta. Lisäksi tilastossa käytettävä toimialaluokitus ja -jako poikkeavat kasviuonekaasujen raportoinnissa käytettävästä sektorijaosta. Ilmapäästöt toimialoittain -tilastossa ei myöskään oteta huomioon hiilinielua eli metsän tai muun kasvillisuuden sitomaa hiilidioksidin määrää.

Toimialoittaiset tiedot ilmapäästöistä voidaan yhdistää kansantalouden tilinpidon rahamääräisiin muuttujiin kuten kokonaistuotantoon ja arvonlisäykseen. Tiedot voidaan yhdistää myös muihin ympäristötilinpidon tietoihin ympäristöveroista, ympäristönsuojelumenoista ja ympäristöliiketoiminnasta sekä energian tarjonnasta ja käytöstä. Näkökulmaa talouden ja päästöjen vuorovaikutusten tarkastelussa voi tarkentaa ottamalla huomioon välilliset päästöt, jolloin sähkön ja lämmön tuotannon päästöt kohdistetaan sähköä ja lämpöä käyttäville toimialoille ja kotitalouksille.

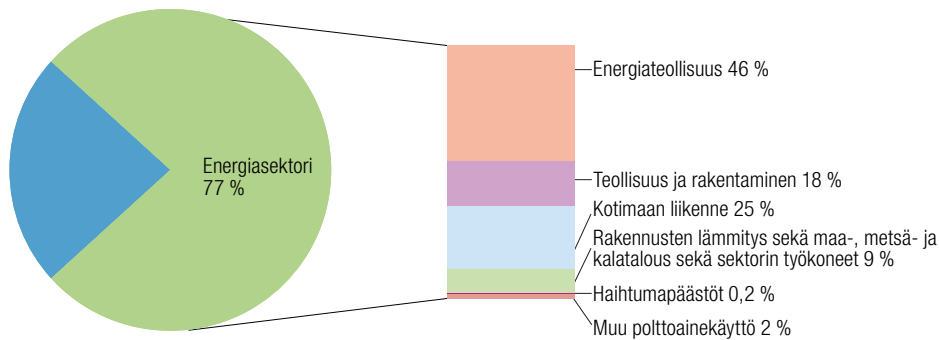
3 Kasvihuonekaasupäästöt päästöluokittain

3.1 Energia

Energiasektori on selkeästi suurin kasvihuonekaasupäästöjen lähde Suomessa, kuten useimmissa muissakin teollisuusmaissa (kuviot 3.1 ja 3.2). Suomessa kylmä ilmasto, pitkät välimatkat sekä energiantensiivinen teollisuus näkyvät energiasektorin korkeina päästöinä. Vuonna 2013 sektorin osuus kaikista kasvihuonekaasupäästöistä oli 77 prosenttia (48,4 milj. tonnia CO₂-ekv.). Energiasektorin päästöt jaetaan fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuviin päästöihin sekä polttoaineiden haihtumapäästöihin. Suurin osa sektorin päästöistä tulee polttoaineen kulutuksesta. Haihtumapäästöjen osuus on vain 0,2 prosenttia koko sektorin päästöistä (taulukko 3.1). Turpeen polton päästöt raportoidaan osana energiasektorin päästöjä vastaavasti kuin fossiiliset polttoaineet. Turpeeseen liittyviä päästöjä raportoidaan myös muilla sektoreilla. Yhteenveto kaikista turpeeseen liittyvistä kasvihuonekaasupäästöistä on esitetty alaluvussa 3.4.

Energiateollisuus, jolla tässä tarkoitetaan päätoimista sähkön- ja kaukolämmöntuotantoa ja polttoaineiden jalostusta (ei sisällä teollisuuden omaa sähkön- ja lämmöntuotantoa) aiheutti noin 46 prosenttia energiasektorin päästöistä ja noin 35 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2013 (kuvio 3.1, kuvio 3.2). Liikenteen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt olivat noin viidennes kaikista kasvihuonekaasupäästöistä. Teollisuuden polttoaineiden käytön osuus kaikista kasvihuonekaasupäästöistä vuonna

Kuvio 3.1
Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2013.



Taulukko 3.1
Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöt 1990, 1995, 2000 ja 2005–2013¹
(milj. tonnia CO₂-ekv.)

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Energiasektori yhteensä	53,7	55,4	53,8	53,6	64,9	62,7	54,3	52,3	60,0	52,9	47,5	48,4
Polttoaineiden käytön päästöt	53,6	55,3	53,7	53,5	64,8	62,6	54,2	52,2	59,8	52,7	47,4	48,2
CO ₂	52,7	54,3	52,7	52,5	63,7	61,6	53,2	51,2	58,8	51,8	46,4	47,3
CH ₄	0,37	0,35	0,33	0,35	0,36	0,36	0,38	0,38	0,42	0,37	0,39	0,37
N ₂ O	0,54	0,58	0,60	0,59	0,65	0,64	0,60	0,56	0,65	0,61	0,58	0,58
Haihtumapäästöt	0,13	0,17	0,13	0,15	0,13	0,14	0,15	0,13	0,14	0,13	0,14	0,12
CO ₂	0,12	0,08	0,06	0,08	0,07	0,09	0,10	0,08	0,10	0,09	0,10	0,08
CH ₄	0,01	0,09	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
N ₂ O	0,0007	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,0006	0,0007	0,0005	0,0006	0,0007	0,0009	0,0009

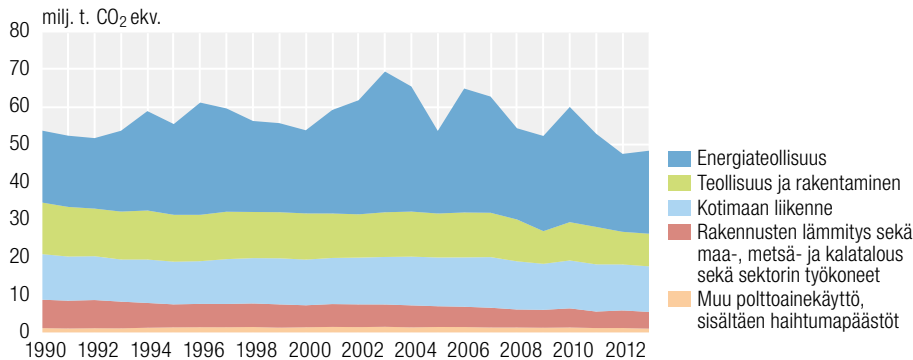
¹ Koko aikasarja 1990–2013 haettavissa Tilastokeskuksen tietokantatauluista (StatFin).

2013 oli 14 prosenttia. Suomessa teollisuus tuottaa merkittävän osan käyttämästään energiasta itse (mm. metsäteollisuus).

Polttoaineiden energiakäyttö (PJ) ja hiilidioksidipäästöt polttoaineittain on esitetty julkaisun lopussa olevissa taulukoissa (liitetaulukot 1 ja 2).

Kuvio 3.2

Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2013 (milj. tonnia CO₂-ekv.).

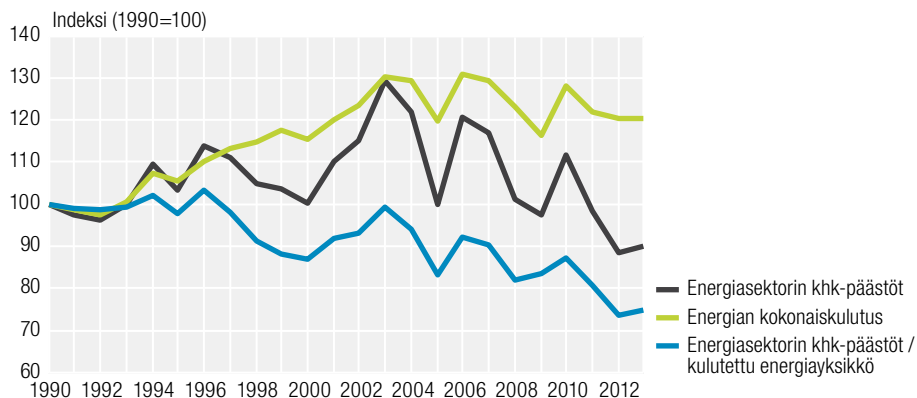


Päästökehitys

Energiasektorin päästöt vaihtelevat vuosittain huomattavasti (kuvio 3.3). Tähän vaikuttaa sekä energian kulutuksen kehitys (kuvio 3.3) että sähkön nettotuonnin osuuden vaihtelu. Sähkön nettotuonnin määrä riippuu pohjoismaiden vesivoimatilanteesta. Sähkön tuonnilla ja vesivoimalla korvataan lauhdesähkön tuotantoa, mikä vähentää erityisesti hiilen ja muiden fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähkön tuotannossa (kuvio 3.4). Mikäli sademäärät jäävät jonain vuonna normaalia vähäisemmiksi ja vesivoimaa on niukasti saatavilla, sähkön nettotuonti Suomeen vähenee. Tällaisina vuosina Suomi on tuottanut sekä omiin tarpeisiin että myyntiin pohjoismaisille sähkömarkkinoille korvaavaa sähköä hiili- ja turvelauhdevoimalla. Tämä heijastuu suoraan Suomen energiasektorin päästötrendeihin.

Kuvio 3.3

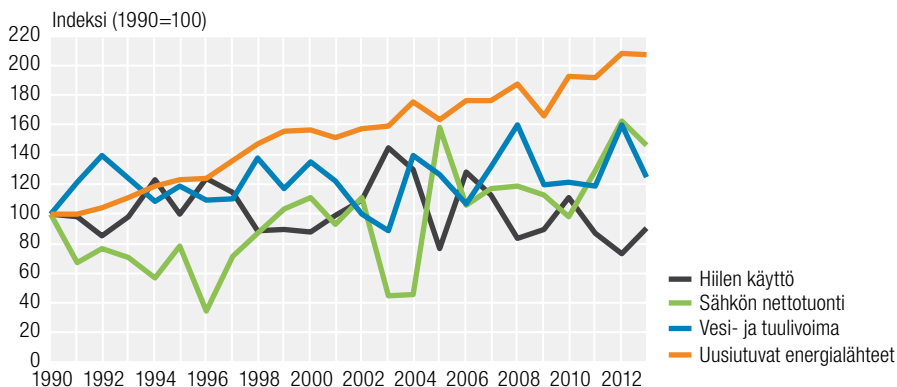
Energian kokonaiskulutuksen ja energiasektorin päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2013.



Energiatietojen lähde: Tilastokeskus/Energiatilasto

Kuvio 3.4

Hiilen, vesi- ja tuulivoiman sekä uusiutuvan energian käyttö energiankulutuksessa sekä sähkön tuonti vuosina 1990–2013 suhteessa vuoden 1990 tasoon (Indeksi 1990=100). (Hiilen käyttö sisältää kivihiilen, kaksin, masuuni- ja koksikaasut).



Energietietojen lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto

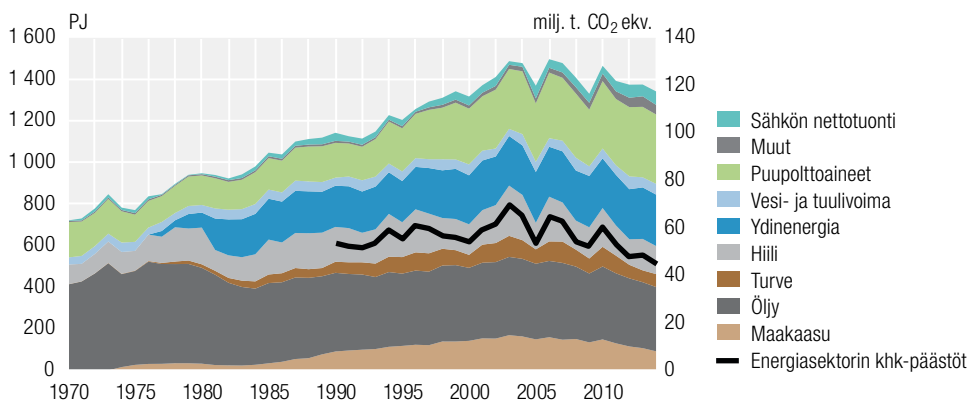
Vuonna 2013 energiasektorin päästöt nousivat 2 prosenttia edellisvuoteen verrattuna. Päästöt olivat 10 prosenttia vuoden 1990 tasoa alhaisemmat. Energian kokonaiskulutus Suomessa oli 1,37 miljoonaa terajoulea vuonna 2013, mikä oli samaa tasoa kuin edellisvuonna (kuviot 3.5). Vuonna 2013 teollisuuden arvonlisäyksen volyyymi väheni 1,5 prosenttia. Sähköintensiivisestä teollisuudesta metalliteollisuuden arvonlisäys pieneni 7,3 prosenttia ja metsäteollisuuden arvonlisäys kasvoi 3,3 prosenttia vuonna 2013 (Tilastokeskus 2014a, 2015a).

Vuonna 2013 päätoimisen sähkön- ja kaukolämmön tuotannon fossiilisten polttoaineiden ja turpeen polton päästöt olivat 22,0 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina.

Uusiutuvan energian osuus energian kokonaiskulutuksesta laski vuonna 2013 ja oli 31 prosenttia (kuviot 3.5 ja 3.6). Fossiilisten polttoaineiden käyttö kasvoi 2 prosenttia edellisvuodesta. Fossiilisista polttoaineista maakaasun käyttö väheni 7 prosenttia ja turpeen 12 prosenttia edellisvuodesta. Hiilen (sisältää kivihiilen, kaksin, masuuni- ja koksikaasun) kulutus kasvoi 23 prosenttia (Tilastokeskus, 2014a).

Kuvio 3.5

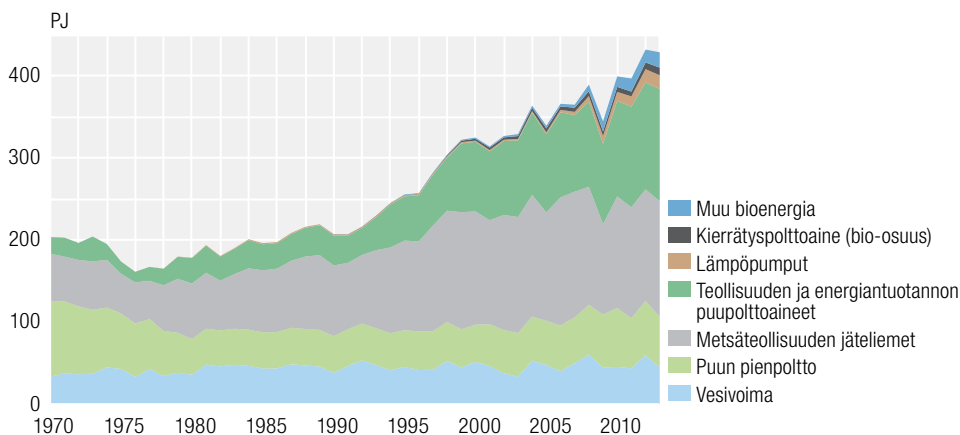
Energian kokonaiskulutus (petajoule) Suomessa energialähteittäin ja energiasektorin kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1970–2014 (Mt CO₂ ekv.). Vuoden 2014 tieto on ennakkotieto.



Lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto

Kuvio 3.6

Uusiutuvien energialähteiden käyttö (petajoulea) Suomessa vuosina 1970–2013.



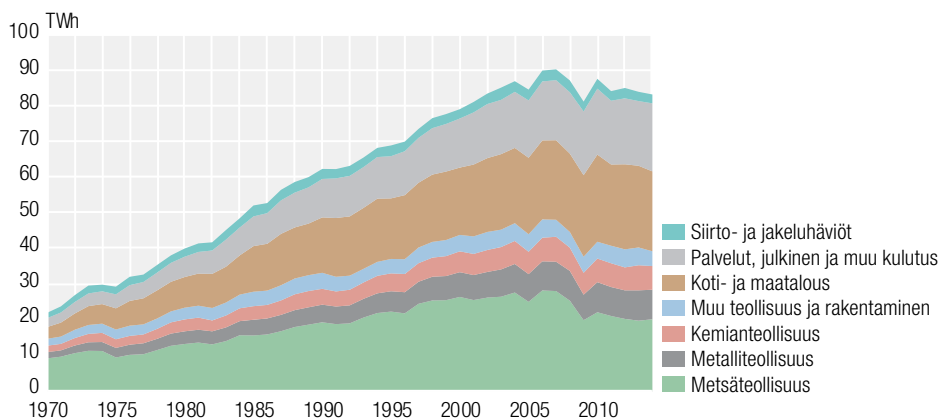
Lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto

Sähkön kulutus laski prosentin vuonna 2013 edellisvuoteen verrattuna (kuvio 3.7). Sähkön nettotuonti (= tuonti – vienti) oli 19 prosenttia sähkön kokonaiskulutuksesta vuonna 2013 ja pienentyi 10 prosenttia edellisestä vuodesta. Eniten sähköä tuotiin Ruotsista, josta tuonnin määrä oli 12,4 TWh. Venäjän tuonti kasvoi edellisestä vuodesta 7 prosenttia. Sähköä vietiin kaikkiaan 14 prosenttia edellisvuotista enemmän (Tilastokeskus 2014a).

Sähkön kotimainen tuotanto kasvoi prosentin edellisvuoteen verrattuna. Uusiutuvilla energialähteillä tuotettiin Suomessa tuotetusta sähköstä 36 prosenttia. Yli 50 prosenttia tästä tuotettiin vesivoimalla ja lähes koko loppuosa puulla. Fossiililla polttoaineilla tuotettu sähkömäärä kasvoi 24 prosenttia edellisestä vuodesta, kun kivihiilellä tuotettu sähkömäärä kasvoi 50 prosenttia. Lauhdesähkön tuotannon lisäys nosti kivihiilen käyttöä. Yhdistetty sähkön- ja lämmöntuotanto kasvoi 4 prosenttia (kuvio 3.8) (Tilastokeskus 2014b).

Kuvio 3.7

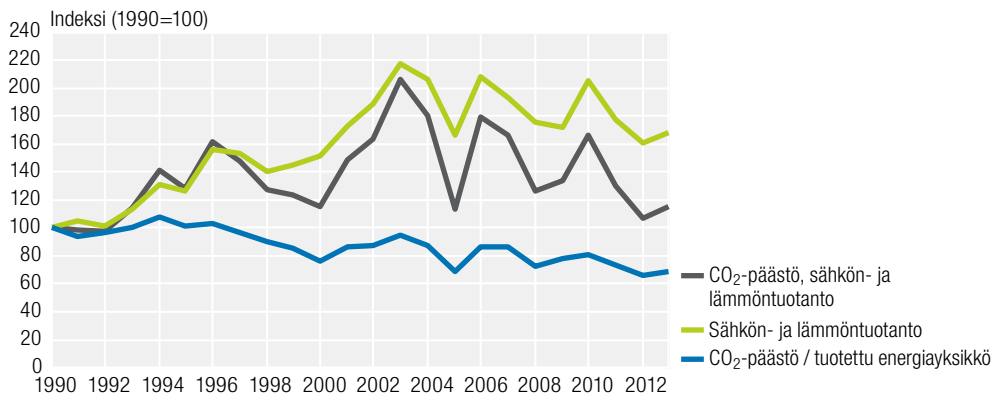
Sähkönkulutus (terawattituntia) sektoreittain Suomessa vuosina 1970–2014. Vuoden 2014 tieto on ennakkotieto.



Lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto

Kuvio 3.8

Sähkön- ja lämmöntuotannon (mukaan lukien teollisuuden oma sähköntuotanto) CO₂-päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2013 (Indeksi 1990=100).



Energiatietojen lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto

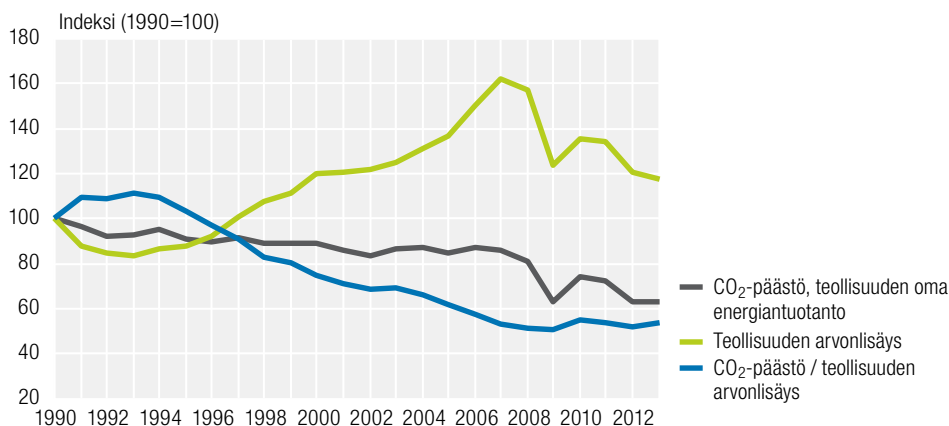
Kaukolämmön tuotanto väheni 7 prosenttia edellisvuodesta. Rakennusten lämmitysenergian tarve väheni edellisvuotta lämpimämmän sään johdosta. Ilmatieteen laitoksen mukaan lämmitystarveluvut laskivat kaikilla vertailupaikkakunnilla vähintään viisi prosenttia edellisestä vuodesta. Kaukolämmöstä noin puolet tuotettiin fossiilisilla polttoaineilla, joiden käyttö kuitenkin laski 11 prosenttia edellisestä vuodesta. Uusiutuvien polttoaineiden käyttö kaukolämmön tuotannossa kasvoi edellistä vuodesta 6 prosenttia. Eniten kaukolämpöä tuotettiin puupolttoaineilla, kivihieillä ja maakaasulla (Tilastokeskus, 2014b).

Päätoimisen sähkön- ja lämmöntuotannon lisäksi energiasektorin muita merkittäviä päästölähteitä ovat liikennepolttoaineet ja teollisuuden energiantuotanto lähinnä sen omiin tarpeisiin. Teollisuuden energiantuotannon päästöt olivat vuonna 2013 samalla tasolla kuin vuonna 2012. Vuoden 1990 päästöihin verrattuna teollisuuden energiantuotannon päästöt ovat laskeneet reilun kolmanneksen (kuvio 3.9). Laskevaan päästökäytökseen on vaikuttanut etenkin metsäteollisuuden kasvanut bioperäisten polttoaineiden käyttö.

Kotitalouksien ja palvelusektorin sekä maa-, metsä- ja kalatalouden energiankulutuksen (ml. sektorin työkoneiden) osuus kaikista Suomen päästöistä on noin 7 prosenttia. Päästöt ovat vähentyneet huomattavasti vuodesta 1990 (41 prosenttia). Tämä on kuitenkin pää-

Kuvio 3.9

Teollisuuden oman energiantuotannon hiilidioksidipäästökäytös suhteessa teollisuuden arvonlisäykseen vuosina 1990–2013 (Indeksi 1990=100).



asiassa seurausta siirtymisestä öljylämmityksestä kaukolämpöön tai sähkölämmitykseen, jolloin päästöt allokoituvat päästölaskennassa energian tuotantolaitoksille.

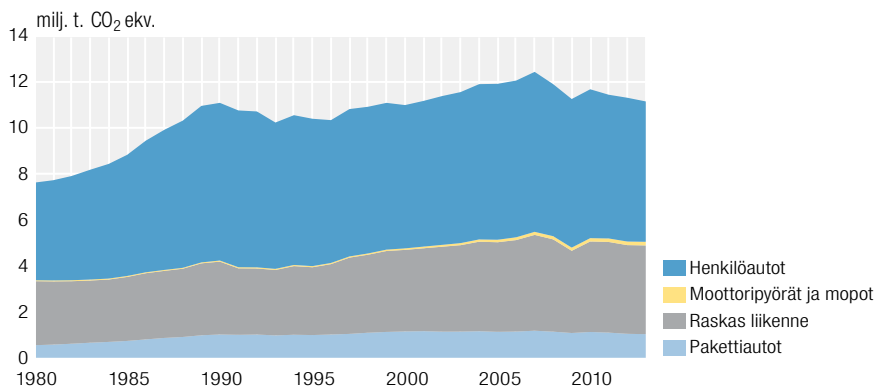
Liikenne

Vuonna 2013 kotimaan liikenteen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt olivat 12,1 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina eli 19 prosenttia kaikista ja noin neljännes energiasektorin kasvihuonekaasupäästöistä. Suurin osa liikennesektorin päästöistä tulee tieliikenteestä (kuvio 3.10).

Liikenteen päästöt ja volyymi ovat kasvaneet suhteellisen tasaisesti 1990-luvun alun laman jälkeen vuoteen 2007 asti. Kasvu taittui taantumun ja polttoaineiden bio-osuuden vaikutuksesta laskuksi. Vuonna 2013 päästöt liikenteestä laskivat noin prosentin vuodesta 2012 ja olivat samalla tasolla kuin vuonna 1990. Suomessa liikenteen päästöjen kasvu on yleisellä tasolla ollut hitaampaa kuin monessa muussa teollisuusmaassa. Maltilliseen päästökehitykseen ovat vaikuttaneet viime vuosina myös autojen CO₂-perusteinen verotus sekä biopolttoaineiden lisääntynyt käyttö liikennepolttoaineissa (laatikko 1). Toisaalta liikenteen CO₂-päästöt Suomessa ovat kuitenkin EU/ETA-maista Norjan jälkeen korkeim-

Kuvio 3.10

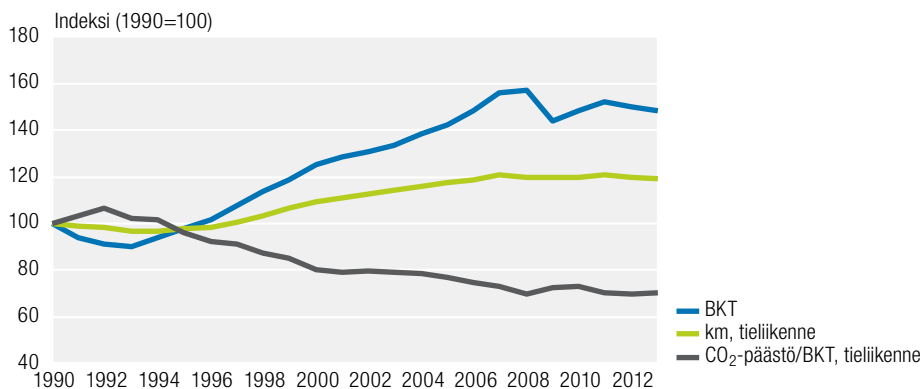
Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ajoneuvotyypeittäin 1980–2013. Raskas liikenne sisältää kuorma-autot ja ajoneuvoyhdistelmät sekä linja-autot.



Lähde: VTT, Lipasto

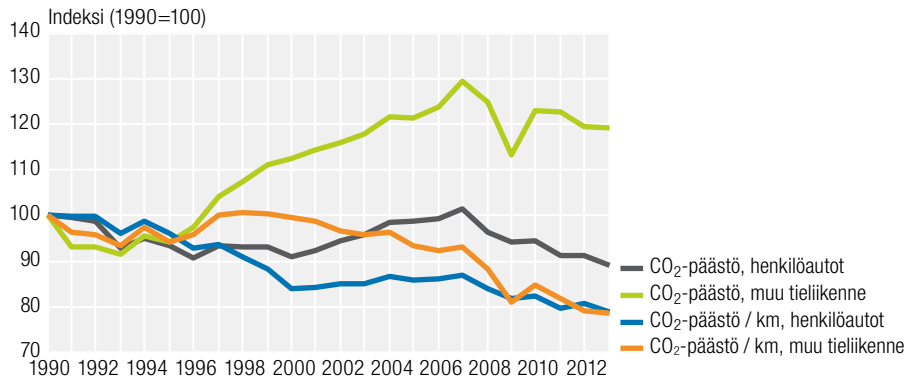
Kuvio 3.11

Tieliikenteen volyymin ja bruttokansantuotteen kehitys sekä tieliikenteen hiilidioksidipäästökehitys suhteessa bruttokansantuotteeseen vuosina 1990–2013.



Liikennetietojen lähde: Trafi

Kuvio 3.12
Henkilöautojen ja muun tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2013 (Indeksi 1990=100).



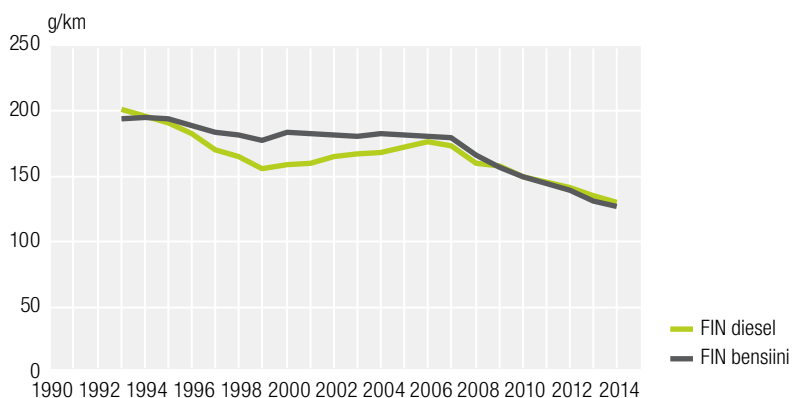
Liikennetietojen lähde: VTT, Lipasto

mat henkilöä kohden mm. pitkien etäisyyksien, harvan asutuksen, teollisuuden kuljetusintensiivisyyden sekä kesämökkimatkailun johdosta.

Henkilöautoliikenteen osuus henkilöliikennesuoritteesta on jatkuvasti kasvanut ja osuus on tällä hetkellä noin 78 prosenttia. Uusien rekisteröityjen henkilöautojen energiatehokkuus parantui 1990-luvulla. Myönteinen kehitys pysähtyi 2000-luvulle tultaessa, mutta näyttäisi nyt ottavan jälleen askeleita tehokkuuden lisääntymisen ja päästöjen vähentymisen suuntaan (kuvio 3.13).

Ajanjaksolla 1993–2014 uusien rekisteröityjen henkilöautojen ajoneuvoakohtaiset CO₂-päästöt ovat vähentyneet 34 prosenttia bensiiniautojen osalta ja 35 prosenttia dieselautojen osalta. Dieselautojen energiatehokkuus heikkeni 2000-luvun alun suurten autojen suosion kasvaessa. Vuodesta 2007 lähtien on havaittavissa käänne tehokkuuden lisääntymiseen (kuvio 3.13).

Kuvio 3.13
Uusien rekisteröityjen henkilöautojen (benssiini ja diesel) hiilidioksidipäästöt (g/km) 1993–2014.



Lähde: Trafi

Laatikko 1.

Polttonesteiden bio-osuudet

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

Nestemäisten polttoaineiden bio-osuuksilla vähennettiin kasvihuonekaasupäästöjä vuonna 2013 arviolta 0,70 miljoonaa tonnia (Taulukko 3.2).

Taulukko 3.2

Polttonesteiden biokomponentit (TJ) ja vältetty fossiilinen CO₂-päästö (milj. t) (vuodet 2002–2013)

Vuosi	Biokomponenttien määrä					vältetty fossiilinen CO ₂ -päästö (milj. t)
	bensiinissä	dieselöljyssä	moottoripolttoöljyssä	lämmitys-polttoöljyssä	biokaasu	
2002	33				0,0	0,002
2003	176				0,1	0,013
2004	186				0,1	0,014
2005	0				0,1	0,000
2006	34				0,1	0,003
2007	71	5			0,2	0,006
2008	2 704	437			0,3	0,229
2009	3 209	2 460	415	546	1	0,486
2010	3 401	2 614	929	715	2	0,561
2011	3 881	4 583	655	665	6	0,718
2012	4 034	4 334	245	248	15	0,650
2013	2 980	6 500	40	41	39	0,704

Vuonna 2013 käytettyjen liikennepolttoaineitten bio-osuus oli noin 6,0 prosenttia. Bensiinin bio-osuus oli 4,6 prosenttia ja dieselin 6,3 prosenttia energiasisällöstä. EU:n biopolttoainedirektiivissä tavoitteena on korvata biopolttoaineilla vuoteen 2020 mennessä 10 prosenttia liikennekäyttöön tarkoitettua bensiinistä ja dieselistä. Suomi on kansallisesti päättänyt korkeammasta 20 prosentin tavoitteesta vuoteen 2020 mennessä. Suomessa biopolttoainedirektiiviä toteutetaan ns. biopolttoaineiden jakeluelvoituksen avulla. Jakeluelvoituksen laskenta eroaa kasvihuonekaasuinventaarion laskennasta, sillä jakeluelvoitteeseen luetaan vuodesta 2011 alkaen vain ne biopolttoaineet, jotka täyttävät RES-direktiivissä määritellyt polttoaineiden kestävyyskriteerit. Toisaalta tietyt erät voidaan laskea mukaan kaksinkertaisina. Lisäksi velvoitteeseen voidaan laskea moottoripolttoöljyn mukana myytävä bio-osuus.

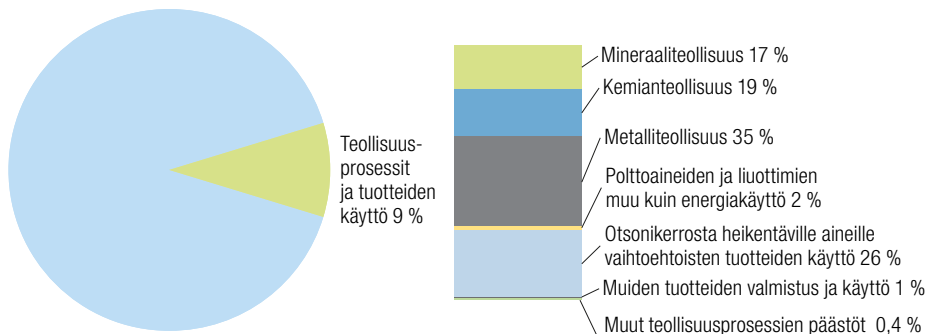
3.2 Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö

Teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön päästöillä tarkoitetaan teollisuusprosesseista vapautuvia sekä raaka-aineiden ja tuotteiden käytöstä käytöstä aiheutuvia päästöjä. Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2013 6,0 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenteina. Niiden osuus oli noin 9 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä (kuvio 3.14). Merkittävimmät päästölähteet prosessipäästöissä ovat raudan ja teräksen valmistuksen, vedyn valmistuksen hiilidioksidipäästöt sekä F-kaasujen käytöstä aiheutuneet päästöt.

Hiilidioksidipäästöt syntyvät teräksen, sementin, kalkin, vedyn, fosforihapon ja lasin valmistuksesta, mineraalien rikastamisesta sekä kalkkikiven, soodan, voiteluaineitten sekä parafiinivahojen käytöstä. Dityppioksidipäästöjä syntyi typpihapon valmistuksesta sekä voiteluaineitten käytöstä. Metaanipäästöt syntyivät koksen valmistusprosesseissa sekä voiteluaineitten käytöstä. Vuonna 2013 hiilidioksidin osuus oli 69 prosenttia, dityppioksidin osuus reilut 4 prosenttia ja metaanin alle 0,1 prosenttia sektorin päästöistä (taulukko 3.3).

Kuvio 3.14

Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2013.



Taulukko 3.3

Teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön kasvihuonekaasupäästöt 1990, 1995, 2000 ja 2005–2013¹ (milj. tonnia CO₂-ekv.).

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CO ₂	3,6	3,3	3,8	3,9	4,1	4,5	4,7	3,7	4,5	4,5	4,3	4,1
CH ₄	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
N ₂ O	1,7	1,5	1,4	1,6	1,4	1,5	1,6	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2
F-kaasut yhteensä ²	0,1	0,1	0,6	0,9	1,0	1,2	1,4	1,5	1,8	1,6	1,5	1,6
Yhteensä	5,3	4,8	5,7	6,4	6,5	7,2	7,6	6,0	6,5	6,2	6,0	6,0

1 Koko aikasarja 1990–2013 haettavissa Tilastokeskuksen tietokantatauluista (StatFin).

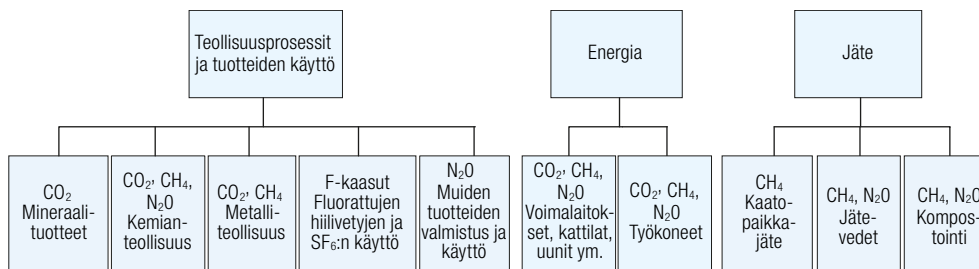
2 Sisältää HFC-yhdisteet, PFC-yhdisteet, rikkiheksafluoridin ja typpitrifluoridin. merkintä 0,0 tarkoittaa, että arvo on alle 0,05, mutta suurempi kuin 0.

Omana kasvihuonekaasuluokkanaan teollisuusprosessien alla ovat ns. F-kaasut¹², eli fluoratut kasvihuonekaasut, joita käytetään mm. kylmä- ja ilmastointilaitteissa sekä aerosoleissa. Vuonna 2013 F-kaasujen osuus oli 27 prosenttia teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöistä ja 3,0 prosenttia kokonaispäästöistä.

Teollisuuden polttoaineiden käytön (ml. oman sähkön- ja lämmöntuotannon polttoaineet) sekä rakentamisen, työkonien käytön ja teollisuuden kuljetuksiin liittyvät päästöt raportoidaan energiasektorilla. Teollisuuden jätehuoltoon liittyvät päästöt raportoidaan jätesektorilla (kuvio 3.15).

Kuvio 3.15

Teollisuusprosesseista ja tuotteiden käytöstä lähtöisin olevien päästöjen raportointi YK:n ilmastopöytäkirjan mukaisessa raportoinnissa.



12 HFC-yhdisteet, PFC-yhdisteet ja rikkiheksafluoridi

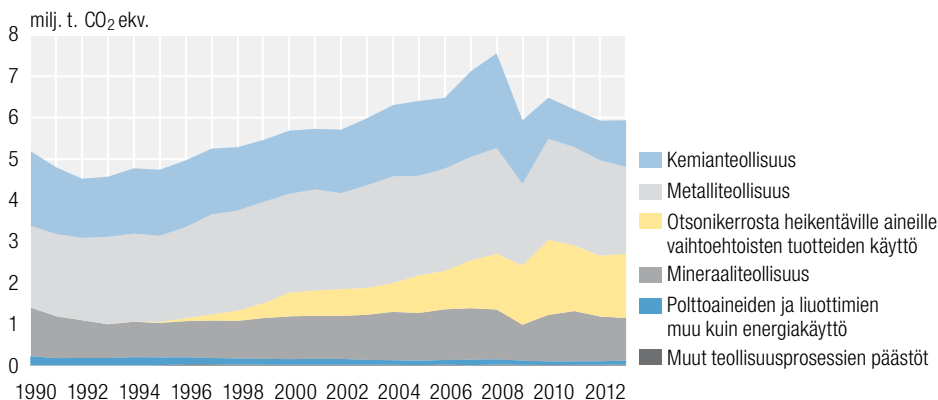
Päästökehitys

Teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön päästöjen kehitykseen vaikuttavat tuotannon muutokset ja päästöjen vähennysmenetelmien käyttöönotto. Päästöt vähenivät merkittävästi vuonna 2009 maailmanlaajuisesta taantumasta johtuen, mikä vaikutti teollisuustuotteiden kysyntään. Päästöt kohosivat hiukan vuonna 2010, mutta ovat laskeneet sen jälkeen 8 prosenttia (kuvio 3.16) pääasiassa kemianteollisuuden päästöjen vähenemisestä johtuen.

Teräksen valmistuksen aiheuttamat prosessiperäiset päästöt laskivat 9 prosenttia teräksen tuotantomäärän vähenemisen seurauksena (kuvio 3.17). Sementin valmistuksen päästöt vähenivät 3 prosenttia ja kalkin valmistuksen päästöt pysyivät edellisvuoden tasolla. Kemianteollisuudessa päästöt ovat vähentyneet noin 51 prosenttia vuosien 2008–2013 aikana. Suurin osa vähenemästä johtui vuonna 2009 käyttöön otetuista päästö- ja alentavista toimenpiteistä (katalyyttien käyttöönotto) typpihapon valmistuksessa. Kyseessä oli Suomen ensimmäinen yhteistoteutushanke (JI-hanke), jolla vähennetään typpioksiduulipäästöjä Yaran typpihappotehtaissa Siilinjärvellä ja Uudessakaupungissa. Vedyn valmistuksen päästöt ovat kasvaneet 48 prosenttia vuodesta 2007 lähtien uuden laitoksen käyttöönoton seurauksena.

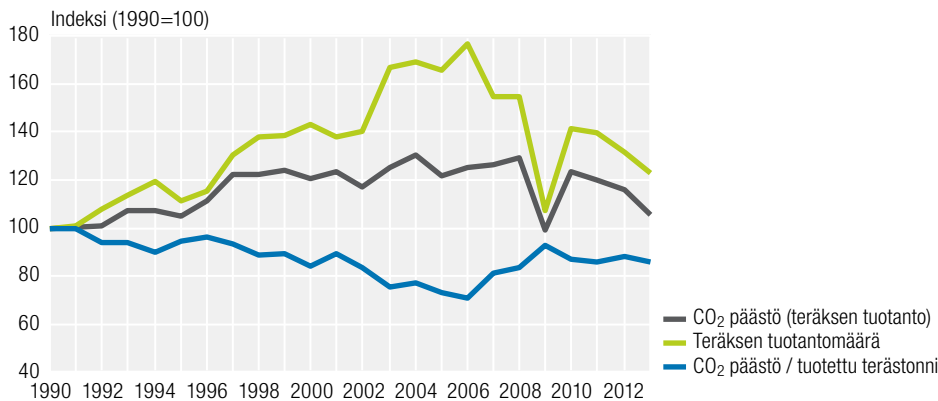
Kuvio 3.16

Teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2013 (milj. tonnia CO₂-ekv.).



Kuvio 3.17

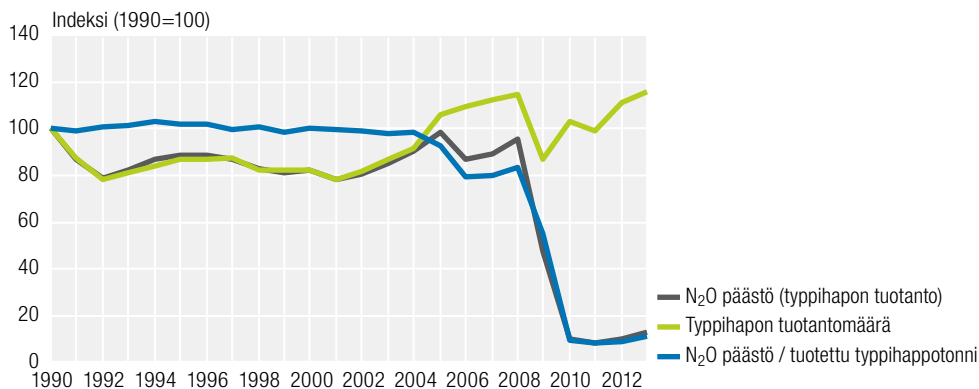
Teräksen tuotannon prosessiperäisten hiilidioksidipäästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2013 (Indeksi 1990=100).



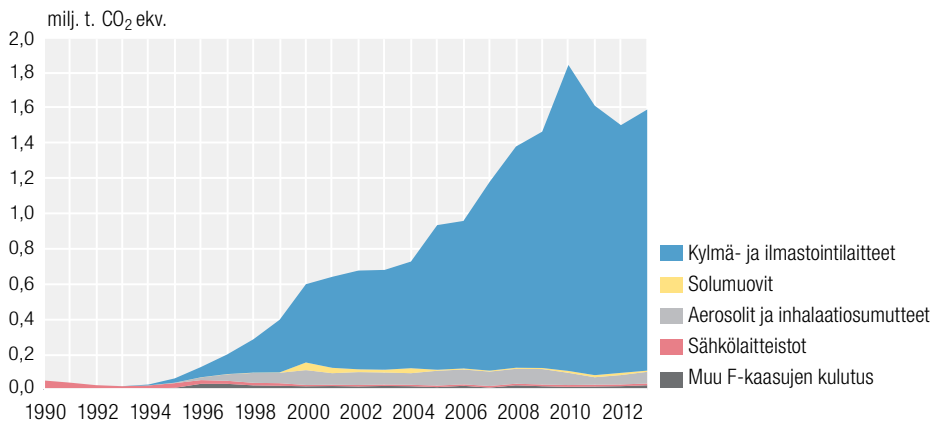
Teollisuusprosessien hiilidioksidipäästöt vähenivät huomattavasti 1990-luvun alussa muutaman tehtaan toiminnan loppuessa. Vuodesta 1996 päästöt ovat olleet kasvussa, mutta vuonna 2009 ne olivat taantuman myötä kuitenkin viidenneksen edellisvuotta pienemmät, päästöt nousivat taantuman jälkeen lähes vuoden 2008 tasolle. Päästöt vuonna 2013 kuitenkin olivat edellisvuoden tasolla. Dityppioksidipäästöjen kehitys on ollut melko tasaista, mutta ne ovat pudonneet huomattavasti vuodesta 2009 lähtien (kuvio 3.18). Syynä tähän oli edellä mainittujen katalyyttien käyttöönotto typpihapon valmistuksessa. Metaanipäästöt ovat vähentyneet noin kolmanneksen voiteluaineitten käytön vähentämisen takia. Niiden osuus sektorin kokonaispäästöistä on noin 0,002 prosenttia.

Suurin suhteellinen muutos on ollut F-kaasupäästöissä, joiden määrä vuonna 2013 oli noin kolmikymmenkertainen vuoden 1990 päästöihin sekä vuoteen 1995 verrattuna (kuvio 3.19). Vuosi 1995 on Kioton pöytäkirjan mukainen perusvuosi näille kaasuille. F-kaasuilla on korvattu otsonia tuhoavia yhdisteitä monissa kylmä- ja jäähdytyslaitteissa ja sovelluksissa, mikä on suurin syy F-kaasupäästöjen kasvuun.

Kuvio 3.18
Typpihapon tuotannon N₂O-päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2013 (Indeksi 1990=100).



Kuvio 3.19
F-kaasujen päästöjen kehittyminen 1990–2013 (milj. tonnia CO₂-ekv.).



Laatikko 2. Uusittu F-kaasuasetus

Fluoratut kasvihuonekaasut (F-kaasut) ovat voimakkaita kasvihuonekaasuja, joita käytetään pääasiassa korvaamaan otsonikerrosta heikentäviä aineita muun muassa kylmä- ja ilmastointilaitteissa sekä lämpöpumpuissa. Fluorattuja kasvihuonekaasuja koskeva uusittu EU-asetus astui voimaan 1.1.2015. F-kaasuasetuksen tavoitteena on vähentää EU:n päästövähennystavoitteiden mukaisesti kasvihuonekaasupäästöjä ja kannustaa siirtymään F-kaasuista muihin vaihtoehtoihin aina kun se on teknisesti mahdollista. EU-komissio on arvioinut, että asetuksella voitaisiin saavuttaa 60 prosentin vähennys F-kaasupäästöistä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasosta.

Keskeinen ohjauskeino asetuksessa on vähentää asteittain F-kaasujen markkinoille saattamista. F-kaasuja tuottaville ja EU:n alueelle maahantuoville yrityksille jaetaan kiintiöitä, joiden määrää vähennetään asteittain. Myös esitetyt laitteiden sisällä EU:n alueelle maahantuodut F-kaasut ovat mukana kiintiöjärjestelmässä. Kiintiöiden rinnalle asetetaan rajoituksia ja kieltöjä tietyille laitteille ja kaasujen käytölle. Esimerkiksi hyvin korkean GWP:n (yli 2500) F-kaasujen käyttö olemassa olevien kylmälaitteiden huollossa on pääsääntöisesti kielletty 1.1.2020 alkaen. Kierrätettyjen aineiden käyttö on kuitenkin sallittu vuoteen 2030 saakka. Kiellot koskevat uusia laitteita, joten olemassa olevia laitteita voi edelleen käyttää.

Edellä mainittujen lisäksi asetus sisältää tarkennuksia muun muassa kylmäasentajien koulutusvaatimuksiin, raportointivaatimuksiin, laitteiden vuototarkastusväleihin ja laitteisiin vaadittaviin merkintöihin.

EU haluaa omalla F-kaasuasetuksellaan olla tiennäyttävä. Lopullisena tavoitteena on maailmanlaajuinen sopimus HFC-yhdisteiden asteittaisesta vähentämisestä ja sisällyttämisestä osaksi Montrealin pöytäkirjaa.

3.3 Maatalous

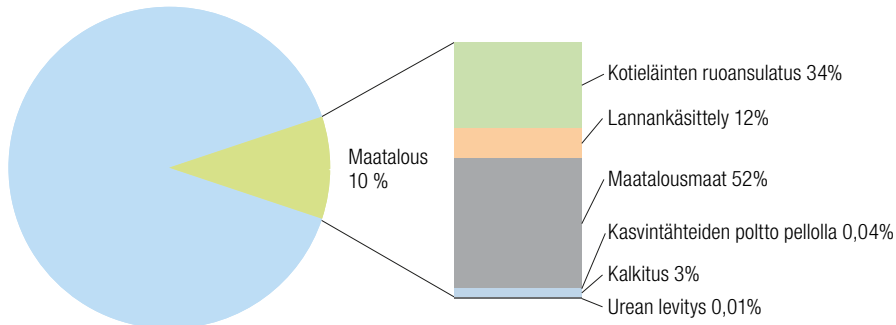
Maataloussektorin päästöt olivat vuonna 2013 noin 6,5 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina. Sektorin päästöihin luetaan mukaan metaanipäästöt kotieläinten ruoansulatuksesta, lannankäsittelystä ja kasvintähteiden poltosta, dityppioksidipäästöt lannankäsittelystä, viljelysmaasta ja kasvintähteiden poltosta sekä hiilidioksidipäästöt kalkituksesta ja urealannoituksesta (taulukko 3.4). Maataloussektorin osuus Suomen kokonaispäästöistä oli noin 10 prosenttia vuonna 2013. Kotieläinten ruoansulatuksen päästöt olivat 34 prosenttia, lannankäsittelyn päästöt 12 prosenttia ja maaperän dityppioksidipäästöt 52 prosenttia maatalouden kokonaispäästöistä. Ensimmäistä kertaa maataloussektorilla raportoitavien kalkituksen hiilidioksidipäästöjen osuus oli kolme prosenttia sektorin kokonaispäästöistä. Sektorin päästöjen merkittävin vähentyminen ajoittuu 1990-luvun alkupuolelle, minkä jälkeen päästöissä tapahtuneet vuosittaiset muutokset ovat olleet pieniä (kuvio 3.20).

Kotieläinten ruoansulatuksen päästöistä suurin osa on peräisin nautakarjasta (92 prosenttia vuonna 2013), mutta myös hevosten, sikojen, lampaiden, vuohien, turkiseläinten ja 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 suorista ja epäsuorista dityppioksidipäästöistä. Suorat päästöt lasketaan maaperään erilaisista lähteistä päätyvän typen kautta olettaen tietyn osuuden tyyppiseksi muuntuvan dityppioksidiksi. Suoriin dityppioksidipäästöihin luetaan peltojen lannoituksen (väkilannoitteet ja lannan levitys, ml. karjan laidunnus), pelloille hajoavien kasvintähteiden sekä peltomaiden muokkauksen aiheutta-

Kuvio 3.20

Maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöjen osuus kokonaispäästöistä vuonna 2013.



man tyyppien vapautumisen kautta syntyvät päästöt. Epäsuorat dityppioksidipäästöt tarkoittavat ammoniakkilaskeuman sekä vesistöihin huuhtoutuvan tyyppien kautta syntyviä dityppioksidipäästöjä.

Maatalouteen liittyviä kasvihuonekaasupäästöjä raportoidaan myös muilla kuin maataloussektorilla (kuviot 3.21). Maaperästä ilmakehään vapautuva hiilidioksidi viljelysmaan osalta raportoidaan maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorilla (ks. luku 3.4) ja maatalouskoneiden sekä muun maatalouteen liittyvän energiankulutuksen päästöt raportoidaan energiasektorilla. Maatalouden energian käytön kasvihuonekaasupäästöt olivat 1,2 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina ja maankäytön ja maankäytön muutosten aiheuttamat päästöt 7,0 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina vuonna 2013. Kaiken kaikkiaan maatalouteen liittyvät päästöt Suomessa olivat vuonna 2013 noin 14,7 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina.

Taulukko 3.4

Maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990, 1995, 2000 ja 2005–2013¹ (milj. tonnia CO₂-ekv.).

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Kotieläinten ruoansulatus												
CH ₄	2,6	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Lannankäsittely												
CH ₄	0,38	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
N ₂ O	0,28	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Maatalousmaat												
N ₂ O	3,8	3,6	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,3	3,4	3,4	3,3	3,3
Kalkitus												
CO ₂	0,6	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Päästöt yhteensä ²	7,6	6,9	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,7	6,5	6,5	6,5

¹ Koko aikasarja 1990–2013 haettavissa Tilastokeskuksen tietokantatauluista (StatFin).

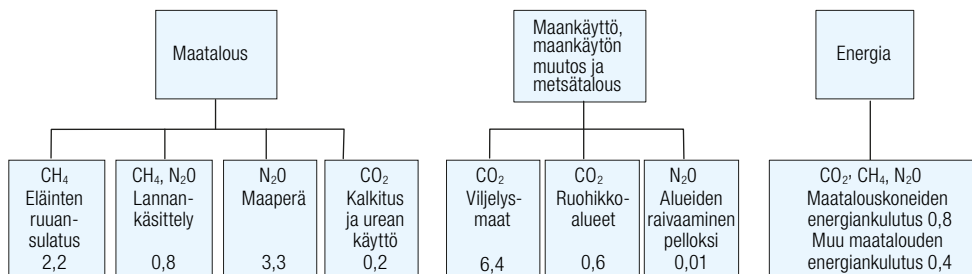
² Kasvintähteiden polton ja urean levityksen kokonaispäästöt ovat vuosittain yhteensä alle 0,005 milj. tonnia CO₂-ekv.

Päästökehitys

Maataloussektorin päästöt ovat laskeneet 15 prosenttia vuosien 1990–2013 välillä (kuviot 3.22). Vähentymisen pääasiallisena syynä on väkilannoitteiden käytön väheneminen 40 prosentilla vuosien 1990–2013 aikana. Lisäksi päästöjen vähenemiseen on vaikuttanut maatalouden rakennemuutos, mistä on seurannut tilojen lukumäärän lasku ja tilakoon kasvu ja muutokset kotieläinten määrissä. Esimerkiksi nautakarjan määrä Suomessa oli vuonna 2013 yli 30 prosenttia pienempi kuin vuonna 1990.

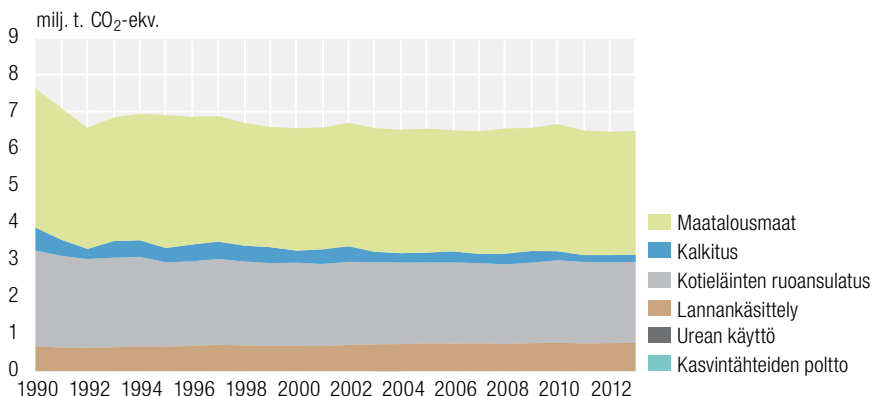
Kuvio 3.21

Maataloudesta lähtöisin olevien päästöjen raportointi YK:n ilmastositomuksen mukaisessa raportoinnissa, luvut vuoden 2013 päästöjä, milj. t CO₂-ekv.



Kuvio 3.22

Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen (pl. maaperän CO₂-päästöt) kehitys 1990–2013 (milj. tonnia CO₂-ekv.). Kasvintähteiden polton ja urean levityksen kokonaispäästöt ovat vuosittain yhteensä alle 0,005 milj. tonnia CO₂-ekv., joten ne eivät erotu kuviossa.

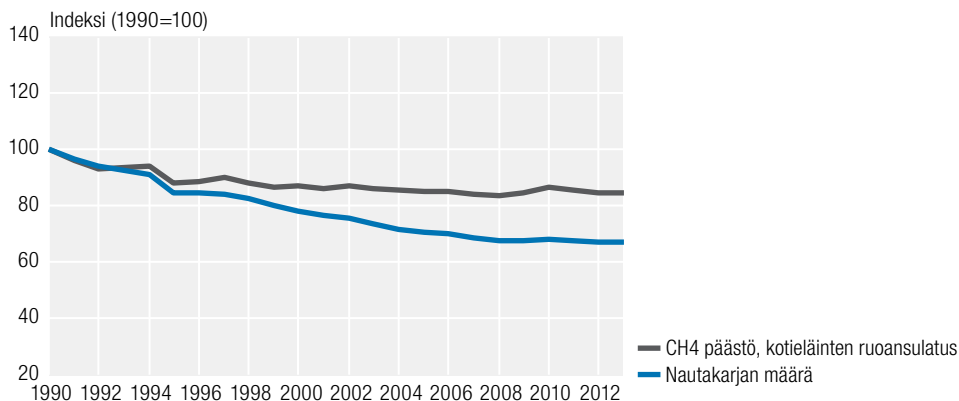


Ruuansulatuksen metaanipäästöt eivät ole kuitenkaan pienentyneet nautakarjan määrän vähenemisen suhteessa (kuvio 3.23). Maidon ja lihan tuotos eläintä kohti on kasvanut, ja sitä myötä myös päästöt eläintä kohti.

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

Kuvio 3.23

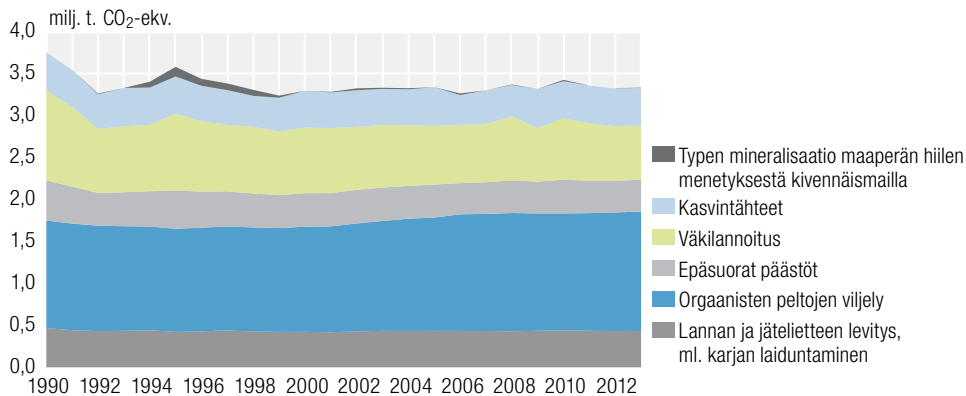
Nautakarjan ruuansulatuksen metaanipäästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2013 (Indeksi 1990=100).



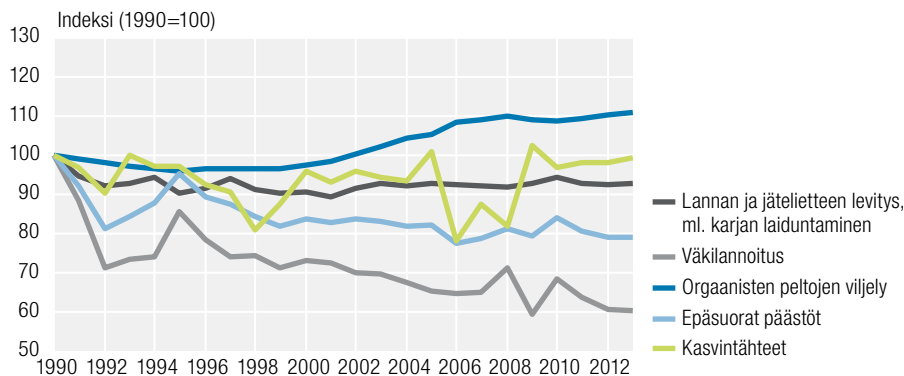
päästöt ovat moninkertaiset verrattuna lannankäsittelymenetelmiin, joissa lanta käsitellään kuivana. Lannankäsittelyn dityppioksidipäästöjen kohdalla erot lietteen ja kuivalannan välillä eivät ole yhtä suuret. Yhteisvaikutuksena lietelantaloiden lisääntyminen on lisännyt lannankäsittelyn päästöjä Suomessa.

Koko maataloussektorin alenevaan päästökehitykseen merkittävimmin vaikuttaa viljelysmaan maaperän N₂O-päästöjen väheneminen yli 10 prosentilla vuoden 1990 päästötasosta (kuviot 3.24 ja 3.25). Väkilannoitteiden käytön vähentyminen ja eläinmäärien lasku ovat vähentäneet näitä päästöjä maaperästä. Eloperäisillä eli orgaanisilla maalajeilla sijaitsevien, viljelykäytössä olevien peltojen pinta-ala on ollut kasvussa ja siten myös dityppioksidipäästöt ovat kasvaneet näiltä aloilta.

Kuvio 3.24
Maaperän N₂O-päästöjen kehitys maatalousmailla vuosina 1990–2013 (milj. tonnia CO₂-ekv.).



Kuvio 3.25
Maatalousmaiden suurimpien maaperäpäästöjen (pl. maaperän CO₂-päästöt) suhteellinen kehitys vuosina 1990–2013 (Indeksi 1990=100).



3.4 Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous (LULUCF) -sektorilla Suomi raportoi sekä kasvihuonekaasupäästöjä että -poistumia (nieluja). Poistumilla tarkoitetaan tässä hiilidioksidin sitoutumista ilmakehästä hiilivarastoihin, kuten kasvien biomassaan. Kun hii-

lidioksidia sitoutuu enemmän kuin sitä vapautuu, hiilivarastoa kutsutaan hiilen nieluksi. Kun varasto on hiilen lähde, siitä vapautuu hiilidioksidia enemmän kuin siihen sitoutuu.

Suomen maa-ala ja sisävedet on jaettuun kuuteen maankäyttöluokkaan, joiden hiilivarastojen muutoksia raportoidaan (taulukko 3.5). Raportoinnissa maankäyttöluokat jaetaan edelleen edelliset 20 vuotta samassa maankäytössä pysyneisiin ja luokkiin, jotka ovat muuttuneet muusta maankäytöstä nykyiseen viimeisten 20 vuoden aikana. IPCC:n las-kentaohjeiden¹³ mukaan raportoinnissa tulee huomioida muutokset kaikissa hiilen va-rastoissa (maanpäällinen ja maanalainen biomassa, kuollut puuaines, karike ja maaperä). Näiden maankäyttöluokkien hiilivarastojen muutosten lisäksi sektorilla raportoidaan puutuotteiden hiilivaraston muutokset, maastopalojen ja metsäkulutuksen päästöt,

Taulukko 3.5

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous-sektorin päästöt (+, nettopäästö ilmakehään) ja poistumat (–, nettopoistuma ilmakehästä) maankäyttöluokittain vuosina 1990, 1995, 2000, 2003–2013¹ (milj. tonnia CO₂-ekv.)

	1990	1995	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Metsämaa	-20,4	-19,6	-26,4	-31,8	-33,0	-37,8	-41,9	-32,8	-35,5	-50,5	-34,1	-32,9	-35,0	-26,4
Kasvibiomassa, miner.maat	-16,8	-10,7	-12,1	-17,5	-19,0	-23,1	-26,5	-19,5	-22,3	-34,6	-20,6	-19,3	-20,2	-12,9
Kasvibiomassa, org.maat	-11,0	-12,5	-15,1	-16,5	-16,8	-17,3	-18,0	-16,6	-15,8	-18,2	-15,5	-15,3	-15,5	-14,0
DOM+SOM ² , miner.maat	-7,8	-9,6	-10,6	-8,6	-8,0	-8,2	-8,3	-7,2	-7,5	-8,0	-7,5	-7,5	-8,5	-8,4
DOM+SOM ² , org.maat	12,6	10,6	8,9	8,5	8,4	8,5	8,5	8,2	7,9	8,1	7,4	7,2	7,2	6,8
Typpilannoitus	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
Maastopalot ja kulutus	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
Ojitettujen metsämaiden CH ₄ - ja N ₂ O-päästöt	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0
Viljelysmaa	5,5	6,5	5,9	6,7	6,8	6,5	6,9	6,5	6,6	6,5	6,7	6,4	6,5	6,4
Kasvibiomassa	0,5	0,3	0,7	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6
DOM ³ (kuollut puuaines)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DOM(karike)+SOM ³ , miner.maat	-0,05	1,31	0,08	0,33	0,33	0,07	0,41	0,13	0,25	0,10	0,36	0,00	-0,01	-0,15
DOM(karike)+SOM ³ , org.maat	5,0	4,9	5,1	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,9	5,9
Typhen mineralisaatio kiv.maalla 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
Ruohikkoalueet	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6
Kasvibiomassa	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
DOM ³ (kuollut puuaines)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DOM(karike)+SOM ³ , miner.maat	-0,04	-0,03	-0,02	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
DOM(karike)+SOM ³ , org.maat	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Typhen mineralisaatio kiv.maalla	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001
Kosteikot⁵	1,6	1,8	1,9	2,1	2,0	2,2	2,5	2,2	2,4	2,5	2,4	2,3	2,3	2,4
Kasvibiomassa	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
DOM ³ (kuollut puuaines)	0,000	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001
Maaperä (SOM)	1,4	1,5	1,7	1,8	1,7	1,9	2,2	1,8	2,0	2,1	2,1	2,0	2,0	2,1
Hoidettujen kosteikkojen CH ₄ - ja N ₂ O-päästöt	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Rakennettu alue⁶	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,1	2,0	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,1	1,0
Kasvibiomassa ⁶	0,8	1,1	1,3	1,6	1,8	1,9	1,7	1,8	1,7	1,5	1,3	1,0	0,9	0,7
DOM ³ (kuollut puuaines) ⁶	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01
Maaperä (SOM) ⁶	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	0,2
Typhen mineralisaatio kiv.maalla ⁶	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Puutuotteet (HWP)	-4,3	-6,1	-8,2	-6,8	-7,2	-3,4	-6,2	-6,9	-3,1	-0,2	-3,9	-3,9	-3,4	-4,4
Epäsuorat N₂O-päästöt	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003
Yhteensä	-15,8	-15,4	-24,6	-27,2	-28,6	-29,6	-35,9	-28,1	-27,0	-39,4	-26,7	-26,2	-27,9	-20,4

1 Aikasarja 1990–2013 haettavissa Tilastokeskuksen tietokantatauluista (StatFin).

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

3 DOM = kuollut orgaaninen aines, SOM= maan orgaaninen aines.

4 esim. pellonraivauksen yhteydessä

5 sisältää turvetuotantoalueiden päästöt

6 esim. muutettaessa metsämaa rakennetuksi maaksi

13 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use. <http://www.ipcc.ch>

sekä pellonraivauksen, metsien typpilannoituksen ojitettujen metsämaiden ja turvetuotantoalueiden dityppioksidipäästöt ja ojitettujen metsämaiden ja turvetuotantoalueiden metaanipäästöt. Suomessa kaikki metsät ovat mukana päästölaskennassa, sillä niiden katsotaan olevan ihmistoiminnan vaikutuspiirissä. Näin ollen myös luonnonsuojelualueet ovat mukana raportoinnissa, vaikka niillä ei esimerkiksi tehdä varsinaisia metsänhoitotoimia. Metsäteollisuuden päästöt raportoidaan osana energiasektorin päästöjä.

Poistumien ja päästöjen kehitys

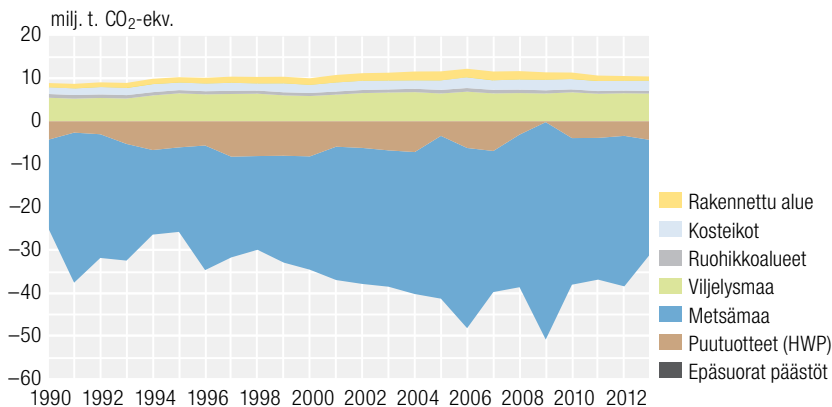
Suomessa suurin hiilinielu ovat metsät. Puuston kasvu sitoo hiiltä enemmän kuin mitä hakkuiden ja luonnon poistuman seurauksena vapautuu takaisin ilmakehään. Vuonna 2013 metsien puuston hiilidioksidinielu oli 27 miljoonaa tonnia hiilidioksidia (taulukko 3.5). Metsien kasvu on lisääntynyt Suomessa tasaisesti vuodesta 1990 lähtien 78 milj. m³/vuosi-tasolta nykyiselle 104 milj. m³ (Metsätilastollinen vuosikirja 2014). Tähän ovat vaikuttaneet muun muassa hyvässä kasvuvaiheessa olevien nuorten metsien suuri osuus ja hyvä metsänhoito. Myös ojitusten vaikutus on lisännyt metsien kokonaiskasvua. Puuston hiilinielu on vaihdellut vuosittain hakkuiden takia (kuvio 3.26), kun taas hakkuumäärät ovat vaihdelleet kulloisenkin markkinatilanteen ja kysynnän mukaan. Vuoden 2013 hakkuumäärät olivat suuremmat kuin koskaan aiemmin, 59,6 milj. m³, kun hakkuumäärät ovat olleet keskimäärin n. 50 milj. kuutiota 2008–2012.

Vaikka maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektori on ollut Suomessa selkeästi hiilinielu, tulee sektorilta myös merkittäviä päästöjä (kuvio 3.27, taulukko 3.5). Suurimmat päästöt raportoidaan ojitettujen turvemaiden maaperästä metsistä ja maatalousmailta (kuviot 3.28 ja 3.29, taulukko 3.5). Lisäksi vähäisempiä päästöjä tulee hoidetuista kosteikoista (esim. turvetuotantoalueet ja epäonnistuneet metsäojitusalueet, jotka taantuneet jälleen kosteikoiksi), metsäpaloista, ja metsien typpilannoituksesta. Ruohikkoalueiden osuus poistumista ja päästöistä on vähäinen. Suomessa ruohikkoalueet koostuvat suurimmaksi osaksi hylätyistä, metsittymässä olevista pelloista. Ruohikkoalueisiin luetaan myös yli 5-vuotiaat nurmet, ruokohelpipellot ja energiapajuviljelmät ja yli 3 metriä leveät ojat.

Kasvihuonekaasuinventaarissa turveperäiset päästöt jakautuvat usealle eri sektorille IPCC:n ohjeiden mukaista sektorikohtaista raportointitapaa käytettäessä. Turpeen polton päästöt raportoidaan energiasektorilla, mutta turvemaiden maaperän ja turvetuotantokenttien päästöt raportoidaan maatalous- sekä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektoreilla (laatikko 3).

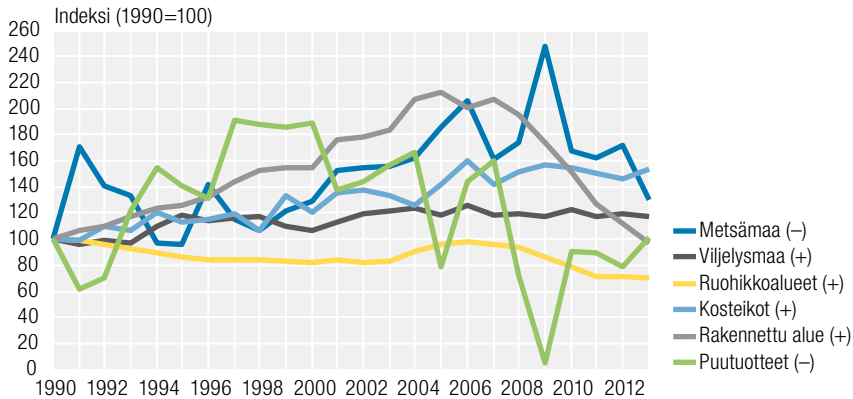
Kuvio 3.26

Kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorilla 1990–2013 (milj. tonnia CO₂-ekv.) (päästöt positiivisia ja poistumat negatiivisia lukuja).



Kuvio 3.27

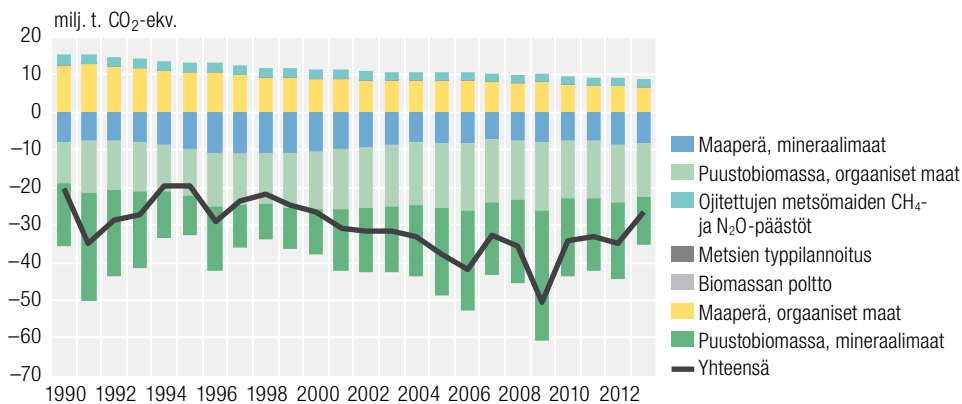
Kasvihuonekaasupäästöjen ja -poistumien suhteellinen kehitys maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorilla vuosina 1990–2013 (indeksi 1990=100) ((-) nettonielu, (+) nettopäästö).



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

Kuvio 3.28

Kasvihuonekaasupäästöt (+) ja -poistumat (-) metsämaalla vuosina 1990–2013 (milj. tonnia CO₂-ekv.).

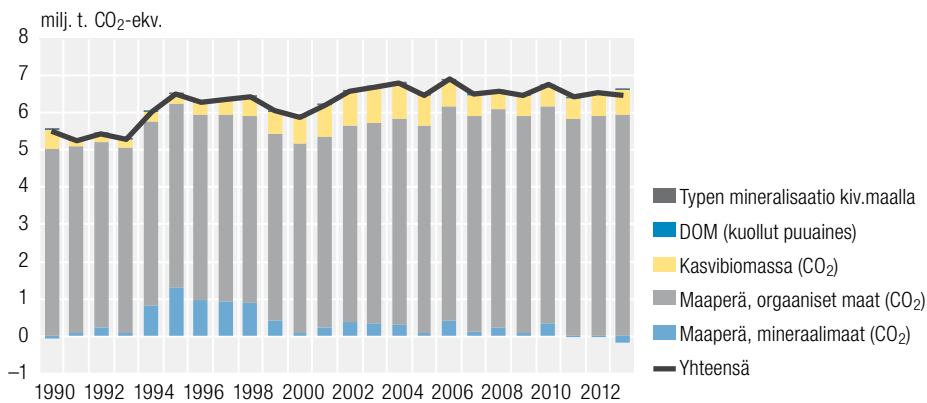


Puutuotteet

Puutuotteet sisältävät Suomessa kotimaisesta puusta valmistetut puutuotteet jaettuna mekaanisen puunjalostuksen tuotteisiin (sahatavara ja puulevyt) ja paperituotteisiin (paperi ja kartonki). Myös vientiin menneet tuotteet ovat mukana Suomen inventaariossa. Raakapuun varastonmuutokset tai puutuotteet kaatopaikoilla eivät ole mukana laskennassa. Laskenta ei myöskään sisällä huonekaluja tai pussia pakkauksia. Inventaariossa puutuotteiden hiilivaraston muutokset raportoidaan vuodesta 1990 alkaen siten, että laskennassa ovat mukana vuodesta 1961 alkaen valmistetut puutuotteet. Puutuotteet kokonaisuudessaan ovat toimineet hiilinieluna (kuvio 3.30). Puutuotteiden vuosittainen hiilitase vaihtelee tuotannossa tapahtuvien muutosten seurauksena siten, että kotimaan kysynnän lisäksi taseeseen vaikuttaa vientikysyntä. Laskentamenetelmä perustuu pitkälti puutuotteiden odotettuun elinikään. Tämä näkyy etenkin paperituotteissa. Paperintuotannossa tapah-

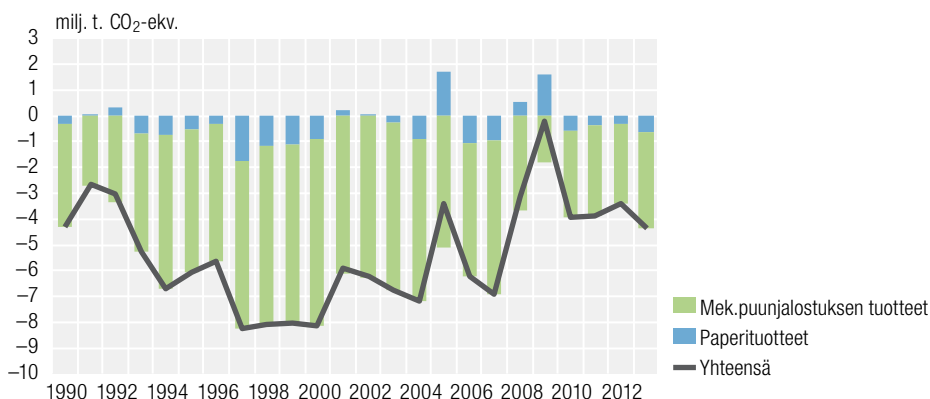
Kuvio 3.29

Kasvihuonekaasupäästöt (+) ja -poistumat (-) viljelysmaan maankäyttöluokassa vuosina 1990–2013 (milj. tonnia CO₂-ekv.). Maatalousmaiden N₂O-päästöt raportoidaan maataloussektorilla (pellonraivauksen N₂O-päästöjä lukuunottamatta), joten ne puuttuvat tästä kuviosta.



Kuvio 3.30

Puutuotteiden hiilidioksiditase (milj. tonnia CO₂-ekv.) 1990–2013.



tunut notkahdus muuttaa paperituotteet helposti päästökksi, kun uusi tuotanto ei korvaa edellisinä vuosina tuotettuja, nyt käytöstä poistuvia tuotteita.

Sektorin raportointi Kioton pöytäkirjan alla

Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorin päästöt ja nielut raportoidaan kattavasti YK:n ilmastopimuksen alla. Kioton pöytäkirjan velvoitteisiin sektorin päästöt ja poistumat vaikuttavat rajoitetusti. Metsäpinta-alan muutoksiin liittyvät päästöt ja nielut raportoidaan Kioton pöytäkirjan artiklan 3, kohdan 3 mukaan metsityksestä, uudelleen metsityksestä¹⁴ ja metsän hävityksestä. Näistä artiklan 3.3 mukaisista toimista aiheutuvi- en nielujen ja päästöjen raportointi oli pakollista Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella ja on sitä myös toisella kaudella. Artiklan 3.4 mukaisten toimien osalta metsänhoidon raportointi on pakollista toisella kaudella ja muiden toimien (maatalousmaan hoito, laidunmaan hoito, uudelleen kasvittaminen, kosteikkojen ojitus ja uudelleenvettäminen) raportointi vapaaehtoista toisella kaudella. Suomi ei valinne pakollisen metsänhoidon lisäksi muita toimia raportoitavaksi Kioton pöytäkirjan toisella kaudella.

¹⁴ Jatkossa metsityksestä ja uudelleen metsityksestä käytetään yhteistä termiä ”metsitys”

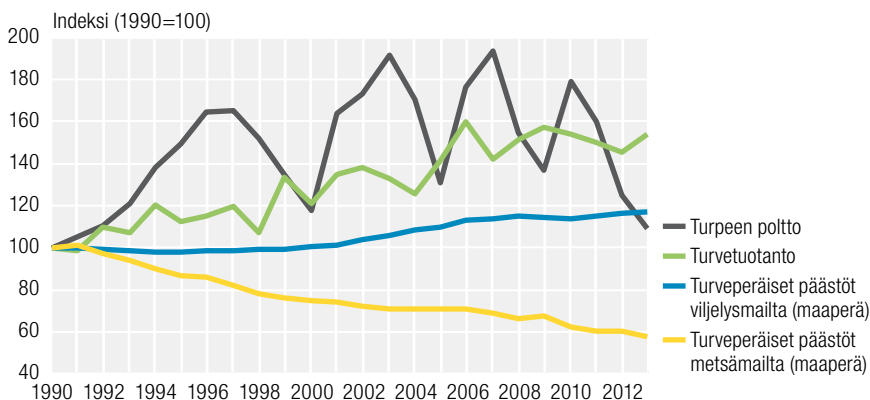
Laatikko 3. Turveperäiset päästöt

Kasvihuonekaasuinventaariossa käytetään IPCC:n ohjeiden mukaista sektorikohtaista raportointitapaa, jolloin turveperäiset päästöt jakautuvat usealle eri sektorille. Turpeen polton päästöt raportoidaan energiasektorilla, mutta turvemaiden maaperän ja turvetuotantokenttien päästöt raportoidaan maatalous- sekä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektoreilla (kuvio 3.31, liitetaulukko 4).

Turpeen polton päästöt ovat vaihdelleet huomattavasti vuosien 1990–2013 aikana. Vuonna 2013 turpeen polton päästöt laskivat 13 prosenttia edellisvuoteen verrattuna. Vuosittain päästöt vaihtelevat paljon pääasiassa turpeen saatavuudesta johtuen, johon vaikuttavat tuotantokauden, touko-elokuun sääolosuhteet. Turpeen polton ja turvetuotantoalueiden (turpeen keräysalue, ojat ja aumat) päästöjen osuus on vuoden 1995 jälkeen ollut 32–43 prosenttia turveperäisistä päästöistä. Uutena raportoitavan kasvu-, kuivike- ja ympäristöturpeen hajoamisen päästöt ovat n. 0,3 milj. tonnia CO₂-ekv/vuosi eli noin 2 prosenttia yhteenlasketuista turpeen polton ja turvetuotantoalueiden päästöistä. Ojitettujen orgaanisten metsämaiden päästöt ovat vähentyneet noin 40 % vuoden 1990 tasosta. Näillä alueilla puusto on alkanut kasvaa hyvin ja sen seurauksena maahan kertyy lisääntyvässä määrin kariketta ja orgaanista ainesta. Orgaanisten viljelysmaiden päästöt ovat kasvaneet 17 prosenttia vuoden 1990 tasosta viljelyspinta-alan kasvun myötä.

Suomessa ja Ruotsissa on tehty elinkaaritutkimuksia turpeen energiakäytön kasvihuonekaasuvaikutuksista. Elinkaaritutkimusten mukaan useimmissa tarkastelluissa tuotantoketjuissa turpeen elinkaaren mukaiset päästöt olivat samaa luokkaa tai jopa suurempia kuin kivihiilen vastaavat päästöt. Näin etenkin turvetuotantoalueilla, jotka on perustettu luonnontilaisille soille. Ilmastoystävällisimmiksi tunnistettiin vaihtoehdot, joissa turvetuotanto suunnataan maatalouskäytössä olleille turvemaille tai ravinnerikkaille metsäojitusalueille. (Kirkinen ym., 2007; Nilsson ja Nilsson, 2004; Hagberg ja Holmgren, 2008; Seppälä ym., 2010).

Kuvio 3.31
Turveperäiset päästöt inventaariossa vuosina 1990–2013 suhteessa vuoden 1990 tasoon (1990=100).



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

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

Artiklan 3.3 toimien, metsitys ja metsän hävitys, vuotuiset päästöt olivat vuonna 2013 2,4 milj. t CO₂-ekv. Kyseiset päästöt vaikuttavat sellaisenaan Suomen vähennystaakkaan Kioton pöytäkirja toisella kaudella, koska metsänhoidon nielulla ei voida enää kompensoida artiklan 3.3 mukaisia kokonaispäästöjä. Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä kaudella kompensatio oli mahdollinen. Metsämaasta muuhun maankäyttöluokkaan on muuttunut vuosina 1990–2013 yhteensä noin 355 tuhatta hehtaaria. Pääosin metsää on raivattu rakentamisen, tiestön ja voimansiirtolinjojen alta, mutta jonkin verran metsää on muutettu myös pelloiksi ja turvetuotantoon. Metsämaan muuttamista toiseen maankäyttöön on Suomessa vaikea välttää, sillä Suomen maapinta-alasta metsää on 72 prosenttia. Keskimäärin metsämaata on siirtynyt muihin maankäyttöluokkiin 2000-luvulla vuosittain noin 17 tuhatta hehtaaria (kuvio 3.32).

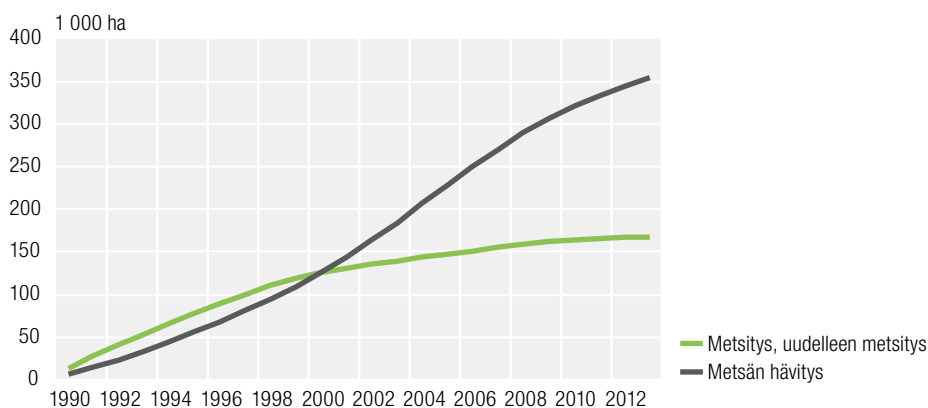
Vuosien 1990–2013 aikana on syntynyt uutta metsää metsittämisen seurauksena yhteensä noin 168 tuhatta hehtaaria (kuvio 3.32). Pääasiassa nämä alueet ovat entisiä viljelysmaita, joita on metsitetty joko aktiivisesti tai ne ovat metsittyneet luontaisesti peltojen aktiivisen viljelyn lopettamisen myötä. Jonkin verran on metsitetty myös esimerkiksi entisiä turvetuotantoalueita. Artiklan 3.3 mukaiseksi metsittämiseksi luetaan Suomessa myös sellaiset turvemaat, joiden puusto ojittamisen seurauksena on toipunut niin hyvin, että se täyttää FAO:n metsän mukaisen määritelmän. Vuosien 1990–1999 aikana vuosittaiset metsitysmäärät vaihtelivat 9–14 tuhannen hehtaarin välillä, mutta 2000-luvulla määrä on vähentynyt noin 3,5 tuhanteen hehtaariin vuodessa. Metsittämisen hiilensidonta vuonna 2013 oli noin 0,54 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina.

Artiklan 3.4 mukainen metsänhoidon nielu vuonna 2013 oli –46,1 milj. t CO₂-ekv, sisältäen puutuotteet. Puutuotteiden hiilivarastonmuutosten vaikutus metsänhoidon nieluun on merkittävä. Aloitusuudesta (2013) johtuen puutuotevarastonmuutosten laskenta poikkeaa Ilmastopöytäkirjan puolella raportoidusta: Kioton pöytäkirjan puolella lasketut poistumat ovat moninkertaiset verrattuna Ilmastopöytäkirjalle raportoituihin (–22 milj. t CO₂-ekv versus –4 milj. t CO₂-ekv vuonna 2013).

Kioton pöytäkirjan toisella kaudella arvioitaessa metsänhoidon päästöjen/poistumien vaikutusta velvoitteeseen näitä verrataan referenssitason, jonka suuruus on määritetty maakohtaisesti. Suomen vertailutaso on –20,466 milj. t CO₂/vuosi. Vertailutasoa korjataan teknisesti, jos inventaariolaskennassa on tehty muutoksia. Vuoden 2013 metsänhoidon tekninen korjaus on –11,020 milj. t CO₂-ekv. ja korjattu vertailutaso vastaavasti –31,486 milj. t CO₂-ekv. Metsänhoidon vertailutason merkittävin tekninen korjaus liittyy puutuotteiden

Kuvio 3.32

Kioton pöytäkirjan artiklan 3.3 mukaisten toimien, metsityksen ja metsän hävityksen, pinta-alojen kumulatiivinen kehittyminen vuosina 1990–2013 (1000 ha).



laskentaan ja on suuruudeltaan noin –12,3 milj. t CO₂-ekv. Puutuotteiden laskennan säännöt sovittiin vasta sen jälkeen, kun raportointi, jonka perusteella vertailutaso määritettiin, oli jo tehty YK:n ilmastopimukselle. Vertailutason ylittävät poistumat (vuonna 2013 14,6 milj. t CO₂-ekv.) saa laskea veloitteen toteuttamisessa hyödyksi, mutta vain siltä osin kuin hyöty alittaa 3,5 prosenttia maan vuoden 1990 kokonaispäästöt pl. LULUCF sektori. Nyt julkaistujen inventaariotietojen mukaan Suomen kattoluku on 2,2 milj. t CO₂-ekv., joka siis vastaa veloitteessa metsänhoidon osalta laskettavaa hyötyä vuoden 2013 osalta.

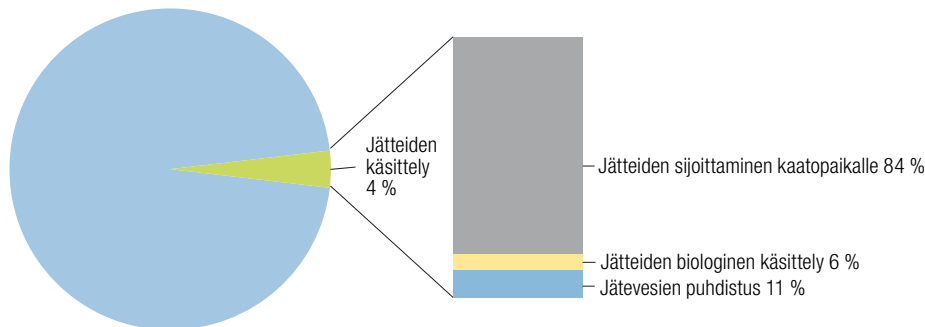
3.5 Jäte

Jätesektorilla raportoidaan metaanipäästöt (CH₄) kaatopaikoilta sekä metaani- ja dityppioksidipäästöt (CH₄ ja N₂O) jätteiden biologisesta käsittelystä (sis. kompostoinnin ja mädätyksen) ja jäteveden puhdistuksesta. Jätesektorin päästöt olivat vuonna 2013 2,3 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina eli noin 4 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä (kuvio 3.33, taulukko 3.6). Suurin osa jätesektorin päästöistä tulee kaatopaikkojen päästöistä (84 prosenttia). Kaatopaikkojen päästöt kattavat yhdyskuntajätteiden, teollisuuden jätteiden ja rakennus- ja purkujätteiden päästöt sekä yhdyskuntien ja teollisuuden lietteiden päästöt. Jätevesien puhdistuksen päästöt olivat noin 11 prosenttia ja kompostoinnin ja mädätyksen noin 6 prosenttia jätesektorin päästöistä vuonna 2013. Jätesektorin päästöt ovat vähentyneet vuoteen 1990 verrattuna 50 prosenttia.

Jätteenpolton kasvihuonekaasupäästöt raportoidaan Suomessa kokonaan energiasektorilla, koska jätteiden energiasisältö hyödynnetään pääsääntöisesti poltossa. Energiasektorilla raportoidaan myös jätteiden kuljetuksen päästöt (kuvio 3.34).

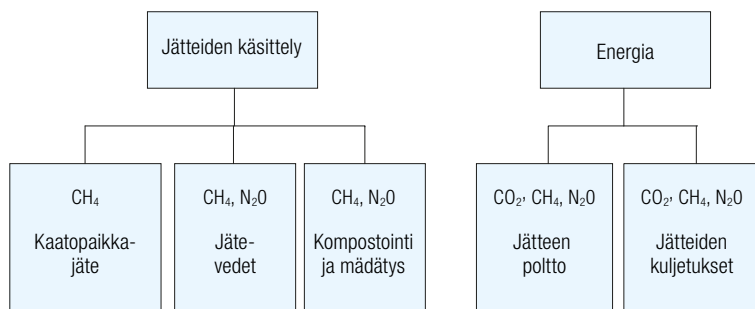
Kuvio 3.33

Jätesektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2013.



Kuvio 3.34

Jätesektorin päästöjen raportointi kasvihuonekaasuinventaariossa.



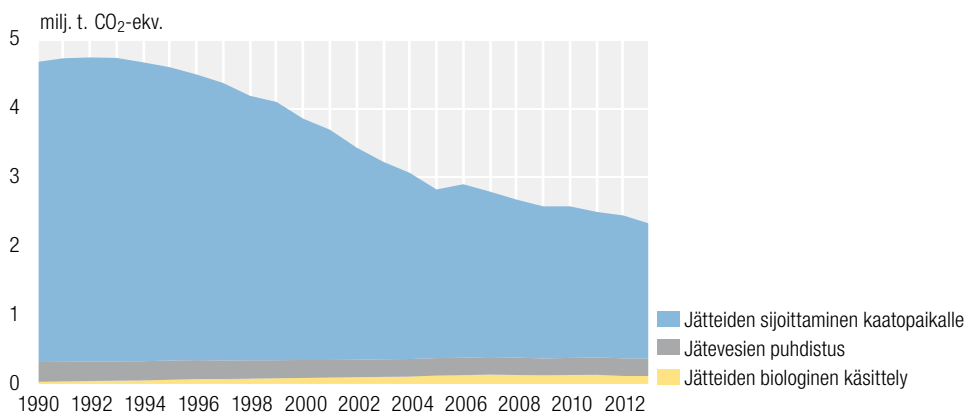
Päästökehitys

Jätesektorin päästöt kokonaisuudessaan ovat vähentyneet selkeästi 1990-luvun alkuvuosiin verrattuna (kuvio 3.35). Vuonna 1994 astui voimaan jätelaki, jonka seurauksena kaatopaikkojen kasvihuonekaasupäästöt vähenivät. 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 taloudellisen kehityksen hidastuminen on vähentänyt yleisesti kulutusta ja syntyviä jätemääriä.

EU:n kaatopaikkadirektiivin (1999/31/EY) uskotaan vähentävän kaatopaikkojen metaanipäästöjä edelleen. Direktiivin mukaisesti biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoitusta on rajoitettava tuntuvasti. Direktiivissä edellytetään, että biohajoavaa yhdyskuntajätettä sijoitetaan kaatopaikalle vuonna 2006 enintään 75 prosenttia, vuonna 2009 enintään 50 prosenttia ja vuonna 2016 enintään 35 prosenttia laskettuna vuonna 1994 syntyneestä biohajoavan yhdyskuntajätteen määrästä. Direktiivi sisältää lisäksi tiukentuneita määräyksiä kaatopaikalle sijoitettavan jätteen esikäsittelystä ja kaatopaikkakaasun talteenotosta. Jätteenpolton yleistymisen on vähentänyt kaatopaikalle menevän jätteen määrää ja vastaavasti kaatopaikkojen päästöjä erityisesti vuodesta 2008 eteenpäin (kuvio 3.36). Toimivia tai rakenteilla olevia jätteenpolttolaitoksia on Suomessa kaikkiaan jo kahdeksan ja lisäksi 14 rinnakkaispolttolaitosta. Jätteitä poltettiin 42 prosenttia yhdyskuntien jättemäärästä (Tilastokeskus, 2014c).

Kuvio 3.35.

Kasvihuonekaasupäästöt jätesektorilta 1990–2013 (milj. tonnia CO₂-ekv.)



Taulukko 3.6

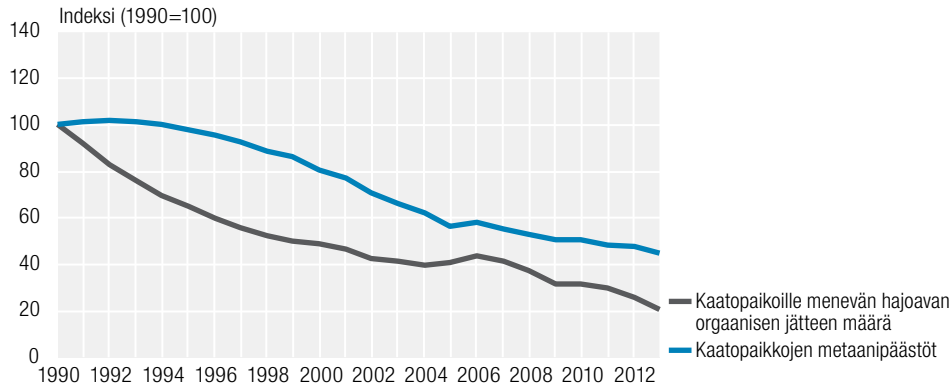
Jätesektorin kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990, 1995, 2000 ja 2005–2013¹ (milj. tonnia CO₂-ekv.).

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Jätteiden sijoittaminen kaatopaikalle												
CH ₄	4,33	4,25	3,49	2,44	2,51	2,39	2,29	2,20	2,19	2,11	2,07	1,95
Jätteiden biologinen käsittely												
CH ₄	0,03	0,04	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
N ₂ O	0,02	0,03	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05
Jätevesien puhdistus												
CH ₄	0,22	0,21	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,18	0,18	0,18	0,17
N ₂ O	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08
Päästöt yhteensä	4,67	4,60	3,85	2,83	2,91	2,80	2,68	2,58	2,59	2,50	2,45	2,33

¹ Koko aikasarja 1990–2013 haettavissa Tilastokeskuksen tietokantatauluista (StatFin).

Kuvio 3.36

Kaatopaikkojen metaanipäästöjen ja kaatopaikoille menneen hajoavan orgaanisen jätteen määrän suhteellinen kehitys vuosina 1990–2013 (indeksi 1990=100).



Jätevedenkäsittelyn päästöjä on myös onnistuttu vähentämään 16 prosenttia vuoden 1990 tilanteeseen verrattuna (taulukko 3.6, kuvio 3.35). Päästöjen vähentymiseen ovat vaikuttaneet muun muassa jätevesien käsittelyn tehostuminen (myös haja-asutusalueilla) sekä teollisuuden jätevesistä vesistöihin pääsevän typpikuormituksen pieneneminen. Kompostoinnin päästöjen kasvuun syynä on kompostoinnin lisääntyminen etenkin taajamissa järjestetyn biojätteen erilliskeräyksen myötä. Mädätyksen osuus sektorin päästöistä oli vain 0,3 prosenttia vuonna 2013.

4 Kansainvälisten kasvihuonekaasupäästöjen rajoitus-/vähennysvelvoitteiden seuranta

4.1 EU:n taakanjakopäätöksen päästövähennysvelvoitteen seuranta

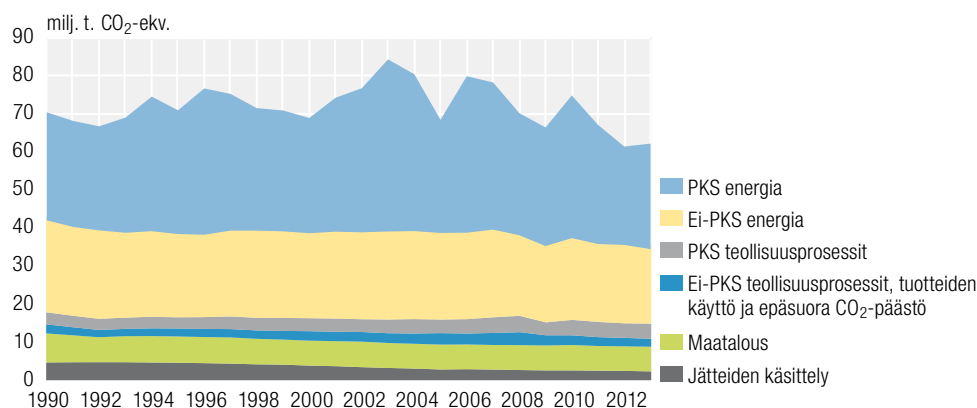
EU:n ilmasto- ja energiapaketti on laaja lainsäädäntökokonaisuus, jonka avulla EU pyrkii vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään 20 prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Osana ilmasto- ja energiapakettia hyväksyttiin uudistettu Euroopan päästökauppadirektiivi ja nk. taakanjakopäätös (406/2009/EC), jolla säädetään päästökauppaan kuulumattomien toimien päästövähennyksiä. Uusittu päästökauppadirektiivi ja taakanjakopäätös koskevat kautta 2013–2020.

Päästökauppaan kuulumattomille päästöille on määritetty jäsenmaakohtaiset vähennystavoitteet, kun taas päästökauppasektorille on EU-tasolla yhteinen päästövähennystavoite. Päästökauppadirektiivin mukaan päästöoikeuksien määrä EU:ssa alenee vuosittain niin, että vuonna 2020 päästöt olisivat 21 prosenttia EU:n päästökauppasektorin vuoden 2005 päästöjä pienemmät. Päästöjen kansallisesta jakosuunnitelmasta on luovuttu, ja pääkeinona päästöoikeuksien jakamiseen käytetään huutokauppaa. Maksutta jaettavat päästöoikeudet jaetaan kaudella 2013–2020 harmonisoitujen EU-tason sääntöjen mukaisesti, eikä kansallista harkintaa jaossa enää ole.

EU:n tasolla päästökauppasektori kattaa noin 45 prosenttia kasvihuonekaasupäästöistä (TEM, 2013). EU:n päästökauppaan kuuluvien suomalaisten laitosten osuus Suomen kokonaispäästöistä vuonna 2013 oli vajaat 50 prosenttia (kuvio 4.1) ja kyseiset päästöt olivat vajaat 7 prosenttia vuoden 2012 päästöjä suuremmat. Päästöjä kasvatti paitsi päästökauppasektorin laajeneminen uusilla toimijoilla, myös kivihiilen kulutuksen lisääntyminen. Vuonna 2014 päästökauppasektorin päästöt olivat 28,8 milj. tonnia eli lähes 9 prosenttia vuoden 2013 päästöjä pienemmät. Päästöjen pienemiseen vaikuttivat tavallista lämpimämpi sää ja sähkön nettotuonnin lisääntyminen sekä talouden taantuma.

EU:n energia- ja ilmastopaketin taakanjakopäätös (Effort Sharing Decision, 406/2009/EC) käsittää päästökauppasektoriin kuulumattomien alojen päästövähennys-

Kuvio 4.1
Kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2013 jaoteltuna päästökauppasektorin ja päästökaupan ulkopuolisten päästöjen väliin (milj. tonnia CO₂-ekv).



tavoitteet. Suomen päästökauppasektoriin kuulumattomille päästöille on asetettu 16 prosentin vähennysvelvoite vuoden 2005 päästöistä vuoteen 2020 mennessä. Päästökauppasektoriin kuulumattomat päästöt lasketaan vähentämällä kansallisen kasvihuonekaasuinventaarion kokonaispäästöistä päästökauppasektorin todennetut päästöt (laatikko 4). EU:n lentoliikenteen CO₂-päästöt ovat olleet EU:n päästökaupan piirissä vuodesta 2012. Lentoliikenteen päästökaupan kattavuus ja laskentatapa poikkeavat inventaarion laskentatavasta. Siksi päästökauppaan kuulumattomien päästöjen laskennassa kokonaispäästöistä vähennetään päästökauppaan kuuluvan lentoliikenteen osalta inventaariossa ilmoitettut kotimaan lentoliikenteen CO₂-päästöt.

Suomessa taakanjakopäätöksen piiriin kuuluvat päästöt syntyvät suurimmaksi osaksi rakennusten lämmityksestä, liikenteestä ja maataloudesta. Päästövähennystavoitteeseen pyritään muun muassa rakennusten, asumisen ja laitteiden tiukentuneilla energiatehokkuussäädöksillä ja -sopimuksilla sekä liikennepuolella esimerkiksi uudella ajoneuvoteknologialla ja biopolttoaineilla.

Taakanjakopäätöksen mukaan vuosien 2013–2020 välissä päästöjen on oltava niin kutsutulla tavoitepolulla tai sitä alhaisemmat. Tavoitepolku on lineaarinen. Sen alkupiste on vuosien 2008–2010 päästökauppasektorin ulkopuolisten päästöjen keskiarvo ja loppupiste vuoden 2020 päästövähennystavoite.

Koska päästökauppaan kuulumattomien sektoreiden päästöt lasketaan tarkastettujen kokonaispäästöjen ja päästökauppasektorin todennettujen päästöjen erotuksena, on tavoitepolun määrittämisessä otettu huomioon myös päästökauppaan vuonna 2013 siirtyneiden päästöjen vaikutus. Kyseisiin päästökiintiöihin on tehty päästökaupan kattavuuden muutokset erillisellä komission päätöksellä (2013/634/EU).

Päästökauppaan kuulumattomat päästöt vuosille 2005 ja 2008–2010 on vahvistettu taakanjakopäätöstä varten vuoden 2012 EU:n sisäisen inventaariotarkastuksen jälkeen ja niiden perusteella on laskettu ja vahvistettu jäsenmaakohtaiset vuosittaiset päästökiintiöt komission täytäntöönpanopäätöksillä (2013/162/EU). Mainitut vuosittaiset päästökiintiöt eivät ota huomioon uusien, vuonna 2015 käyttöön otettujen menetelmä- ja raportointiohjeiden vaikutuksia päästötasoon. Taakanjakopäätöksen velvoitteiden osalta EU:n kasvihuonekaasupäästöjen seurantajärjestelmäasetuksessa on sovittu, että mikäli uusien ohjeiden aiheuttamat muutokset päästölaskentaan muuttavat taakanjakopäätöksen kannalta oleellisia päästöjä enemmän kuin prosentin, voi komissio muuttaa jäsenmaan vuotuisia taakanjakopäätöksen mukaisia päästökiintiöitä vastaavasti. Mahdolliset muutokset päästörajoihin tehtäisiin vuoden 2016 inventaariolähteyksen tarkastuksen perusteella.

Taulukossa 4.1 on annettu mainittujen Suomen taakanjakopäätöksen mukaiset vuosittaiset päästökiintiöt ja niihin tehdyt päästökaupan kattavuuden muutoksista lasketut korjaukset sekä näiden erotuksena saatava tavoitepolku, jonka alapuolella Suomen päästökauppaan kuulumattomien toimintojen päästöjen tulee olla kaudella 2013–2020. Mikäli päästöt ylittyvät, voi taakanjakopäätökseen sisältyviä joustoja käyttää velvoitteen toteuttamiseen. Joustomekanismit sallivat mm. päästökiintiöiden lainaamisen seuraavalta vuodelta ja ylijäävien kiintiöiden siirron seuraavalle vuodelle, kiintiöiden siirtämisen jäsenmaiden välillä ja hankemekanismeista saatujen päästöyksiköiden käytön taakanpäätöksessä tarkemmin määritellyillä edellytyksillä ja määriteltyihin rajoihin asti.

Taulukossa 4.1 on annettu myös arviot Suomen päästökauppaan kuulumattomista päästöistä vuosina 2013 ja 2014. Vuoden 2014 päästötieto on alustava ja laskettu Tilastokeskuksen 22.5.2014 julkistaman alustavan kokonaispäästöarvion (pikaennakko) ja Energiaviraston julkaisemien päästökaupan päästötietojen mukaan. Inventaarion mukaiset kotimaan lentoliikenteet CO₂-päästöt eivät ole kyseisissä luvuissa mukana. Näiden tietojen valossa Suomen kyseiset päästöt olivat vuonna 2013 0,2 miljoonaa ja vuonna 2014

Taulukko 4.1

Suomen päästökauppasektoriin kuulumattomien päästöjen tavoitepolku kaudelle 2013–2020 sekä vuosien 2013 ja 2014 (pikaennakko) kokonaispäästöarvioiden (pl. inventaarion mukainen kotimaan lentoliikenteen CO₂-päästö) ja Energiaviraston julkaisemien päästökaupan päästötietojen mukaan lasketut päästökauppaan kuulumattomat päästöt. Päästöluvut on annettu hiilidioksidia vastaavina miljoonina tonneina (CO₂-ekvivalenteina).

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vuosien 2005 ja 2008–10 päästöistä lasketut päästökauppiintiot	33,5	33,0	32,5	31,9	31,4	30,9	30,4	29,9
Päästökaupan kattavuuden muutoksista aiheutuva korjaus	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5
Suomen tavoitepolku (edellisten rivien erotus)	31,8	31,3	30,8	30,3	29,8	29,3	28,8	28,4
Päästökaupan ulkopuoliset päästöt (toteutuneet)	31,5	31,1 ²						
Ero tavoitepolkuun ¹	-0,2	-0,1						

1 Ero tavoitepolkuun on ilmaistu negatiivisena lukuna kun toteutuneet päästöt ovat tavoitepolun alapuolella ja positiivisena lukuna kun ne ovat tavoitepolun päästöjä suuremmat.

2 Pikaennakkotieto

0,1 miljoona hiilidioksidiekvivalenttonnia tavoitepolun päästöjä pienemmät. Lukujen valossa Suomi on tavoitepolulla eikä Suomen tarvitse hyödyntää taakanjakosopimuksen joustoja vuosien 2013 ja 2014 veloitteen täyttämässä. Suomi pystyy lisäksi siirtämään

Laatikko 4

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

Päästökauppasektorin päästöt jaetaan energiaperäisiin ja prosessiperäisiin päästöihin.

Päästökaupan piiriin kuuluvat nimelliseltä lämpöteholtaan yli 20 megawatin polttolaitosten ja niiden kanssa samaan kaukolämpöverkkoon liitettyjen pienempien polttolaitosten, öljynjalostamoiden, koksaamoiden sekä eräiden teräs-, mineraali- ja metsäteollisuuden laitosten ja prosessien hiilidioksidipäästöt. Vuodesta 2008 päästökaupan piiriin ovat kuuluneet myös eräät petrokemian laitosten prosessien sekä kivivillan ja nokimustan valmistuksen polttoprosessien hiilidioksidipäästöt. Lentoliikenne siirtyi päästökaupan piiriin vuonna 2012. Vuonna 2013 päästökauppasektorille tuli teollisuudesta uusia toimijoita, mm. typpihappoteollisuus, jonka osalta myös dityppioksidipäästöt kuuluvat päästökaupan piiriin. Lisäksi vuonna 2013 päästökaupan piiriin tulivat kaikki yli 20 MW nimellistä kokonaislämpötehoa omaavat polttoaineita polttavat laitokset toimialasta riippumatta. Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä veloittekaudella ainoastaan hiilidioksidipäästöt kuuluivat päästökauppaan.

Ei-päästökauppasektori käsittää päästökaupan ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt.

Päästökauppaan kuulumattomia aloja ovat mm. rakentaminen, rakennusten lämmitys, asuminen, maatalous, liikenne, liuottimet, jätehuolto, fluorattujen kasvihuonekaasujen käyttö sekä päästökauppaan kuulumattomat energiaperäiset ja prosessipäästöt.

EU:n päästökaupan kolmannen kauden (2013–2020) myötä laitosten päästöjen tarkkailua ja raportointia koskevat vaatimukset ovat monimutkaistuneet eikä kansallinen poikkeaminen tarkkailuvaatimuksista ole enää sallittua. Tarkkailu- ja raportointivaatimukset perustuvat komission asetukseen (EU) N:o 601/2012 (MRR -asetus), joka on suoraan sovellettava säädös jäsenmaissa. Erityisesti tiedonhallintaan, mittalaitteisiin ja laadunvarmistukseen liittyvät vaatimukset ovat aiempaa yksityiskohtaisempia. Päästöjen raportoinnista säädetään samalla asetuksella.

Päästöjen todentamisesta on annettu komission asetus (EU) N:o 600/2012 (AVR-asetus), jossa säädetään aikaisempaa tarkemmin esimerkiksi todentamista koskevaa sopimusta edeltävistä vaiheista ja yksinkertaistetun todentamisen suorittamisesta ilman laitoskäyntiä. Uutena vaatimuksena laitosten on toimittava Energiavirastolle parannusraportti todentajan havaitsemista puutteista.

Kolmannella kaudella ilmaiseksi jaettavien päästöoikeuksien määrä perustuu harmonisoiituihin EU-tason sääntöihin eikä kansallista harkintaa jaossa enää ole. Päästöoikeuksien ensisijainen jakotapa on huutokauppa.

ylijääneet yksiköt seuraaville vuosille. Luvut voivat kuitenkin vielä tarkentua; vuoden 2013 päästötiedot voivat tarkentua loppuvuodesta tehtävän EU-tarkastuksen yhteydessä ja vuoden 2014 luvuista julkistetaan tarkempi arvio joulukuussa 2015.

4.2 Kioton pöytäkirjan ensimmäisen velvoitekauden velvoitteen seuranta

Suomen maakohtainen velvoite osana EU-maiden yhteistä taakanjakoa Kioton pöytäkirjan ensimmäiselle velvoitekaudelle 2008–2012 oli rajoittaa kasvihuonekaasupäästöt keskimäärin perusvuoden tasolle. Suomen Kioton pöytäkirjan perusvuosi on 1990, paitsi F-kaasujen osalta 1995. Perusvuoden päästöjen perusteella laskettu Suomen sallittu päästömäärä kaudella 2008–2012 oli 355 017 545 tonnia CO₂-ekv eli vuotta kohti laskettuna keskimäärin 71,0 milj. t CO₂-ekv. Sallittu päästömäärä vahvistettiin vuonna 2008, jolloin vastaava määrä päästöyksiköitä tilitettiin Kioton pöytäkirjan mukaiseen kansalliseen päästörekiisteriin Suomen valtion tilille. Sallittua päästömäärä ei muutettu velvoitekauden aikana, vaikka perusvuosien päästötiedot, joiden perusteella sallittu päästömäärä on määritetty, muuttuivat mentelmien ja lähtötietojen tarkentuessa kaudella 2008–2012.

Tilastokeskus toimitti arvion kauden 2008–2012 kasvihuonekaasupäästöistä YK:n ilmastososopimukselle 15.4.2014. Raportoinnin tarkastusraportti julkaistiin 4.2.2015. Tarkastus ei tuottanut muutoksia raportoituihin päästöarvioihin, joten huhtikuussa 2014 raportoidut kasvihuonekaasupäästöt ovat lopulliset Kioton pöytäkirjan ensimmäiselle velvoitekaudelle. Suomen kokonaispäästöt kaudella 2008–2012 alittavat Kioton pöytäkirjan ensimmäisen kauden velvoitetason noin viidellä prosenttiyksiköllä.

Kun ensimmäisen velvoitekauden viimeisten inventaariolähetysten tarkastusprosessi on saatu päätökseen kaikkien Kioton pöytäkirjan teollisuusmaaosapuolten osalta, joilla oli päästöjen vähennys/rajoitusvelvoite kaudella 2008–2012, on vielä sata päivää aikaa (nk. täsmäytyskausi) hankkia tai myydä päästöyksiköitä ennen lopullisia arvioita velvoitteiden toteutumisesta. Tarkastusprosessin päättymispäiväksi on sovittu 10.8.2015, mutta jos kaikkia tarkastuksia ei ole saatu päätökseen ko. päivämäärään mennessä, siirtyy täsmäytyskauden alkaminen. Suomi on täyttänyt velvoitteensa, mikäli sillä on täsmäytyskauden loputtua Kioton rekisterin poistotilillä kansallisia päästöjä vastaava määrä päästöyksiköitä. Suomen Kioton pöytäkirjan ensimmäisen velvoitekauden velvoitteen täyttämistä on kuvattu taulukossa 4.2.

EU:n sisäisen päästökaupan sääntöjen mukaisesti Suomi luovutti osan päästöyksiköistään päästökauppasektorin toiminnanharjoittajille. Luovutettujen päästöyksiköiden määrä määräytyi toiminnanharjoittajille allokoitujen päästörajoitus- tai vähennysvelvoitteiden mukaisesti. Toiminnanharjoittajat ovat palauttaneet todellisia päästöjään vastaavan määrän päästöyksiköitä päästörekiisteriin vuosittain. Kun toiminnanharjoittajien päästöt ovat olleet suuremmat kuin niille luovutetut päästöyksiköt, toiminnanharjoittajat ovat hankkineet päästöyksiköitä päästökaupan tai hankemekanismin avulla. Kun päästöt ovat olleet pienemmät, toiminnanharjoittajat ovat voineet siirtää päästöyksiköiden käyttöä seuraaville vuosille tai myydä ne. Ensimmäisellä velvoitekaudella päästökaupan päästöt olivat noin 11,2 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. toiminnanharjoittajille luovutettuja päästöoikeuksia pienemmät. Päästökauppaan kuuluvien toiminnanharjoittajien konkurssit ovat vähentäneet valtiolle palautettavien päästöyksiköiden määrää. Määrä on kuitenkin pieni, alle 0,5 miljoonaa tonnia CO₂-ekv.

Suomessa toteutettu yhteistoteutuksen hanke on vähentänyt Suomen kokonaispäästöjä toisella velvoitekaudella yli 4 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. Osa hankkeesta saavutetuista

Taulukko 4.2

Kioton pöytäkirjan ensimmäisen velvoitekauden velvoitteiden toteutuminen Suomessa vuosien 2008-2012 päästötietojen perusteella.

	Toteuma 2008	Toteuma 2009	Toteuma 2010	Toteuma 2011	Toteuma 2012	Yhteensä
	milj. t CO ₂ -ekv.					
Toteutuneet päästöt	70,1	66,0	74,4	66,9	61,0	338,4
Suomen sallittu päästömäärä	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	355,0
Päästökauppasektori						
Päästöt ¹	36,2	34,4	41,3	35,1	29,5	176,4
Yrityksille myönnettyt päästöyksiköt	36,5	37,1	37,9	38,0	38,1	187,6
Yritysten päästöyksiköiden yli-/alijäämä ²	+0,4	+2,7	-3,4	+2,9	+8,6	+11,2
Ei-päästökauppasektori						
Päästöt ⁸	34,0	31,6	33,1	31,8	31,5	162,0
Käytettävissä olevat päästöyksiköt ³	34,5	33,9	33,1	33,0	32,9	167,4
Valtion vastattava päästöyksiköiden yli-/alijäämä	+0,5	+2,3	-0,02	+1,2	+1,4	+5,4
Kioton pöytäkirjan toimet ja joustomekanismit sekä muut yksiköt						
Artiklan 3.3 ja 3.4 toimista saatava hyvitys ⁴						+2,9
Päästöyksiköt Kioton mekanismeista ⁵						+6,6
Suomen JI-hankkeiden päästöyksiköiden siirrot valtion tililtä ⁶						-1,0
Suomen valtion yli-/alijäämä ⁷						+13,9

1 Energiaviraston tiedot

2 Ylijäämä (positiivinen luku) tarkoittaa, että toiminnanharjoittajille on luovutettu enemmän päästöoikeuksia kuin heidän tarvitsee palauttaa valtiolle.

Alijäämä tarkoittaa, että toiminnanharjoittajien tulee palauttaa valtiolle enemmän päästöoikeuksia kuin heille on myönnetty

3 Laskennallinen määrä, laskettu sallittuun päästömäärään ja päästökauppasektorille myönnettyjen päästöoikeuksien erotuksena

4 Suomelle määritetty nielukatto

5 Valtion tilille tilittetyt päästöyksiköt tilanne 5.5.2015 (Ympäristöministeriö). Yhteensä sarakkeessa ilmoitettu luku sisältää myös vuoden 2012 jälkeen tilittettyjä Kioton pöytäkirjan 1. velvoitekaudella käytössä olevia yksiköitä

6 Arvio koko velvoitekaudelle (Ympäristöministeriö 26.4.2013)

7 Positiivinen luku tarkoittaa, että tavoite saavutetaan ja päästöyksiköitä jää yli. Luvuissa ei ole mukana yritysten konkurssissa menetettyjä päästöoikeuksia. Lukuihin ei myöskään kuulu päästökauppasektorin yli-/alijäämä

8 Sisältää myös kotimaan lentoliikenteen päästöt, vaikka kyseiset päästöt ovat EU:n sisäisen lentoliikenteen päästökaupan piirissä vuodesta 2012 alkaen (pyörityksistä johtuen taulukossa esitettyjen lukujen summat eivät aina täsmää)

päästövähennyksistä ei ole valtion käytettävissä (arviolta noin 1,0 miljoonaa tonnia CO₂-ekv.). Kyseinen luku on otettu taulukossa 4.2 huomioon koko velvoitekauden osalta.

Lisäksi Suomi saa laskea Kioton pöytäkirjan artiklan 3, kohtien 3 ja 4 LULUCF-toimista (metsitys, uudelleenmetsitys ja metsänhoito) 2,9 milj. t hyödyksi velvoitteen suorittamisessa.

Suomi on hankkinut Kioton pöytäkirjan päästöyksiköitä hankemekanismin kautta 6,6 milj. t CO₂-ekv. (tilanne 5.5.2015) vastaavan määrän. Kyseisiä päästöyksiköitä voi myös hyödyntää velvoitteen toteuttamisessa.

Tarkastelun mukaan Suomi täyttää Kioton pöytäkirjan sille asettaman velvoitteen. Virallinen vahvistus velvoitteen täyttämistä saadaan kuitenkin aikaisintaan vuoden 2016 huhtikuussa, 45 päivää täsmäytyskauden päättymisen jälkeen tehtävän raportoinnin tarkastuksen päätyttyä. Täsmäytyskauden lopulla tapahtuvan tilityksen jälkeen ylijääneet päästöyksiköt (arviolta 13,9 milj. t) voi siirtää tietyn ehdoin hyödynnettäväksi Kioton pöytäkirjan toisella velvoitekaudella.

4.3 Suomen velvoite Kioton pöytäkirjan toisella velvoitekaudella

EU:lla, sen jäsenmailla ja Islannilla on Kioton pöytäkirjan toisella velvoitekaudella (2013–2020) yhteinen 20 prosentin vähennysvelvoite vuoden 1990 tasosta. Vähennysvelvoitteen jakamisesta on sovittu erillisessä sopimuksessa, joka on parhaillaan sopijaosapuolten allekirjoitettavana. Suomi on sopimuksen allekirjoittanut. EU:n ja sen jäsenmaiden velvoitteet noudattavat EU:n ilmasto- ja energiapaketissa sovittuja päästövähennyksiä kaudelle 2013–2020.

EU:n yhteinen velvoite perustuu EU:n päästökauppasektorille sovittuihin velvoitteisiin. Jäsenmaiden velvoitteet kattavat päästökauppaan kuulumattomat päästöt ja Kioton pöytäkirjan artiklan 3, kohtien 3 ja 4 mukaisten LULUCF-toimien vaikutuksen velvoitteeseen. Suomen päästökauppaan kuulumattomat päästöt tulee rajoittaa 240,5 miljoonaa tonniin CO₂-ekv. kaudella 2013–2020. Velvoite on sama kuin yllä esitetyn taakanjakopäätöksen alla. Erona on, että Kioton pöytäkirjan velvoite koskee koko velvoitekaudta, vuosittaisia päästökiintiöitä ei ole.

Mainittu 240,5 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. tulee olemaan Suomen sallittu päästömäärä Kioton pöytäkirjan toisella velvoitekaudella. Lisäksi Suomi vastaa pöytäkirjan artiklan 3, kohtien 3 ja 4 mukaisista päästöistä ja poistumista. Toisen kauden sallitun päästömäärän vahvistamiseksi tehtävä raportointi tehdään todennäköisesti syksyllä 2015.

Artiklan 3.3 mukaisista toimista (metsitys, uudelleen metsitys, metsän hävitys) aiheutuvien nielujen ja päästöjen raportointi oli pakollista Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella ja on sitä myös toisella kaudella. Artiklan 3.4 mukaisten toimien osalta metsänhoidon raportointi on pakollista toisella kaudella ja muiden toimien (maatalousmaan hoito, laidunmaan hoito, uudelleen kasvittaminen, kosteikkojen ojitus ja uudelleen vettäminen) raportointi vapaaehtoista toisella kaudella. Suomi ei valinne pakollisen metsänhoidon lisäksi muita toimia raportoitavaksi Kioton pöytäkirjan toisella kaudella.

Artiklan 3.3 toimien vuotuiset päästöt olivat vuonna 2013 2,4 milj. t CO₂-ekv. Kyseiset päästöt vaikuttavat sellaisenaan Suomen vähennystaakkaan Kioton pöytäkirja toisella kaudella, koska metsänhoidon nielulla ei voida enää kompensoida artiklan 3.3 mukaisia kokonaispäästöjä. Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä kaudella kompensatio oli mahdollinen.

Artiklan 3.4 mukainen metsänhoidon nielu vuonna 2013 oli –46,1 milj. t CO₂-ekv, sisältäen puutuotteet. Puutuotteiden hiilivarastonmuutosten vaikutus metsänhoidon nieluun on merkittävä. Aloituvuodesta (2013) johtuen puutuotevarastonmuutosten laskenta poikkeaa Ilmastopöytäkirjan puolella raportoidusta: Kioton pöytäkirjan puolella lasketut poistumat ovat moninkertaiset verrattuna Ilmastopöytäkirjalle raportoituihin (–22 milj. t CO₂-ekv versus –4 milj. t CO₂-ekv vuonna 2013).

Kioton pöytäkirjan toisella kaudella arvioitaessa metsänhoidon päästöjen/poistumien vaikutusta velvoitteeseen näitä verrataan referenssitason, jonka suuruus on määritetty maakohtaisesti. Suomen vertailutaso on –20,466 milj. t CO₂/vuosi. Vertailutasoa korjataan teknisesti, jos inventaariolaskennassa on tehty muutoksia. Vuoden 2013 metsänhoidon tekninen korjaus on –11,020 milj. t CO₂-ekv. ja korjattu vertailutaso vastaavasti –31,486 milj. t CO₂-ekv. Metsänhoidon vertailutason merkittävin tekninen korjaus liittyy puutuotteiden laskentaan ja on suuruudeltaan noin –12,3 milj. t CO₂-ekv. Puutuotteiden laskennan säännöt sovittiin vasta sen jälkeen, kun raportointi, jonka perusteella vertailutaso määritettiin, oli jo tehty YK:n ilmastopöytäkirjalle. Vertailutason ylittävät poistumat (vuonna 2013 –14,6 milj. t CO₂-ekv.) saa laskea velvoitteen toteuttamisessa hyödyksi vain 3,5 prosenttiin asti maan vuoden 1990 kokonaispäästöistä pl. LULUCF-sektori velvoitekauden vuotta kohti laskettuna. Nyt julkaistujen inventaariotietojen mukaan

Suomen kyseinen kattoluku on 2,2 milj. t CO₂-ekv./vuosi. Luku siis vastaa velvoitteessa metsänhoidon osalta laskettavaa hyötyä vuoden 2013 osalta.

Kiotoon pöytäkirjan toisen kauden velvoitteen täyttämiseksi voi käyttää myös Kiotoon pöytäkirjan ensimmäiseltä kaudelta siirrettäviä päästöyksiköitä ja päästömarkkinoilta hankittuja yksiköitä. Näitä tietoja ei ole vielä käytettävissä.

Suomen edistymistä Kiotoon pöytäkirjan toisen velvoitekauden päästöjen rajoitusvelvoitteen toteuttamisessa voi alustavasti arvioida luvussa 4.1 esitetyn taulukon 4.1 päästökauppaan kuulumattomien päästötietojen avulla. Arviota tehtäessä tulee muistaa, ettei Kiotoon pöytäkirjan alla ole vuosittaista vaan koko velvoitekautta koskeva velvoite. Velvoitteeseen vaikuttavat taulukossa esitettyjen päästökauppaan kuulumattomien päästöjen lisäksi artiklan 3, kohtien 3 ja 4 laskennallinen nettopäästö tai -poistuma (vuonna 2013 noin 0,2 milj. t CO₂-ekv. suuruisen päästö) ja ensimmäiseltä kaudelta siirrettävät päästöyksiköt (arviolta 13,9 milj. t, ks. taulukko 4.2) ja päästömarkkinoilta hankitut/hankittavat päästöyksiköt.

5 Arviot tulevasta päästökehityksestä

5.1 Energia- ja ilmastotiekartta 2050

Suomen pitkän aikavälin tavoitteena on hiilineutraali yhteiskunta. Parlamentaarisen komitean valmisteleva energia- ja ilmastotiekartta vuoteen 2050 valmistui 16.10.2014 (TEM, 2014). Tiekartta vuodelle 2050 toimii strategisen tason ohjeena matkalla kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa. Siinä arvioidaan keinot vähähiilisen yhteiskunnan rakentamiseksi ja Suomen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi 80–95 prosentilla vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä. Tiekartassa todetaan, että hiilineutraalin yhteiskunnan rakentaminen edellyttää toimia kaikilla tasoilla. Kasvihuonekaasupäästöjä on pyrittävä vähentämään kaikilla sektoreilla, joskin sektoreiden potentiaalit ovat hyvin erilaiset.

Tiekartan mukaan toimet, jotka Suomen on joka tapauksessa tehtävä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi 80–95 prosentilla liittyvät uusiutuvaan energiaan, energiatehokkuuteen ja cleantech-ratkaisuihin. Suomen on lisättävä uusiutuvan energian osuutta sekä energian tuotannossa että kulutuksessa. Kotimaisen bioenergian maksimaalinen käyttö on turvattava ja biopolttoaineiden käyttöä liikenteen energialähteenä on lisättävä. Lisäksi muita uusiutuvia energiamuotoja on lisättävä. Energiatehokkuuden ja cleantech-toimialan potentiaali tulee hyödyntämään kaikilla sektoreilla. Parlamentaarisen komitean mietintö on luettavissa osoitteessa http://www.tem.fi/energia/energia-_ja_ilmastotiekartta_2050.

5.2 Energia- ja ilmastostrategia

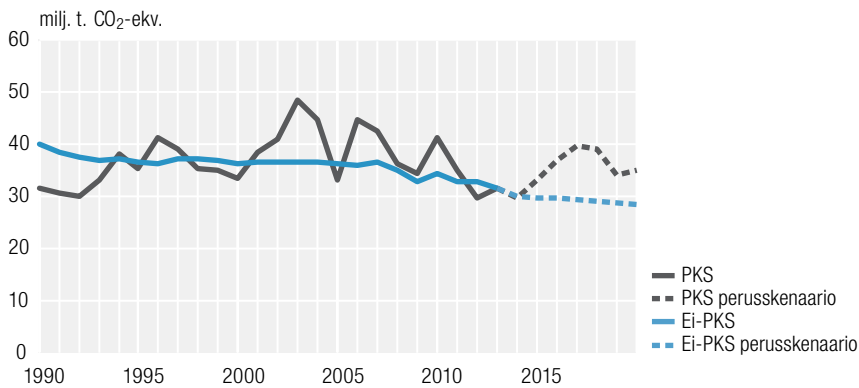
Valtioneuvoston maaliskuussa 2013 hyväksymällä kansallisella energia- ja ilmastostrategialla (TEM, 2013) on päivitetty edellinen, vuonna 2008 valmistunut pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia (TEM, 2008). Päivitetyn strategian tavoitteena on varmistaa vuodelle 2020 asetettujen kansallisten energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttaminen sekä valmistella tietä kohti EU:n pitkän aikavälin tavoitteita. Strategiaa ohjaavat EU:n ilmasto- ja energiapaketissa vuonna 2008 asetetut tavoitteet ja toimenpiteet. Päivitystyössä on huomioitu eduskunnan vuoden 2008 strategiaa koskeva kannanotto, jonka mukaan tavoitteiden täyttämässä on painotettava kustannustehokkuutta, energiaomavaraisuuden lisäämistä sekä riittävän ja kohtuuhintaisen sähkönsaannin turvaamista.

Päivitetty strategia sisältää ns. perusskenaarion ja lisätoimenpiteitä sisältävän tarkennetun perusskenaarion. Perusskenaario kattaa vuoden 2008 ilmasto- ja energiastrategian pohjalta jo päätetyt ja käynnistetyt toimenpiteet sekä kansallisen uusiutuvan energian toimintasuunnitelman linjaukset. Tarkennettu perusskenaario sisältää perusuran toimien lisäksi joukon kustannustehokkaita lisätoimia, jotka vaikuttaisivat jo vuoden 2020 päästöihin ja uusiutuvan energian määrään, mutta myös sen jälkeen. Osa lisätoimista on toimeenpantu energia- ja ilmastostrategian valmistumisen jälkeen. Näistä päästöjen vähentämisen kannalta keskeisimmät ovat vaatimus korjausrakentamisen yhteydessä tehtävistä energiatehokkuustoimenpiteistä, josta säädetään ympäristöministeriön helmikuussa 2013 antamassa asetuksessa (4/2013), sekä biohajoavan ja muun orgaanisen jätteen kaatopaikkasijoittamisen rajoittaminen, josta säädetään valtioneuvoston asetuksessa (331/2013).

Kuviossa 5.1 on päivitetty arvio päästökehityksestä päästökaupparektorilla sekä päästökaupan ulkopuolella vuoteen 2020. Ei-päästökaupparektorilla asuinrakennusten talokohtaisen lämmityksen päästöt laskevat päivitettyssä perusskenaariossa vakaasti lisäänty-

Kuvio 5.1

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2013 päästökauppasektorilla ja päästökauppasektorin ulkopuolella sekä päästökehitys vuoteen 2020 (milj. tonnia CO₂-ekv.). Perusskenaariot perustuvat kansalliseen energia- ja ilmastostrategiaan, joita on päivitetty uusimmilla tiedoilla ja toimien vaikutuksilla.



Perusskenaarion lähde: Työ- ja elinkeinoministeriö

neen energiategokkuuden ja lämmitystavavaihtosten johdosta. Myös liikenteen päästöjen arvioidaan vähenevän. Tähän vaikuttavat henkilöautojen energian ominaiskulutuksenlasku sekä biopolttoaineosuuden kasvaminen. Jätehuollon kasvihuonekaasupäästöjen arvioidaan laskevan verrattain nopeasti tehtyjen toimien ansiosta. Päivitetyyn arviointiin mukaan jätehuollon päästöt puolittuvat vuoteen 2030 mennessä. Maatalouden päästöjen oletetaan olevan perusskenaariossa suurin piirtein samalla tasolla vuonna 2020 kuin nykytilassa. Työkoneiden päästöjen arvioidaan säilyvän samalla tasolla kuin nyt, vaikka niiden kanta kasvaa. Viime vuosina kovasti nousseiden F-kaasupäästöjen ennakoitua lähes puolittuvan vuoteen 2020 mennessä.

Päästökauppasektori kattaa noin puolet Suomen päästöistä. Päästökauppasektorilla kokonaispäästöille on asetettu EU:ssa tietty yläraja, joten järjestelmä varmistaa päästökauppapuolella EU:n asettaman tavoitteen saavuttamisen. Perusskenaariossa kaukolämmön päästöt pienenevät rakennusten energiategokkuuden parantumisen vuoksi sekä fossiilisten polttoaineiden korvaantuessa metsähakkeella. Sähköntuotannon päästömäärät vaihtelevat voimakkaasti vuodesta toiseen sillä tuotanto on riippuvainen pohjoismaisista sähkömarkkinoista ja vesivoiman määrästä. Viime vuosien alhaisen sähkönhinnan takia Suomen sähkön nettotuonti on ollut ennätyksellisen suurta nousten reiluun viidennekseen sähkönhankinnasta vuonna 2014. Edullisen sähkön johdosta lauhdetuotannon määrä on ollut tavallista pienempi, mikä näkyy kuoppana päästökauppasektorin päästömäärissä. Kuvion 5.1 tulevaisuuden päästökehityksessä oletetaan, että sähkön nettotuonti pienenee tasaisesti vuotta 2020 kohti. Vähentynyt tuonti katetaan lauhdetuotannolla, joka puolestaan vuosikymmenen loppupuolella osittain korvaantuu rakenteilla olevan Olkiluoto 3 -ydinvoimalayksikön tuotannolla. Sähköntuotannon päästöt kasvavat, kunnes ydinvoimala otetaan käyttöön. Teollisuuden päästöjen arvioidaan perusskenaariossa nousevan hieman taloustaantumisen ajoista ja sen jälkeen vakiintuvan.

Päivitetyyn energia- ja ilmastostrategian mukaan uusiutuvan energian vuoden 2020 tavoite, 38 prosentin osuus loppukulutuksesta laskettuna, voidaan saavuttaa nykytoimenpiteillä ja viime vuosien suotuisan kehityksen johdosta jopa etupainotteisesti. Uusiutuvan energian osuus loppukulutuksesta vuonna 2013 oli jo 36,8 prosenttia uusiutuvan energian direktiivin laskentasääntöjen mukaisesti laskettuna (Eurostat 2015). Energian kokonaiskulutuksesta oli vuonna 2014 ennakkotietojen mukaan 32 prosenttia peräisin uu-

siutuvista energialähteistä (Tilastokeskus 2015b). Noin puolet Suomessa tarvittavasta uusiutuvan energian lisäyksestä perustuu metsähakkeen käytön kasvuun sähkön ja lämmön tuotannossa. EU:n uusiutuvan energian velvoite liikennesektorille on 10 prosenttia, mutta Suomi on kansallisesti päättänyt korkeammasta 20 prosentin tavoitteesta vuodelle 2020. Polttonesteiden myyjille on annettu biopolttoaineiden jakelovelvoite, joka ohjaa vuositasolla täyttämään uusiutuvan energian velvoitteet.

Strategiassa linjataan energian loppukulutuksen tavoitteeksi 310 TWh vuonna 2020. Viime vuosina loppukulutus on jo ollut selvästi tämän alle, mutta teollisuustuotannon nousu ja uudet investoinnit voivat kääntää sen nousuun. Energiatehokkuusdirektiivin toimeenpaneva energiategokkuuslaki tuli voimaan 1.1.2015. Laki teki vapaaehtoisena melko laajalti tehdyt energiakatselmuksot pakolliseksi. Vuosiksi 2008–2016 solmittuja energiategokkuussopimuksia ollaan uusimassa kattamaan vähintään direktiivin tarkastelujakson loppuosa, 2017–2020.

5.3 Ilmastolaki

Eduskunta hyväksyi 6.3.2015 hallituksen esitykseen HE 82/2014 vp sisältyvän ehdotuksen ilmastolaksi. Lain on tarkoitus tulla voimaan keväällä 2015 alkavan vaalikauden alkamisen jälkeen. Ilmastolaki on luonteeltaan valtion viranomaisia koskeva tavoitteellinen puitelaki, johon ei sisälly eri toimialoja koskevaa aineellista lainsäädäntöä. Lailla vahvistetaan puitteet Suomen ilmastopolitiikan suunnittelulle ja sen toteutumisen seurannalle.

Ilmastolain tarkoitus on osaltaan edistää pitkän aikavälin päästövähennystavoitteiden saavuttamista Suomessa, jotta ns. kahden asteen tavoite pysyy saavutettavissa. Lakiin on kirjattu tavoitteeksi varmistaa, että ihmisen toiminnasta aiheutuvien kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt ilmakehään vähentyvät Suomen osalta vuoteen 2050 mennessä vähintään 80 prosenttia verrattuna vuoteen 1990.

Ilmastolain mukainen ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmä muodostuu kolmesta erityyppisestä suunnitelmasta: pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma sekä ilmastomuutoksen kansallinen sopeutumissuunnitelma. Niissä esitetään keskeisiä toimia ja linjauksia ilmastomuutoksen hillitsemiseksi ja siihen sopeutumiseksi. Suunnitelmia valmisteltaessa yleisölle varataan tilaisuus tutustua suunnitelmaluonnokseen sekä esittää siitä mielipiteensä kirjallisesti. Lisäksi suunnitelmien vaikutukset ympäristöön, talouteen ja yhteiskuntaan tulee arvioida. Suomen ilmastopaneelin tehtävänä on koostaa ja eritellä tieteellistä tietoa ilmastopolitiikan suunnittelua ja seurantaa varten.

Valtioneuvoston on seurattava suunnitelmien toteutumista riittävästi sen toteamiseksi, saavutetaanko suunnitelmien mukaisilla politiikkatoimilla niissä asetetut ilmastomuutoksen hillitsemistä ja sopeutumista koskevat tavoitteet. Seurannan perusteella valtioneuvosto päättää tarvittaessa tavoitteiden saavuttamiseksi tarvittavista lisätoimista. Eduskunnalle toimitetaan vuosittain tiedot päästökehityksestä sekä keskipitkän aikavälin suunnitelmaan sisältyvien päästövähennystavoitteiden toteutumisesta.

Ilmastolaissa vahvistettiin myös Tilastokeskuksen rooli kansallisen inventaariojärjestelmän vastuuyksikkönä. Vahvistus ei aiheuta välittömiä muutoksia inventaariojärjestelmään.

6 Kasvihuonekaasupäästöt EU-maissa

6.1 EU-maiden päästövähennystavoitteiden toteutuminen Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella

Kioton pöytäkirja on ensimmäinen oikeudellisesti sitova sopimus, jonka avulla ihmisen aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä on pyritty vähentämään kansainvälisesti. YK:n ilmastopöytäkirjasta täydentävä Kioton pöytäkirja hyväksyttiin 1997 ja se astui voimaan vuonna 2005, kun riittävä määrä maita oli ratifioinut sen.

Pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella, joka koskee vuosia 2008–2012, teollisuusmaiden yhteisenä tavoitteena on ollut vähentää kasvihuonekaasupäästöjä keskimäärin 5,2 prosenttia vuoden 1990 päästötasosta. Tämä yhteistavoite on jaettu maakohtaisiksi velvoitteiksi.

EU15-maat jakoivat EU:lle tulleen 8 prosentin vähennysvelvoitteen edelleen taakanjakopäätöksellä 15 jäsenmaan kesken. Suomen maakohtainen velvoite osana EU-maiden yhteistä taakanjakoa oli rajoittaa kasvihuonekaasupäästöt keskimäärin vuoden 1990 päästötasolle vuosien 2008–2012 aikana. EU28-maille ei ole yhteistä Kioton tavoitetta, mutta yhdelletoista EU13-jäsenmaalle asetettiin kansallinen tavoite. Vain Maltalle ja Kyprokselle ei asetettu päästötavoitetta Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella.

Osapuolten raportoimien koko Kioton ensimmäisen velvoitekauden kattavien inventaarioiden perusteella lähes kaikki EU-maat tulevat pääsemään päästövähennystavoitteeseensa. EU15-maiden yhteinen 8 prosentin vähennysvelvoite ensimmäiselle velvoitekaudelle tullaan saavuttamaan, sillä maiden päästöt alittavat perusvuoden päästöt 12 prosentilla ja sallitun päästömäärän 4 prosentilla.

Kuusi EU15-jäsenmaista (Suomi, Ranska, Saksa, Kreikka, Ruotsi ja Iso-Britannia) ja kaikki paitsi Slovenia EU13-maista ovat päästökehitys huomioiden saavuttamassa päästövähennystavoitteensa. Kun lisäksi huomioidaan Kioton pöytäkirjan LULUCF-sektorin toimien vaikutukset sallittuun päästömäärään myös Irlanti, Portugali ja Slovenia ovat saavuttamassa tavoitteensa.

Suhteellisesti kauimpana päästötavoitteesta ovat Itävalta (18 prosenttia), Tanska (8 prosenttia), Luxemburg (19 prosenttia) ja Espanja (9 prosenttia). Nämä maat mukaan lukien, kaikkiaan yhdeksän EU15-maata suunnittelee Kioton joustomekanismien käyttöä päästötavoitteen saavuttamiseksi.

EU13-maista ainakin 9 suunnittelee myyvänsä Kioton päästöyksiköitä toisille pöytäkirjan osapuolille. EU13-maille on jäänyt huomattavia määriä ylimääräisiä päästöyksiköitä, koska Itä-Euroopan siirtymätalouksissa päästöt vähenivät taloudellisen taantumman seurauksena. Taantuma globaalissa taloudessa helpotti osaltaan myös muiden Kioton pöytäkirjan osapuolien päästötavoitteiden saavuttamista. Vuosien 2008 ja 2012 välisenä aikana EU:n talous supistui 1,4 prosenttia, mutta päästöt vähenivät samaan aikaan 9,2 prosentilla. Tämä on nähty merkinä talouden ja kasvihuonekaasupäästöjen irtikytkenästä. Euroopan ympäristökeskuksen arvion mukaan talouden taantuma selittäisi 30–50 prosenttia päästöjen laskusta Kioton ensimmäisellä velvoitekaudella ja loput olisivat seurausta onnistuneesta ilmastopolitiikasta.

Virallinen vahvistus Kioton pöytäkirjan velvoitteen täyttämistä saadaan vasta vuoden 2014 inventaarion tarkastusprosessin ja sen jälkeisen täsmäytyskauden jälkeen. Täsmäytyskauden aikana osapuolet voivat vielä suorittaa viimeiset tilisiirtonsa täyttääkseen

velvoitteen. Sopimuksen osapuoli on täyttänyt velvoitteensa, mikäli sillä on velvoitekauden koskevan täsmäytyskauden loputtua Kioton rekisterin poistotilillä kansallisia päästöjä vastaava määrä Kioton päästöyksiköitä.

Kioton pöytäkirjan toinen velvoitekausi alkoi 1.1.2013 ja se kestää kahdeksan vuotta (kts. luku 1.2).

6.2 EU:n edistyminen vähennystavoitteessaan kohti vuotta 2020

Ilmastopimuksen uuden sähköisen raportointityökalun puutteista johtuen virallisia vuoden 2013 päästötietoja ei ole saatavilla. Viimevuotiseen Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2012 -julkaisuun on koottu tietoja maailmanlaajuisista päästöistä vuonna 2012 ja teollisuusmaiden päästöistä Kioton ensimmäisellä kaudella 2008–2012 (http://tilastokeskus.fi/tup/khkinv/suominir_2013.pdf).

Vuodelle 2013 arvioidut ennakkolliset päästötiedot ovat ensimmäinen mahdollisuus arvioida EU:n kasvihuonekaasupäästökkehitystä kaudella 2013–2020. Näiden ennakkoarvioiden mukaan EU:n yhteenlasketut vuoden 2013 päästöt olivat 19 prosenttia vuoden 1990 tasoa pienemmät (European Environment Agency 2014). EU:n vuoden 2009 ilmasto- ja energiapaketin tavoitteena on vähentää päästöjä 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä, mikä on myös EU:n yhteinen vähennystavoite Kioton pöytäkirjan toisella velvoitekaudella. Näin ollen alustavat tiedot päästökkehityksestä kauden 2013–2020 ensimmäisenä vuotena ovat rohkaisevia. Kuitenkaan EU-jäsenmaat eivät ole vielä raportoineet virallisia päästökauppasektorin ulkopuolisia päästöjään vuodelle 2013, joten viralliset päästötiedot saadaan vasta myöhemmin.

7 Pariisin ilmastokokoukselta odotetaan tuloksia

YK:n ilmastomuutosta koskevan puitesopimuksen osapuolikokouksessa Pariisissa joulukuussa 2015 pyritään sopimaan puitesopimuksen alaisuudessa uusi maailmanlaajuinen ilmastosopimus vuoden 2020 jälkeiselle ajalle. Ilmastosopimuksen alainen Kioton pöytäkirjan toinen velvoitekausi kattaa vuodet 2013-2020 ja siinä on mukana EU:n lisäksi vain muutamia maita. Ilmastosopimuksen liitteen I kehittyneistä maista esimerkiksi Japani, Venäjä, USA ja Kanada eivät ole mukana toisella velvoitekaudella. Uuden ilmastosopimuksen on tarkoitus kattaa kaikki maat, teollisuusmaiden lisäksi myös kehittyvät maat.

Tämän hetkiset sitoumukset eivät ole riittäviä rajoittamaan maailmanlaajuisista lämpenemistä yhteisesti sovittuun, kahteen asteeseen esiteollisen ajan tasosta. Sen vuoksi YK:n ilmastosopimuksen Durbanin osapuolikokouksessa päätettiin vuonna 2011 tiekartasta kohti uutta globaalisti kattavaa ilmastosopimusta, joka käsittelee aikaa 2020 eteenpäin ja jolla olisi oikeudellista sitovuutta. Durbanin jälkeen uudesta sopimuksesta on neuvoteltu lukuisissa kokouksissa. Geneven neuvottelukokouksessa helmikuussa 2015 sovittiin Pariisin neuvottelutekstistä. Geneven teksti on tällä hetkellä kuitenkin vielä 90-sivuinen eri maiden ja neuvotteluryhmien kantojen kokoelma, ja sisältää paljon toistoa ja useita vaihtoehtoja lähes jokaisen asian osalta. Ilmastosopimuksen sihteeristö välitti Geneven neuvottelutekstin YK:n virallisilla kielillä kaikille osapuolille maaliskuussa 2015. Tällä menettelyllä on varmistettu, että Pariisin kokouksessa voidaan puitesopimuksen vaatimukset huomioiden hyväksyä uusi pöytäkirja, mikäli osapuolet näin sopivat. Seuraavien kuukausien aikana tulisi tekstiä pystyä virtaviivaistamaan ja löytämään yhteisymmärrys monien sinne kirjattujen vaihtoehtojen välillä. Kesäkuussa neuvotteluja uudesta ilmastosopimuksesta jatketaan virkamiestason kokouksessa Bonnissa (3.–14.6.) ja syksyllä järjestetään vielä kaksi ylimääräistä neuvottelukokousta (syyskuun alussa ja lokakuussa). Pariisin osapuolikokous järjestetään 30.11.–11.12.2015.

Uutta ilmastosopimusta rakennetaan maiden omista lähtökohdista käsin. Vuoden 2015 aikana ilmastosopimuksen osapuolet toimittavat sopimuksen sihteeristölle uutta ilmastosopimusta varten ns. aiottuja kansallisia panoksia (Intended Nationally Determined Contribution, INDC). Panoksissa osapuolet kertovat, miten ne aikovat osallistua ilmastosopimukseen. Näin jo ennen Pariisin kokousta voidaan arvioida, riittävätkö etukäteen annetut lupaukset pitämään ilmaston lämpenemisen enintään kahden asteen polulla. Tähän mennessä panoksensa antaneiden 35 maan yhteenlasketut päästöt kattavat runsaan neljänneksen (noin 27 prosenttia) maailmanlaajuisista päästöistä¹⁵. EU ja sen jäsenvaltiot antoivat yhteisen INDC:nsä 6. maaliskuuta 2015. INDC:ssä on ilmoitettu tavoitteeksi vähentää kasvihuonekaasupäästöjä EU:n sisäisesti vähintään 40 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Ilmastosopimuksen sihteeristö laatii 1. lokakuuta mennessä toimitettujen aiottujen kansallisten panosten yhteenedon 1. marraskuuta mennessä.

Pariisin kokoukseen kohdistuu paljon odotuksia. Suomi valmistautuu kokoukseen yhdessä muiden EU-maiden kanssa. Tehokkaan ja vaikuttavan ilmastosopimuksen saavuttaminen Pariisissa vaatii liki 200 neuvotteluosapuolen yhteisymmärryksen eikä tehtävä ole helppo. Ennen Pariisia osapuolten näkemysten on merkittävästi lähennyttävä.

15 Euroopan komission EDGAR tietokanta: <http://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=GHGts1990-2012>

Lähteet

- European Environment Agency (EEA). Trends and projections in Europe 2014: Tracking progress towards Europe's climate and energy targets for 2020. EEA Report No 6/2014. <http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2014>
- Eurostat 2015. Share of renewable energy in gross final energy consumption [t2020_31]. <http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data>
- Hagberg L & Holmgren, K. 2008. The climate impact of future energy peat production. IVL report B1796, Stockholm.
- Ilmatieteenlaitos 2013. IPCC:n viides arviointiraportti (AR5) ilmastonmuutoksesta (2013). Osa 1 – Luonnontieteellinen perusta. Yhteenvedo päätöksentekijöille. <http://ilmatieteenlaitos.fi/uusin-arviointiraportti>.
- IPCC 2013. Climate Change 2013. The Physical Science Basis. Working Group I Contribution of to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>.
- 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. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>
- Kirkinen J., Minkkinen K., Penttilä T., Kojola S., Sievänen R., Alm J., Saarnio S., Silvan N., Laine J. & Savolainen I. 2007. Greenhouse impact due to different peat utilization chains in Finland – a life-cycle approach. *Boreal Environment Research* 12: 211-223.
- MMM, 2007. Turpeen ja turvemaiden käytön kasvihuonevaikutukset Suomessa 2007. Tutkimusohjelman loppuraportti. MMM:n julkaisuja 11/2007. <http://www.mmm.fi/fi/index/julkaisut.html>
- Nilsson K. & Nilsson M. 2004. The Climate Impact of Energy Peat Utilisation in Sweden – the Effect of former Land-Use and After-treatment. IVL report B1606, 91 p.
- Seppälä, J., Grönroos, J., Koskela, S., Holma, A., Leskinen, P., Liski, J., Tuovinen, J.-P., Laurila, T., Turunen, J., Lind, S., Maljanen, M., Martikainen, P., ja Kilpeläinen, A. 2010. Climate impacts of peat fuel utilization chains – a critical review of the Finnish and Swedish life cycle assessments. *Suomen ympäristö* 16/2010: 1–122.
- Tilastokeskus 2014a. Suomen virallinen tilasto (SVT): Energian hankinta ja kulutus [verkkójulkaisu]. ISSN=1799-795X. 2013. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 22.4.2015]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/ehk/2013/ehk_2013_2014-12-10_tie_001_fi.html
- Tilastokeskus 2014b. Suomen virallinen tilasto (SVT): Sähkön ja lämmön tuotanto [verkkójulkaisu]. ISSN=1798-5072. 2013. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 22.4.2015]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/salatu/2013/salatu_2013_2014-10-16_tie_001_fi.html
- Tilastokeskus 2014c. Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkójulkaisu]. ISSN=1798-3339. 2013. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 23.4.2015]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/jate/2013/jate_2013_2014-11-27_tie_001_fi.html
- Tilastokeskus 2015a. Neljännesvuosi- ja vuositilinpito. [Sähköpostitiedonanto 21.4.2015, Samu Hakala]. <http://tilastokeskus.fi/til/ntp/tau.html>. <http://tilastokeskus.fi/til/vtp/tau.html>.
- Tilastokeskus 2015b. Suomen virallinen tilasto (SVT): Energian hankinta ja kulutus [verkkójulkaisu]. ISSN=1799-795X. 4. vuosineljännes 2014. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 17.4.2015].
- TEM 2014. Energia- ja ilmastotiekartta 2050. Parlamentaarisen energia- ja ilmastokomitean mietintö 16. päivänä lokakuuta 2014. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia ja ilmasto 31/2014.
- TEM 2013. Kansallinen energia- ja ilmastostrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 20. päivänä maaliskuuta 2013. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia ja ilmasto 8/2013.
- TEM 2008. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia ja ilmasto 36/2008.

LIITE: Päästötaulukot

Liitetaulukko 1

Kasvihuonekaasupäästöt (+) ja nielut (–) 1990, 1995 ja 2000–2013¹ päästölähdeluokittain ja kaasuittain (milj. tonnia CO₂-ekv.)

		1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CO₂	Yhteensä (pl. LULUCF)	57,3	58,3	57,1	56,9	68,4	66,6	58,4	55,4	63,7	56,6	51,0	51,8
	Energiateollisuus	18,97	23,90	21,86	21,66	32,56	30,50	23,90	24,97	30,21	24,38	20,37	21,71
	Teollisuus ja rakentaminen	13,51	12,26	12,06	11,49	11,75	11,61	10,95	8,54	10,02	9,80	8,51	8,51
	Kotimaan liikenne	11,83	11,10	11,93	12,80	12,97	13,31	12,68	12,11	12,61	12,42	12,11	12,00
	Muut sektorit	7,24	5,80	5,53	5,17	5,05	4,90	4,42	4,37	4,65	4,02	4,28	4,07
	Muu erittelemätön polttoainekäyttö	1,12	1,29	1,36	1,40	1,41	1,28	1,27	1,22	1,28	1,14	1,14	1,00
	Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,12	0,08	0,06	0,08	0,07	0,09	0,10	0,08	0,10	0,09	0,10	0,08
	Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	3,58	3,29	3,77	3,90	4,13	4,51	4,65	3,71	4,48	4,46	4,26	4,14
	Maatalous	0,62	0,39	0,33	0,27	0,30	0,25	0,29	0,31	0,25	0,18	0,19	0,19
	Epäsuora CO ₂ -päästö	0,26	0,20	0,15	0,12	0,12	0,12	0,11	0,09	0,10	0,09	0,08	0,08
LULUCF-sektori	-18,60	-18,19	-27,15	-32,12	-38,37	-30,57	-29,30	-41,69	-28,92	-28,38	-30,05	-22,55	
CH₄	Yhteensä (pl. LULUCF)	7,9	7,6	6,8	5,8	5,9	5,7	5,6	5,5	5,6	5,4	5,4	5,3
	Energiateollisuus	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	Teollisuus ja rakentaminen	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
	Kotimaan liikenne	0,11	0,08	0,07	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
	Muut sektorit	0,22	0,23	0,23	0,26	0,27	0,27	0,30	0,31	0,35	0,30	0,32	0,30
	Muu erittelemätön polttoainekäyttö	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,01	0,09	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
	Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Kotieläinten ruoansulatus	2,58	2,27	2,24	2,18	2,19	2,16	2,15	2,17	2,22	2,20	2,18	2,18
	Lannankäsittely	0,38	0,40	0,43	0,49	0,49	0,49	0,47	0,48	0,49	0,47	0,47	0,47
Kasvintähteiden poltto pellolla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Kiinteiden jätteiden sijoittaminen kaatopaikalle	4,33	4,25	3,49	2,44	2,51	2,39	2,29	2,20	2,19	2,11	2,07	1,95	
Kiinteiden jätteiden biologinen käsittely	0,03	0,04	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	
Jätevesien puhdistus	0,22	0,21	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,18	0,18	0,18	0,17	
LULUCF-sektori	1,54	1,46	1,35	1,21	1,18	1,15	1,10	1,04	0,98	0,92	0,92	0,92	
N₂O	Yhteensä (pl. LULUCF)	6,3	6,0	5,6	5,9	5,7	5,8	5,9	5,1	4,7	4,5	4,5	4,6
	Energiateollisuus	0,12	0,18	0,20	0,24	0,32	0,32	0,29	0,28	0,35	0,32	0,29	0,30
	Teollisuus ja rakentaminen	0,17	0,16	0,18	0,16	0,16	0,15	0,14	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13
	Kotimaan liikenne	0,16	0,15	0,13	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
	Muut sektorit	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
	Muu erittelemätön polttoainekäyttö	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	1,66	1,47	1,37	1,61	1,43	1,46	1,56	0,79	0,19	0,16	0,19	0,24
Lannankäsittely	0,28	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,27	0,28	0,28	0,29	0,28
Maatalousmaat	3,76	3,58	3,30	3,34	3,27	3,30	3,37	3,32	3,43	3,36	3,32	3,34
Kasvintähteiden poltto pellolla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kiinteiden jätteiden biologinen käsittely	0,02	0,03	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05
Jätevesien puhdistus	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08
LULUCF-sektori	1,26	1,26	1,27	1,27	1,27	1,27	1,28	1,26	1,26	1,26	1,25	1,25
F-kaasut Yhteensä (pl. LULUCF)	0,1	0,1	0,6	0,9	1,0	1,2	1,4	1,5	1,8	1,6	1,5	1,6
HFC, teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	0,00	0,03	0,56	0,90	0,91	1,15	1,34	1,43	1,82	1,59	1,47	1,55
PFC, teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01
SF ₆ , teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	0,05	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
Kaasut yhteensä (pl. LULUCF)	71,6	72,0	70,1	69,6	80,9	79,3	71,3	67,5	75,8	68,2	62,5	63,2
Energiäteollisuus	19,10	24,10	22,08	21,93	32,91	30,85	24,22	25,28	30,58	24,73	20,69	22,03
Teollisuus ja rakentaminen	13,70	12,44	12,26	11,68	11,93	11,78	11,11	8,68	10,17	9,95	8,66	8,67
Kotimaan liikenne	12,10	11,34	12,13	12,95	13,11	13,44	12,79	12,21	12,72	12,53	12,21	12,10
Muut sektorit	7,55	6,10	5,83	5,50	5,39	5,24	4,78	4,75	5,07	4,39	4,67	4,44
Muu erittelemätön polttoainekäyttö	1,14	1,30	1,37	1,42	1,42	1,29	1,28	1,24	1,30	1,15	1,15	1,01
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,13	0,17	0,13	0,15	0,13	0,14	0,15	0,13	0,14	0,13	0,14	0,12
Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	5,29	4,82	5,74	6,45	6,52	7,16	7,59	5,97	6,51	6,23	5,96	5,96
Kotieläinten ruoansulatus	2,58	2,27	2,24	2,18	2,19	2,16	2,15	2,17	2,22	2,20	2,18	2,18
Lannankäsittely	0,67	0,66	0,68	0,75	0,74	0,74	0,73	0,75	0,76	0,75	0,75	0,76
Maatalousmaat	3,76	3,58	3,30	3,34	3,27	3,30	3,37	3,32	3,43	3,36	3,32	3,34
Kasvintähteiden poltto pellolla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kalkitus ja urealannoitus	0,62	0,39	0,33	0,27	0,30	0,25	0,29	0,31	0,25	0,18	0,19	0,19
Kiinteiden jätteiden sijoittaminen kaatopaikalle	4,33	4,25	3,49	2,44	2,51	2,39	2,29	2,20	2,19	2,11	2,07	1,95
Kiinteiden jätteiden biologinen käsittely	0,05	0,08	0,10	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,15	0,13	0,13
Jätevesien puhdistus	0,30	0,28	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,25	0,25	0,26	0,25
Epäsuora CO ₂ -päästö	0,26	0,20	0,15	0,12	0,12	0,12	0,11	0,09	0,10	0,09	0,08	0,08
LULUCF-sektori	-15,80	-15,48	-24,52	-29,65	-35,91	-28,15	-26,93	-39,38	-26,68	-26,20	-27,87	-20,38

1 Koko aikasarja 1990–2013 haettavissa Tilastokeskuksen tietokantatauluista (StatFin).

NO=ei raportoitavaa, merkintä 0,00 tarkoittaa, että arvo on alle 0,005, mutta suurempi kuin 0.

Liitetaulukko 2

Polttoaineiden energiakäyttö 1990, 1995 ja 2000–2013 (PJ)

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Hiili	145,1	142,6	122,4	104,3	188,9	163,8	116,5	131,2	164,8	123,8	99,8	131,0
Kivihiihi	128,1	122,6	98,5	80,6	164,7	142,2	94,9	115,4	144,8	103,4	83,9	114,3
Koksaamokaasu	4,2	7,2	7,1	7,0	7,3	5,4	6,7	5,7	6,6	7,0	7,3	6,6
Koksi	5,9	4,9	5,4	5,6	5,2	5,6	4,9	4,0	4,6	4,8	1,1	1,2
Masuunikaasu	6,9	7,5	11,2	11,0	11,5	10,6	10,0	5,9	8,6	8,5	7,1	7,7
Muu hiili	0,0	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,5	1,2
Öljytuotteet	373,5	344,4	346,5	353,6	356,2	356,8	334,6	321,5	334,8	320,6	316,0	304,6
Dieselöljy	66,9	62,1	76,5	86,2	88,9	94,3	95,0	90,1	97,6	98,5	97,6	96,8
Jalostamokaasut	21,8	22,4	21,5	24,2	24,7	26,2	26,0	29,3	27,3	28,9	26,9	27,0
Jäteöljy	0,5	0,5	0,9	1,3	1,1	0,8	0,9	0,9	1,2	1,0	0,9	0,6
Kaupunkikaasu	0,1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Lentobensiini	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Lentopetrol	5,5	4,9	6,8	6,3	6,0	5,9	5,9	5,7	5,8	5,3	5,1	4,5
Moottoribensiini	85,6	81,7	76,7	80,7	80,0	80,0	71,4	68,8	67,5	63,9	61,6	62,1
Muut öljyt	4,5	3,9	3,0	2,0	2,7	2,9	2,7	2,7	2,1	2,0	1,8	2,2
Nestekaasu	6,7	7,1	11,0	12,9	13,8	12,7	13,2	11,0	13,0	12,8	12,7	11,3
Kevyt polttoöljy	105,7	98,7	96,5	90,5	88,2	85,7	79,2	74,1	79,0	72,6	76,8	73,5
Raskas polttoöljy	71,1	58,0	48,7	43,8	45,0	42,0	34,0	33,4	35,8	29,4	26,7	20,0
Öljykoksi	4,9	4,9	4,7	5,5	5,4	6,2	6,0	5,5	5,2	6,1	5,8	6,4
Kaasut	90,8	117,6	141,9	149,1	159,4	147,5	150,8	134,6	148,7	130,0	115,0	107,0
LNG	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,1
Maakaasu	90,8	117,6	141,9	149,1	159,4	147,5	150,8	134,6	148,7	130,0	115,0	106,9
Muut	54,4	80,9	65,8	73,2	97,3	106,4	86,3	78,0	100,4	89,8	72,0	65,8
Turve	53,3	79,4	62,5	69,3	93,8	102,6	82,0	72,7	95,1	84,9	65,0	57,0
Muu kaasu	0,00	0,01	1,2	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,02	0,02	0,02	0,02
Muut fossiiliset jättopolttaineet	0,9	1,0	1,7	1,4	1,1	1,1	0,9	0,8	1,0	0,8	1,2	2,0
Sekapolttaineet (REF, MWS, ym.)	0,2	0,5	0,5	1,9	1,8	2,2	3,0	4,3	4,2	4,1	5,8	6,8
Biopolttaineet	179,1	218,3	273,8	288,8	322,7	311,4	321,0	289,7	342,8	339,6	353,7	363,0
Biokaasu	0,1	0,6	0,9	1,7	1,5	1,7	1,9	1,7	1,7	2,2	2,4	2,4
Biodiesel	NO	NO	NO	NO	NO	0,0	0,4	2,5	2,6	4,6	4,3	6,5
Biomaakaasu	NO	NO	NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,04
Biomoottoribensiini	NO	NO	NO	NO	0,03	0,1	2,7	3,2	3,4	3,9	4,0	3,0
Mustalipeä	87,4	111,1	139,9	129,4	156,0	154,1	141,8	110,2	135,7	135,1	135,8	140,7
Muut ei fossiiliset	0,1	0,0	0,2	0,7	0,7	0,9	1,3	2,0	1,9	1,5	1,4	2,2
Biopolttoöljy	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,9	1,7	1,3	0,5	0,1
Muut puupolttaineet	90,4	104,7	130,7	151,9	159,2	148,5	166,2	162,1	188,2	183,6	196,4	198,6
Sekapolttaineet, bio	0,6	0,9	1,1	3,9	3,8	4,9	5,4	6,2	6,6	6,2	7,8	8,4
Vety	0,6	1,0	1,1	1,1	1,4	1,2	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0

NO=ei raportoitavaa, merkintä 0,00 tarkoittaa, että arvo on alle 0,005, mutta suurempi kuin 0.

Liitetaulukko 3

Polttoperäiset hiilidioksidipäästöt 1990, 1995 ja 2000–2013 (milj. t CO₂)

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Hiili	14,5	14,2	12,9	11,2	19,1	16,8	12,1	12,8	16,2	12,4	10,0	12,8
Kivihili	12,00	11,48	9,22	7,55	15,43	13,32	8,83	10,70	13,37	9,55	7,81	10,56
Koksaamokaasu	0,17	0,30	0,29	0,29	0,30	0,22	0,27	0,23	0,27	0,29	0,30	0,27
Koksi	0,63	0,52	0,58	0,60	0,56	0,59	0,52	0,42	0,49	0,52	0,12	0,13
Masuunikaasu	1,73	1,86	2,79	2,72	2,84	2,62	2,42	1,44	2,03	2,02	1,69	1,78
Muu hiili	0,00	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,01	0,04	0,11
Öljytuotteet	27,7	25,5	25,5	25,9	26,0	26,0	24,2	23,2	24,3	23,1	22,8	22,0
Dieselöljy	4,92	4,57	5,63	6,34	6,55	6,94	6,99	6,63	7,18	7,25	7,18	7,10
Jalostamokaasut	1,41	1,44	1,38	1,42	1,42	1,46	1,40	1,57	1,49	1,55	1,44	1,46
Jäteöljy	0,04	0,04	0,07	0,11	0,09	0,06	0,07	0,07	0,09	0,08	0,07	0,05
Kaupunkikaasu	0,01	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Lentobensiini	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Lentopetroli	0,40	0,36	0,50	0,46	0,44	0,43	0,43	0,41	0,43	0,39	0,37	0,33
Moottoribensiini	6,24	5,96	5,59	5,88	5,83	5,83	5,21	5,02	4,92	4,66	4,49	4,53
Muut öljyt	0,36	0,32	0,25	0,15	0,21	0,21	0,20	0,20	0,16	0,16	0,14	0,17
Nestekaasu	0,43	0,46	0,71	0,84	0,90	0,82	0,85	0,71	0,84	0,83	0,82	0,73
Kevyt polttoöljy	7,81	7,29	7,13	6,69	6,50	6,31	5,84	5,46	5,82	5,34	5,65	5,42
Raskas polttoöljy	5,57	4,55	3,82	3,43	3,53	3,29	2,66	2,62	2,81	2,31	2,10	1,57
Öljykoksi	0,47	0,47	0,45	0,56	0,56	0,62	0,56	0,50	0,50	0,58	0,55	0,65
Kaasut	5,0	6,4	7,8	8,2	8,7	8,1	8,3	7,4	8,1	7,1	6,3	5,9
LNG	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
Maakaasu	4,97	6,44	7,77	8,17	8,73	8,08	8,26	7,37	8,14	7,12	6,30	5,87
Muut	5,7	8,5	6,8	7,6	10,1	11,1	9,0	8,1	10,4	9,3	7,5	6,8
Turve	5,57	8,30	6,54	7,25	9,82	10,74	8,58	7,60	9,95	8,89	6,92	6,05
Muu kaasu	0,00	0,00	0,07	0,04	0,04	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Muut fossiiliset jätepolttoaineet	0,09	0,11	0,17	0,14	0,12	0,12	0,10	0,08	0,10	0,08	0,10	0,12
Sekapolttoaineet (REF, MWS, ym.)	0,04	0,06	0,07	0,17	0,17	0,20	0,27	0,39	0,37	0,37	0,50	0,61
Biopolttoaineet	19,4	23,5	29,5	31,0	34,7	33,5	34,4	30,9	36,5	36,1	37,7	38,5
Biokaasu	0,01	0,04	0,05	0,10	0,08	0,10	0,10	0,10	0,09	0,12	0,13	0,13
Biodiesel	NO	NO	NO	NO	NO	0,00	0,03	0,17	0,19	0,33	0,31	0,47
Biomaakaasu	NO	NO	NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomoottoribensiini	NO	NO	NO	NO	0,00	0,00	0,19	0,22	0,21	0,27	0,28	0,21
Mustalipeä	9,48	12,05	15,17	14,04	16,93	16,72	15,39	11,95	14,72	14,66	14,73	15,27
Muut ei fossiiliset	0,01	0,00	0,02	0,08	0,08	0,09	0,12	0,17	0,16	0,13	0,11	0,16
Biopolttoöljy	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,06	0,12	0,09	0,04	0,01
Muut puupolttoaineet	9,79	11,33	14,14	16,45	17,19	16,07	18,00	17,56	20,36	19,90	21,27	21,34
Sekapolttoaineet, bio	0,06	0,10	0,12	0,39	0,38	0,50	0,55	0,63	0,66	0,62	0,79	0,90
Vety	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Huom! Biomassan hiilidioksidipäästöjä ei lasketa kokonaismääriin.

NO=ei raportoitavaa, merkintä 0,00 tarkoittaa, että arvo on alle 0,005, mutta suurempi kuin 0.

Liitetaulukko 4

Turpeen energiakäytön ja tuotantoalueiden päästöt sekä muiden turvemaiden maankäyttöön liittyvät päästöt (+) ja poistumat (–) vuosina 1990, 1995 ja 2000–2013 (milj. t CO₂-ekv.)

Sektori	Päästölähde	Kaasu	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Turvetuotannon ja energiakäytön päästöt														
Energia	Turpeen poltto	CO ₂	5,6	8,3	6,5	7,3	9,8	10,7	8,6	7,6	10,0	8,9	6,9	6,0
		CH ₄	0,005	0,007	0,006	0,007	0,010	0,010	0,009	0,008	0,010	0,009	0,007	0,006
		N ₂ O	0,05	0,09	0,08	0,09	0,12	0,13	0,10	0,09	0,12	0,11	0,08	0,07
LULUCF ¹	Turvetuotantoalueet	CO ₂	1,4	1,6	1,7	2,1	2,3	2,1	2,2	2,3	2,2	2,2	2,1	2,2
		CH ₄	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
		N ₂ O	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Turvemaiden maatalouskäyttöön liittyvät päästöt														
Maatalous	Org. viljelysmaat	N ₂ O	1,3	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
LULUCF ¹	Org. viljelysmaat	CO ₂	5,0	4,9	5,1	5,6	5,7	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,9	5,9
LULUCF ¹	Org. ruohikkoalueet	CO ₂	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Metsäksi luokiteltujen turvemaiden päästöt ja poistumat (FAO:n metsämääritelmä)														
LULUCF ¹	Org. metsämaat ² (turve, juurikarike ja kuollut puu)	CO ₂	12,6	10,6	8,9	8,5	8,5	8,2	7,9	8,1	7,4	7,2	7,2	6,8
LULUCF ¹	Org. metsämaat (puusto)	CO ₂	–11,0	–12,5	–15,1	–17,3	–18,0	–16,6	–15,8	–18,2	–15,5	–15,3	–15,5	–14,0
LULUCF ¹	Ojitetut org. metsämaat	N ₂ O	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,11
LULUCF ¹	Ojitetut org. metsämaat	CH ₄	1,5	1,4	1,3	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8	0,85

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

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

Tilastokeskus toimii Suomen kansallisena kasviuonekaasujen inventaariyksikkönä ja raportoi vuosittain ihmisen toiminnasta aiheutuvat Suomen kasviuonekaasupäästöt YK:n ilmastopimukselle ja Euroopan komissiolle. Vuodesta 2010 lähtien inventaariolähteykset ovat kattaneet myös Kioton pöytäkirjan edellyttämät lisätiedot

Julkaisu sisältää yhteenveton Suomen kasviuonekaasupäästöjen kehityksestä 1990 – 2013 ja vastaavat pikaennakkotiedot vuoden 2014 päästöistä. Lisäksi esitetään yhteenveto alueellisista päästöistä vuonna 2013. Suomen kansainvälisten kasviuonekaasupäästöjen rajoittamis- ja vähentämisvelvoitteiden toteutumista seurataan esitettyjen päästöarvioiden avulla. Myös tulevaa päästökehitystä ja kansainvälisten ilmastoneuvotteluiden tämän hetkistä tilannetta arvioidaan ministeriöiden kokoamien kuvausten perusteella.

Tietopalvelu ja viestintä
Tilastokeskus
puh. 029 551 2220
www.tilastokeskus.fi

Kommunikation
och informationstjänst
Statistikcentralen
tfn 029 551 2220
www.stat.fi

Communication
and Information Services
Statistics Finland
tel. +358 29 551 2220
www.stat.fi

ISBN 978-952-244-538-4

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

Beställning av publikationer:
Edita Publishing Oy
tfn 020 450 05
www.editapublishing.fi

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