



Taakanjakosektorin päästökehitys ja päästövähennystoimet vuoteen 2030

Tomi J. Lindroos | Tommi Ekholm



Taakanjakosektorin päästökehitys ja päästövähennystoimet vuoteen 2030

Tomi J. Lindroos & Tommi Ekholm

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy



ISBN 978-951-38-8393-5 (URL: <http://www.vtt.fi/julkaisut>)

VTT Technology 245

ISSN-L 2242-1211

ISSN 2242-122X (Verkkojulkaisu)

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8393-5>

Copyright © VTT 2016

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

PL 1000 (Tekniikantie 4 A, Espoo)

02044 VTT

Puh. 020 722 111, faksi 020 722 7001

Teknologiska forskningscentralen VTT Ab

PB 1000 (Teknikvägen 4 A, Esbo)

FI-02044 VTT

Tfn +358 20 722 111, telefax +358 20 722 7001

VTT Technical Research Centre of Finland Ltd

P.O. Box 1000 (Tekniikantie 4 A, Espoo)

FI-02044 VTT, Finland

Tel. +358 20 722 111, fax +358 20 722 7001

Esipuhe

Tässä julkaisussa on arvioitu taakanjakosektorin päästökehitystä ja käytettävissä olevia lisäpäästövähennyksiä vuoteen 2030 saakka. Arvio perustuu laajaan kirjallisuuskatsaukseen, jonka pohjalta on päivitetty aiempia vastaavia arvioita. Tässä selvityksessä on otettu huomioon myös vuoden 2015 päästölaskennan menetelmämuutokset.

Hankkeen ohjausryhmään osallistuivat ympäristöministeriöstä Magnus Cederlöf, Paula Perälä ja Harri Laurikka. VTT:stä työhön osallistuivat Tomi J. Lindroos ja Tommi Ekholm.

Kaikki esitetyt tulokset ja mielipiteet ovat selkeästi siteeratusta lähteestä tai tutkijoiden omia. Tekijät haluavat kiittää ohjausryhmää hyvästä yhteistyöstä ja arvokkaista kommentteista.

Espoo 8.12.2015

Tomi J. Lindroos ja Tommi Ekholm

Sisällysluettelo

1. Johdanto	5
1.1 EU:n taakanjakosektorin tavoite tiukkenee selvästi toisella velvoitekaudella	5
1.2 Vuoden 2015 muutokset päästölaskennassa kasvattavat päästöjä	7
2. EU:n taakanjakosektori 2005–2030	9
2.1 Nykytilanne	9
2.2 Taakanjakosektori EU:n 2020-paketissa	12
2.3 Taakanjakosektori EU:n 2030-paketissa	14
3. Sektorikohtainen tarkastelu, Suomi	19
3.1 Liikenne taakanjakosektorilla	19
3.2 Maatalousmaat ja -eläimet taakanjakosektorilla	25
3.3 Kiinteistökohtainen lämmitys	31
3.4 Työkoneet	39
3.5 Jätesektorin CH ₄ ja N ₂ O	43
3.6 F-kaasut	46
3.7 Muut taakanjakosektorin päästöt	48
4. Suomen taakanjakosektori kuntatasolla	53
4.1 Koko Suomen tarkastelusta kuntatasolle	53
4.2 Taakanjakosektorin asukaskohtaiset päästöt pienemmät suurissa kaupungeissa	54
4.3 Kaupungeissa 20 000 uutta asukasta joka vuosi	56
4.4 Muuttoliike vähentää taakanjakosektorin päästöjä	58
5. Suomen taakanjakosektori 2005 – 2030	60
5.1 Suomen taakanjakosektorin päästöt laskeneet vuodesta 2007 lähtien	60
5.2 Nykykehitys riittää taakanjakosektorin 2020 tavoitteeseen	62
5.3 Taakanjakosektorin päästökehitys vs 2030 tavoite	64
5.4 Yhteenvedo päästövähennyskeinoista	66
5.5 Päästökehitys kuntatasolla	71
6. Yhteenveto	75

Liitteet

Abstract

Tiivistelmä

1. Johdanto

1.1 EU:n taakanjakosektorin tavoite tiukkenee selvästi toisella velvoitekaudella

Mikä on taakanjakosektori?

EU:ssa kasvihuonekaasupäästöt jaotellaan yleisesti päästökaupparektorille, taakanjakosektorille, maankäyttösektorille (LULUCF)¹ sekä kansainvälisen lento- ja meriliikenteen päästöihin.

EU:n taakanjakosektorin päästöt on määritelty siten, että ne sisältävät EU:n kasvihuonekaasupäästöt energiankäytöstä, teollisuusprosesseista, liuottimista, maataloudesta sekä jätteistä, jotka eivät sisälly EU:n päästökauppaan². Tämä tarkoittaisi myös kansainvälisen lento- ja meriliikenteen päästöjä, mutta näiden suhteen EU on ottanut aikalisän^{3,4}. Maankäytön päästöt eivät nykytilanteessa kuulu päästökauppaan eivätkä taakanjakosektoriin.

Suurimmat päästölähteet EU:n taakanjakosektorilla ovat liikenne, kiinteistökohtainen lämmitys ja maatalous. Suurimmat sektorit Suomen taakanjakosektorilla ovat järjestyksessä liikenne, maatalous, kiinteistökohtainen lämmitys ja työkoneet. Muita päästölähteitä ovat mm. F-kaasut⁵, jotka muodostavat pienen mutta nopeasti kasvavan päästöluokan.

Taakanjakosektorin tavoite vuodelle 2020

EU:n vuoden 2020 ilmasto- ja energiapoliittisia tavoitteita kutsutaan yleisesti 20-20-20 -paketiksi, sillä siinä päätettiin kasvihuonekaasujen 20 %:n päästövähennyksestä⁶, energiankäytön tehostamisesta 20 %:lla⁷ ja uusiutuvan energian

¹ Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous. Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF. http://ec.europa.eu/clima/policies/forests/lulucf/index_en.htm

² Taakanjakopäätös, 406/2009/EY

³ http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-12-854_en.htm

⁴ http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping/index_en.htm

⁵ Fluoratut kasvihuonekaasut (F-kaasut) ovat usean kemiallisen yhdisteen muodostama ryhmä kasvihuonekaasuja, joita käytetään mm. kylmä- ja ilmastointilaitteissa.

⁶ Päästövähennykset suhteutetaan vuoden 1990 päästöihin.

⁷ Energiatehokkuustavoitetta verrataan erikseen määritettyyn energiankäytön perusuraan. Energiatehokkuustavoite vastaa 1179 Mtoe primäärienergiaa vuonna 2020.

20 % osuudesta⁸, joka sisältää 10 % sektorikohtaisen tavoitteen liikenteen uusiutuvista polttoaineista.

EU:n taakanjakosektorin tavoitteena vuodelle 2020 on vähentää päästöjä 9,5 % vuoden 2005 päästöihin verrattuna. Taakanjakosektorin kokonaistavoite on jaettu EU:n jäsenmaille maakohtaisiksi tavoitteiksi.

Vuoden 2020 maakohtaiset tavoitteet ovat -20 % ja +20 % välillä verrattuna maiden vuoden 2005 päästöihin. Köyhimpien jäsenmaiden sallitaan kasvattaa taakanjakosektorinsa päästöjä ja rikkaimpien maiden tulisi vähentää päästöjä suhteessa eniten. Suomen tavoitteena on vähentää taakanjakosektorin päästöjä 16 % vuoden 2005 päästöistä vuoteen 2020 mennessä.

Taakanjakosektorin tavoite vuodelle 2030

EU:n ilmasto- ja energiapolitiikan puitteet vuodelle 2030 (EU:n 2030-paketti) asettavat vuodelle 2030 tavoitteiksi

- päästöjen vähentämisen vähintään 40 prosentilla
- uusiutuvan energian osuuden kasvattamisen vähintään 27 prosenttiin
- energiatehokkuuden parantamisen vähintään 27 prosentilla.

Taakanjakopäätös joudutaan päivittämään uudelle velvoitekaudelle 2021–2030 ja sitä tullaan uudistamaan samalla. Taakanjakopäätöksen uudistamisesta toiselle velvoitekaudelle (2021–2030) on jo tehty joitakin päätöksiä, mutta moni keskeinen kohta on edelleen auki.

Taakanjakosektorin tavoitteeksi koko EU:n tasolla on päätetty -30 % vuoden 2005 päästöistä vuoteen 2030 mennessä, mutta jäsenmaakohtaisia tavoitetasoja ei ole vielä päätetty.

Vuoden 2030 tavoitteet ovat taakanjakosektorilla merkittävästi haastavampia saavuttaa kuin vuoden 2020 tavoitteet. Joidenkin toimialojen päästöt ovat suhteellisen helppoja ja kustannustehokkaita vähentää, mutta esimerkiksi maatalouden päästöjen vähennyspotentiali on erittäin rajallinen ja vähennyskeinot arvioitu kalliiksi. Mitä syvempiä päästövähennyksiä tavoitellaan, sitä enemmän päästövähennyksiä täytyisi saavuttaa kaikilla sektoreilla ja toimialoilla.

Työn rajaus

Tämä raportti käsittelee taakanjakosektoria sekä siihen kuuluvia toimialoja EU:ssa ja Suomessa. EU-tasolla tarkastelu on yleisempää, mutta Suomen taakanjakosektori on käyty läpi yksityiskohtaisella tasolla sektoreittain ja toimialoittain. Tarkastelu tehdään sekä 2020- että 2030-tavoitteille.

Tässä työssä keskeisin tavoite on päivittää aikaisemmat arviot vastaamaan vuoden 2015 inventaariuudistuksen mukaista päästölaskentaa. Tässä raportissa ei keskitytä joustomekanismeihin vaan käsitellään niitä yhtenä keinona saavuttaa päästötavoite.

⁸ Uusiutuvan energian osuus lasketaan energian loppukäytöstä.

Reportissa on oletettu, että taakanjakosektorin rakenne pysyisi nykyisenkaltaisena. Muiden vaihtoehtojen merkitystä Suomelle on tarkasteltu VTT:n, VATT:n ja LUKE:n tutkimuksessa⁹.

Uutena näkökulmana tässä raportissa tarkastellaan päästöjä Suomessa myös kuntatasolla. Kuntatason tarkastelu mahdollistaa päästöjen nykytilanteen paremman arvioinnin, päästövähennyskeinojen tarkemman potentiaalin arvioinnin ja uusien päästövähennyskeinojen tunnistamisen.

Osa päästövähennyskeinoista edellyttää kuntatason päätöksentekoa, kun taas osa pystytään päättämään pääasiassa koko maan tasolla. Kunnallinen päätöksenteko liittyy etenkin asumiseen liittyviin ratkaisuihin, kuten joukkoliikenteeseen, rakennuskannan energiakorjaamiseen ja jätesektoriin.

Kuntatason tarkastelu mahdollistaa myös arvion maan sisäisen muuttoliikkeen vaikutuksista taakanjakosektorin päästöihin. Maaseutumaisissa kunnissa asumisen¹⁰ asukaskohtaiset päästöt ovat suuremmat kuin kaupungeissa ja kuntien välisellä muuttoliikkeellä on tällä hetkellä päästöjä pienentävä vaikutus Suomessa.

1.2 Vuoden 2015 muutokset päästölaskennassa kasvattavat päästöjä

Vuoden 2015 päästöinventaarissa on useita muutoksia taakanjakosektorin päästölaskentaan. Muutokset ovat suhteellisen pieniä verrattuna kokonaisuuteen, mutta tärkeitä niille maille, kuten Suomelle, jotka ovat yrittäneet tehdä juuri riittävän määrän kustannustehokkaita toimia 2020-tavoitteen saavuttamiseen.

Kasvihuonekaasupäästöjen laskentasäännöt pohjautuvat kansainvälisiin sopimuksiin. Keskeisimpiä sopimuksia kasvihuonekaasujen seuraamisesta ja raportoinnista ovat YK:n ilmastopopimus, Kioton pöytäkirja ja EU:n asetukset, kuten seurantajärjestelmäasetus¹¹. Varsinaiset laskelmenetelmät ovat IPCC:n laskentaohjeiden¹² mukaisia.

Vuoden 2015 päästölaskennan uudistus taakanjakosektorilla sisältää kolme eri kokonaisuutta: päästökauppasektorin rajauksen muutos, käytettävien GWP-kertoimien päivitys ja IPCC:n laskelmenetelmien uudistus.

EU:n päästökaupan kolmannella kaudella, joka alkoi vuonna 2013, päästökauppa laajennettiin kattamaan uusia teollisuudenaloja, kuten alumiini- ja mineraaliviliteollisuus ja useita kemianteollisuuden osia kuten tyyppihapon ja ammoniakkin valmistus. Kolmannella kaudella pienten laitosten rajaa korotettiin siten, että päästökauppa ei sisällä laitoksia, joiden vuosipäästöt ovat alle 25 ktCO₂, tai polttolai-

⁹ <http://vnk.fi/documents/10616/1456483/VNK-EU2030+raportti+-+final.pdf/33813d7b-8907-468a-9aa4-362450b66f69>

¹⁰ liikenne, rakennusten lämmitys ja jätesektori

¹¹ EU 525/2013; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013R0525&from=FI>

¹² Tilastokeskus; Kasvihuonekaasutilastojen menetelmäkuvaus; http://tilastokeskus.fi/til/khki/2014/khki_2014_2015-05-22_laa_001_fi.html#2.Tilastotutkimuksenmenetelmakuvaus

toksia, joiden vuosipäästöt ovat alle 25 ktCO₂ ja kokonaisteho alle 35 MW. Uusien sektorien sisällyttäminen päästökauppaan vähensi taakanjakosektorin päästöjä ja vastaavasti joidenkin pienten polttolaitosten rajaaminen pois päästökaupasta kasvatti taakanjakosektorin päästöjä.

GWP-kertoimet määrittävät eri kasvihuonekaasupäästöjen lämmitysvaikutuksen suhteessa hiilidioksiidiin. Kasvihuonekaasujen seurannassa ja raportoinnissa on käytetty IPCC:n toisen arviointiraportin kertoimia, mutta vuonna 2015 siirrytään käyttämään IPCC:n neljännen arviointiraportin kertoimia. Suurimmat muutokset ovat metaanin päästökertoimen kasvu (ennen 21, nykyään 25) ja typpioksiduulin kertoimen pienentyminen (ennen 310, nyt 298).

Suomen kannalta merkittävimmät menetelmämuutokset IPCC:n laskentaohjeissa ovat energiaprosessien ja teollisuuden epäsuorien N₂O-päästöjen jättäminen pois kokonaispäästöistä sekä maatalouden ja F-kaasujen päästöjen laskennan menetelmämuutokset.

Uusien raportointi- ja menetelmäohjeiden vaikutuksia kunkin sektorin päästöihin on käsitelty tarkemmin sektorien omissa luvuissa 3.1 - 3.7 ja lisää tietoa on saatavilla Tilastokeskuksen tiedotteessa menetelmä uudistuksista¹³.

Taakanjakosektorin osalta tilastotietojen kerääminen ja päästölaskenta tapahtuvat noin kahden vuoden viiveellä. Vuonna 2015 on siis käytettävissä tarkat päästötiedot vuodelta 2013 ja alustavia tietoja vuodelta 2014. Uusien raportointi- ja menetelmäohjeiden vuoksi EU:n inventaari on viivästynyt, eikä kirjoitushetkellä ollut käytössä vuoden 2015 inventaaria, jossa on 2013 päästötillastot. Tämän vuoksi luku 2 EU:n taakanjakosektorista on tehty vuoden 2014 inventaarilähetyksen perusteella (2012 päästöt).

Suomen alustava päästöinventaari vuodelle 2015 oli saatavilla. Suomen taakanjakosektoria käsittelevät luvut 3 ja 4 on tehty uuden inventaarin perusteella. Lopullinen inventaari vuoden 2013 päästöistä julkaistiin 30.10.2015, mutta muutokset tässä esitettyihin lukuihin ovat pieniä. Vuoden 2014 päästötillastot perustuvat tilastoennakkoon.

Päästöinventaarin uudistaminen edellyttää myös menneiden vuosien päästötillastojen uudelleenlaskentaa, jotta tilastot olisivat jatkuvia. Vuoden 2015 inventaarissa on siis otettu huomioon uudet raportointi- ja menetelmäohjeet vuodesta 1990 alkaen. Ellei toisin ole mainittu, tämän raportin luvut on laskettu vuoden 2015 inventaarin mukaan kaikille vuosille.

Sektorikohtaiset päästökehitykset on arvioitu useimmiten vielä vanhan inventaarin mukaan ja ne on pyritty laskemaan uudestaan tai sovittamaan uuteen inventaariin, jotta voidaan arvioida inventaariuudistuksen vaikutusta taakanjakosektorin tavoitteen saavuttamiseen.

¹³ http://tilastokeskus.fi/til/khki/2013/khki_2013_2015-04-15_kat_001_fi.html

2. EU:n taakanjakosektori 2005–2030

2.1 Nykytilanne

Taakanjakosektorin osuus päästöistä kasvaa

Taulukossa 1 on esitetty yhteenveto EU:n ja Suomen päästöistä vuosina 2005–2007 ja 2010–2012. Taulukossa on laskettu päästöt näiden vuosien keskiarviosta. EU on niin suuri alue, että keskiarvon laskeminen muuttaa lukuja vain vähän, mutta pienemmillä alueilla yhden vuoden tilanne saattaa poiketa ns. normaalivuodesta hyvinkin paljon.

Kaikkien suurien sektorien päästöt ovat laskeneet sekä EU:ssa että Suomessa. Maatalouden päästöt ovat vähentyneet hitainta vauhtia, EU:ssa 5 % ja Suomessa 1 % vuosien 2005–2012 aikana. Eniten ovat vähentyneet jätesektorin päästöt, noin 15 % vuodesta 2005 vuoteen 2012 mennessä sekä EU:ssa että Suomessa. Muutaman alasektorin, kuten F-kaasujen ja lentoliikenteen, päästöt ovat kasvussa. EU:n kokonaispäästöt vähenivät 10 % taulukon tarkastelujakson aikana. EU:n taakanjakosektorin päästöt ovat vähentyneet hitaammin kuin päästökaupparektorin, joten taakanjakosektorin suhteellinen osuus päästöistä on kasvanut. Maankäyttösektorin päästönielu¹⁴ EU-tasolla oli vuosina 2010–2012 likimain sama kuin vuosina 2005–2007, joten myös maankäyttösektorin päästönielun suhteellinen koko on hieman kasvanut.

Suomen päästöt vähentyivät vuosien 2006–2011 välillä 11 % eli hieman nopeammin kuin EU:ssa keskimäärin. Vuoden 2014 pikaennakossa päästöt olivat 14 % pienemmät kuin vuonna 2005.

Myös Suomessa taakanjakosektorin päästöt ovat vähentyneet hitaammin kuin päästökaupparektorin. Taakanjakosektorin osuus kokonaispäästöistä oli vuonna 2005 noin 44 % kun se vuoden 2014 ennakossa oli jo 52 %. Suomessa maankäyttösektorin nielun vuosivaihtelu on suuri, mutta keskimäärin sektorin päästönielu on pienentynyt, kun puun käyttöä on kasvatettu.

¹⁴ Maankäyttösektorin päästötilastot sisältävät sekä päästöjä, että hiilen sitoutumisesta johtuvia nieluja eli negatiivisia päästöjä. Maankäyttösektorin kokonaispäästöt voivat olla negatiiviset, jolloin puhutaan yleensä päästönielusta.

Taulukko 1. EU:n ja Suomen päästöt vuosina 2005–2007 ja 2010–2012 jaettuna päästökauppasektoriin, taakanjakosektoriin ja maankäyttöön. Taulukon luvut on laskettu näiden aikajaksojen keskiarvona. Suomelle on esitetty lisäksi vuoden 2014 päästöennakko.

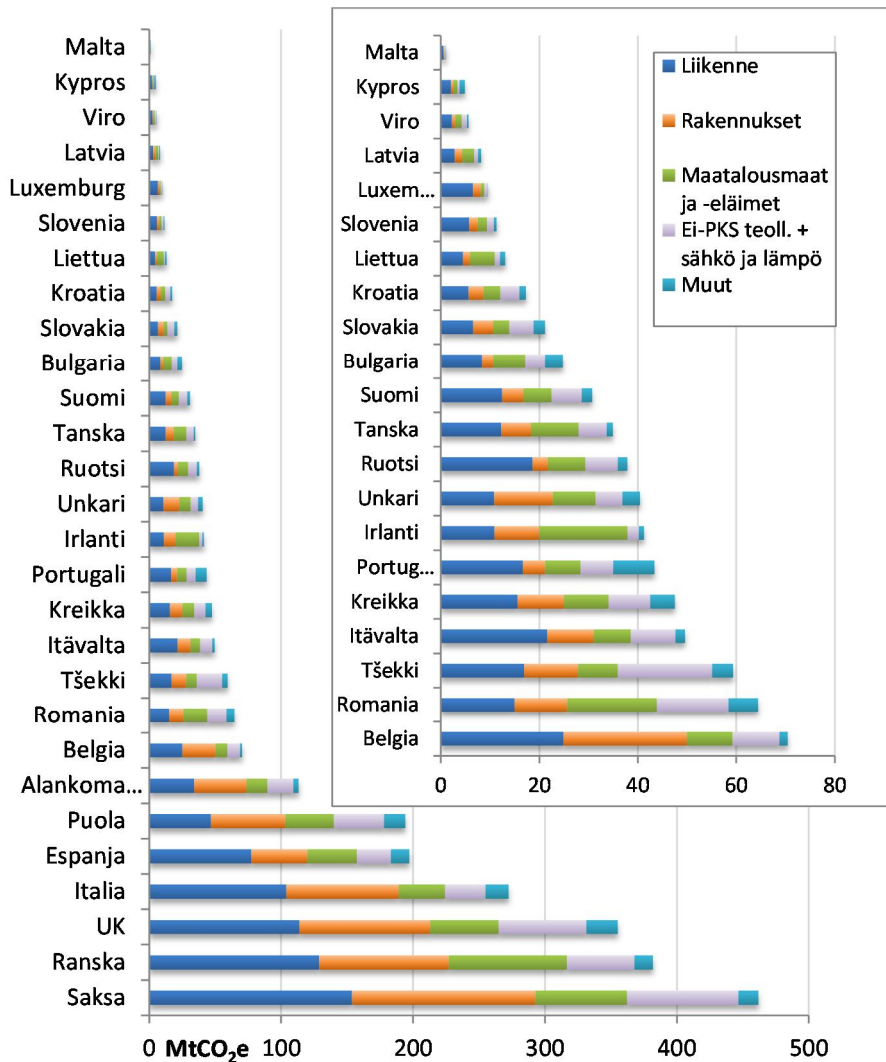
	EU 28		Suomi ¹⁾		
	ka. 2005- 2007	ka. 2010- 2012	ka. 2005- 2007	ka. 2010- 2012	2014 ennakko
Kokonaispäästöt (pl. maankäyttö)	<u>5157</u>	<u>4633</u>	<u>77</u>	<u>69</u>	<u>60</u>
	<u>MtCO₂e</u>	<u>MtCO₂e</u>	<u>MtCO₂e</u>	<u>MtCO₂e</u>	<u>MtCO₂e</u>
... päästökaupan osuus	46%	43%	56%	52%	48%
... taakanjakosektorin osuus	54%	57%	44%	48%	52%
maankäyttösektori (verratt. muihin)	-6%	-7%	-41%	-39%	-35%
Taakanjakosektori	<u>2798</u>	<u>2645</u>	<u>34</u>	<u>33</u>	<u>31</u>
	<u>MtCO₂e</u>	<u>MtCO₂e</u>	<u>MtCO₂e</u>	<u>MtCO₂e</u>	<u>MtCO₂e</u>
... liikenne	34%	34%	38%	37%	37%
... kiinteistökohtainen lämmitys	26%	26%	13%	11%	11%
... maatalousmaat ja -eläimet	18%	18%	19%	20%	21%
... työkoneet ²⁾	-	-	8%	8%	8%
... jätesektorin CH ₄ ja N ₂ O	6%	5%	8%	8%	7%
... F-kaasut ³⁾	3%	4%	3%	5.0%	5.5%
... muut	13%	13%	11%	11%	10%

- 1) Suomen tilastot on laskettu vuoden 2015 päästöinventaarin mukaan ja vuoden 2014 päästöt ovat tilastokeskuksen pikaennakosta.
- 2) Suomessa työkoneet ovat oma tilastoluokka, mutta kansainvälisissä tilastoissa työkoneiden päästöt sijoittuvat sille toimialalle missä niitä käytetään eli esimerkiksi maataloustyökoneet maatalouteen, palvelusektorin työkoneet kuten trukit palvelusektorille, jne.
- 3) F-kaasujen (ja muidenkin sektorien) päästöt on laskettu hiilidioksidiekvivalenteina kuten kasvihuoneinventaaressa. F-kaasujen osuus taakanjakosektorin päästöistä on kasvanut merkittävästi.

Taakanjakosektorin päästöt EU:n jäsenmaissa vuonna 2012

Yksittäisten jäsenmaiden tilanne voi poiketa EU:n keskimääräisestä tasosta hyvin paljon. Esimerkiksi Luxemburgissa liikenteen osuus taakanjakosektorin päästöistä on yli 60 %, kun Romaniassa liikenteen osuus on vain 22 %. Kiinteistökohtaisen lämmityksen osuus päästöistä on suurimmillaan 34 % Alankomaissa ja pienimmillään 7 % Ruotsissa. Maatalouden osuus päästöistä on suurimmillaan 43 % Liettuassa ja pienimmillään 7 % Luxemburgissa. Jäsenmaiden taakanjakosektorin päästöprofiilit on koottu kuvaan 1.

EU-maiden taakanjakosektorin päästöt ovat keskittyneet suuriin jäsenmaihiin. Viiden suurimman maan osuus EU:n taakanjakosektorin päästöistä oli 65 % vuonna 2012. Viiden pienimmän maan osuus kokonaispäästöistä oli vain 1 %. Belgiasta Maltaan laskettuna 21 päästöiltään pienimmän maan osuus EU:n taakanjakosektorin päästöistä oli yhteensä vain 24 %. Suomen osuus EU:n taakanjakosektorin päästöistä oli 1,2 % vuonna 2012.



Kuva 1. EU-maiden taakanjakosektorin päästöt vuonna 2012.

2.2 Taakanjakosektori EU:n 2020-paketissa

Taakanjakosektorin 2020-tavoite on -10 %

Taakanjakosektorin kokonaisvähennystavoite on 9,5 % vuoden 2005 päästöistä vuoteen 2020 mennessä. Päästövähennystavoite on jaettu jäsenmaiden välillä perustuen jäsenmaiden vaurauteen mitattuna BKT/asukas -mittarilla. Rikkaimpien jäsenmaiden tavoite on -20 % ja köyhimpien +20 %.

Jäsenmaiden päästövähennystavoitteet on laskettu päästövähennyspoluksi vuosille 2013-2020¹⁵. Näinä vuosina jäsenmaiden toteutuneita päästöjä verrataan tavoitepolun päästöihin ja lasketaan ero toteutuneiden päästöjen ja tavoitteen välillä. Jäsenmaat ovat vastuullisia maakohtaisten tavoitteiden toteutumisesta, vaikka päästöt vapautuvatkin lukuisten yksittäisten toimijoiden aktiviteetista.

Taakanjakopäätös sallii jäsenmaille joustomekanismien käytön osana taakanjakosektorin tavoitteen toteuttamista. Joustoja on kolmenlaisia:

- 1) ajalliset joustot, joilla jäsenmaa pystyy siirtämään yhden vuoden ylisuorittamisen hyvitykseksi myöhemmille vuosille tai lainaamaan päästöyksiköitä tulevilta vuosilta
- 2) jäsenmaiden välinen taakanjakosektorin päästöyksiköiden kauppa
- 3) kansainvälinen päästöyksiköiden kauppa, minkä käytölle on jäsenmaakohtainen yläraja

EU on jo saavuttanut vuoden 2020 tavoitteen taakanjakosektorilla

EU saavutti taakanjakosektorin 2020 tavoitteen vuonna 2013, kun EU:n taakanjakosektorin päästöt olivat 9,6 % vuoden 2005 päästöjä pienemmät. Vuoden 2014 ennakkotiedon mukaan EU:n taakanjakosektorin päästöt olivat jo 12,7 % alle vuoden 2005 päästöjen¹⁶. EU:n tavoite on 10 % päästövähennys taakanjakosektorilla vuoteen 2020 mennessä.

Sekä Länsi- että Itä-Euroopan päästöt ovat laskeneet, vaikka taakanjakosektorin tavoitteet sallivat Itä-Euroopan kasvattaa päästöjään. Suuremmista maista ainoastaan Puolan päästöt ovat kasvaneet. Puolan taakanjakosektorin päästöt ovat kasvaneet etenkin liikennesektorilla, mutta jonkin verran myös kiinteistökohtaisessa lämmityksessä ja päästökaupan ulkopuolisessa teollisuudessa.

Pienistä maista Liettua, Latvian, Viron, Kyproksen ja Maltan taakanjakosektorin päästöt ovat kasvaneet. Näissä maissa päästöjen määrällinen muutos on hyvin pieni ja suhteellisesti merkittävä muutos on ainoastaan Liettuassa, jossa päästöt ovat kasvaneet liikennesektorilla ja kiinteistökohtaisessa lämmityksessä.

Kaikkien muiden maiden taakanjakosektorin päästöt ovat vähentyneet. Suhteellisesti suurin vähennys on Kreikassa, missä taakanjakosektorin päästöt vähenivät 22 % vuodesta 2005 vuoteen 2012. Melkein yhtä suuri suhteellinen vähennys on tapahtunut Italiassa, Espanjassa, Isossa Britanniassa ja Unkarissa.

¹⁵ http://ec.europa.eu/clima/policies/effort/framework/index_en.htm

¹⁶ EEA; Trends and Projections in Europe 2015

Määrällisesti 3/4 päästövähennyksistä on tapahtunut Italiassa, Espanjassa, Ranskassa ja Ilossa-Britanniassa, joiden taakanjakosektorin päästöt ovat vähentyneet etenkin liikenteessä ja kiinteistökohtaisessa lämmityksessä.

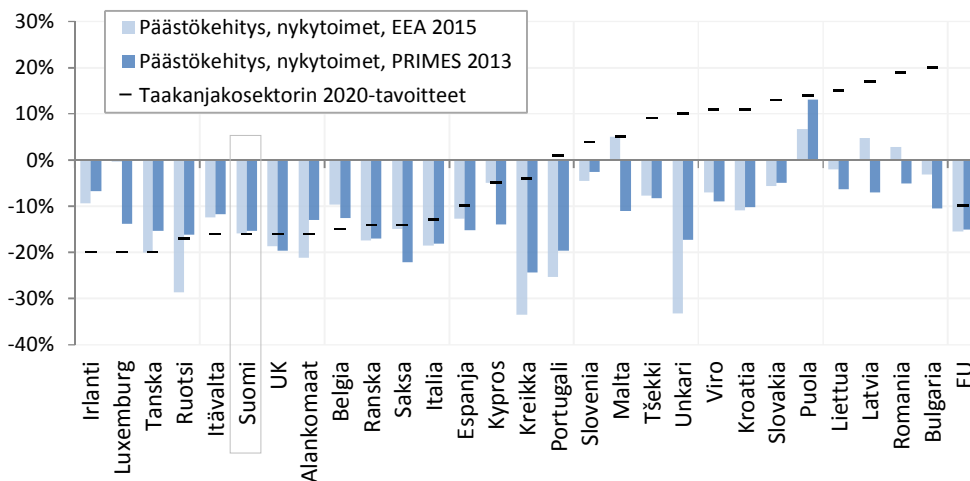
Useimmat maat saavuttavat 2020 tavoitteen etuajassa

Jäsenmaiden päästökehitystä arvioidaan sekä maiden omien päästökehitysarvioiden perusteella että PRIMES-energiajärjestelmämallilla, jolla on tehty paljon jäsenmaakohtaisia mallinnuksia komissiolle.

Tällä hetkellä arviot on tehty vielä vanhojen inventaarinen perusteella, eikä esimerkiksi EEA ole arvioinut päästölaskennan menetelmäuudistuksen vaikutusta taakanjakosektorin tavoitteen saavuttamiseen.

EEA arvioi taakanjakosektorin tavoitteen saavuttamista jäsenmaiden lähettämiä ”policies and measures” -raporttien perusteella. EEA:n vuoden 2015 raportti¹⁷ sisältää datan jäsenmaiden vuoden 2015 raportoinnista. Uusimpien arvioiden mukaan ainoastaan Irlanti, Belgia, Itävalta ja Luxemburg eivät saavuttaisi tavoitetta nykytoimilla. Lisätoimiskenaariossa ainoastaan Irlanti, Luxemburg ja Belgia eivät saavuttaisi tavoitetta.

PRIMES-mallin vuoden 2013 perusura antaa samanlaisen yleiskuvan, mutta hieman eri tuloksen joidenkin yksittäisten jäsenmaiden kohdalla. PRIMES-mallin arvioita ollaan päivittämässä, ja tällä hetkellä on käytettävissä ainoastaan vuonna 2013 julkaistun perusuran mukainen päästökehitys. Yhteenveto EEA:n ja PRIMES-mallin arvioista on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. EU:n jäsenmaiden taakanjakosektorin arvioitu päästökehitys on esitetty sinisillä palkeilla ja päästövähennystavoitteet on esitetty oransseilla neliöillä. Sekä

¹⁷ <http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2015>

maiden päästötavoitteet että päästökehitykset on suhteutettu vuoden 2005 päästöihin. Jos palkki on tavoitenehion alapuolella, maa vähentää päästöjä tavoitetta enemmän.

EU-tasolla taakanjakosektorin tavoite ylitetään reilusti ja vuonna 2020 päästöt olisivat nykytoimilla 15 – 16 % vuoden 2005 päästöjä pienemmät, kun tavoite on 10 %. Jäsenmaiden omien arvioiden mukaan ainoastaan Romanian, Liettuan, Puolan ja Latvian päästöt kasvaisivat vuoden 2005 tasosta.

PRIMES-arvion mukaan ainoastaan Puolan taakanjakosektorin päästöt kasvaisivat verrattuna vuoteen 2005. Merkittävä osa kasvusta PRIMES-arviossa johtuu liikenne-volyymin nopeasta kasvusta ja siitä, että Puola luopuisi suuresta osasta hiilestä energiakäytössä vasta vuoden 2020 jälkeen.

Päästöyksiköistä merkittävää ylitarjontaa, jos jäsenmaat myyvät niitä

EEA:n arvion mukaan taakanjakosektorin päästötavoite ylittyisi EU-tasolla yhteensä 1500 MtCO_{2e} nykytoimiskenaariossa ja 1700 MtCO_{2e} lisätoimiskenaariossa. PRIMES-arvion mukaan päästöyksiköitä jäisi vuosien 2013–2020 aikana yli yhteensä 1500 MtCO_{2e}.

Suurin määrä ylimääräisiä yksiköitä jäisi isoille Länsi-Euroopan maille eli Saksalle, Italialle ja Isolle-Britannialle. Suhteessa eniten ylimääräisiä yksiköitä jäisi Itä-Euroopan maille.

Taakanjakopäätöksen mukaan jäsenmaiden ylimääräiset yksiköt eivät siirry toiselle velvoitekaudelle, joten jäsenmailla ei ole erityistä syytä varastoida niitä. Jos ylimääräiset päästöyksiköt siirtyvät markkinoille, niiden hinta tulee muodostumaan hyvin alhaiseksi.

2.3 Taakanjakosektori EU:n 2030-paketissa

Taakanjakosektorin 2030-tavoite on -30 % vuoden 2005 päästöistä

Eurooppa-neuvosto on päättänyt, että taakanjakosektorin tavoite vuodelle 2030 on -30 % vuoden 2005 päästöistä¹⁸ ja kansalliset tavoitteet vaihtelevat 0 % ja -40 % välillä. Jäsenmaiden välisen taakanjaon kriteerinä käytetään ensisijaisesti asukas-kohtaista BKT:ta (BKT/capita), joka vastaa vuoden 2020 tavoitetta asettaessa käytettyä kriteeriä.

Eurooppa-neuvosto on päättänyt myös lisätä joustomekanismien saatavuutta ja käyttöä taakanjakosektorilla. Esimerkki uudesta joustomekanismista on Eurooppa-neuvoston päätös, jonka mukaan tietyt jäsenmaat voivat kertaluontoisesti siirtää päästökaupparektorin päästöyksiköitä taakanjakosektorille.

¹⁸ Eurooppa-neuvosto (23. ja 24. lokakuuta 2014) - Päätelmät <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-169-2014-INIT/fi/pdf>

Eurooppa-neuvoston päätelmien mukaan niiden jäsenmaiden, joiden asukas-kotainen BKT on keskiarvoa suurempi, päästövähennystavoitetta määrittäessä otetaan huomioon päästövähennysten kustannustehokkuus. Kustannustehokkuus on määritelty komission 2030-paketin vaikutustenarviossa julkaisemina PRIMES-laskelmina, joissa on tarkasteltu taakanjakosektorin -30 % -tavoitteen kustannustehokasta jakautumista jäsenmaiden välillä

Käytännössä tämä tarkoittaa, että päästövähennystavoite kasvaa niillä mailla, joilla on arvioiden mukaan keskimääräistä enemmän kustannustehokasta päästövähennyspotentiaalia, ja pienenee niillä mailla, joilla on keskimääräistä vähemmän kustannustehokasta potentiaalia.

Mitä suuremman painoarvon kustannustehokkuus saa, sitä edullisemman tavoitteen Suomi saisi verrattuna siihen, että käytettäisiin pelkästään BKT/capita-kriteeriä. Kustannustehokas taakanjako olisi edullinen taakanjakokriteeri myös Luxemburgille, Irlannille, Ruotsille, Itävallalle, Alankomaille ja Belgialle. Näistä maista olisi mahdollista saada kannatusta kustannustehokkuuskriteerin suuremmalle painottamiselle.

Toisaalta kustannustehokkuuskriteeri on epäedullisin Saksalle ja Isolle-Britannialle. Koska nämä maat saisivat todennäköisesti tiukemman tavoitteen, jos kustannustehokkuutta painotetaan enemmän kuin BKT/capita-kriteeriä, on merkittävä riski, että kustannustehokkuuskriteeri saa taakanjaossa suhteellisen pienen painoarvon.

Taakanjakopäätöksen uudistaminen velvoitekaudelle 2021–2030

EU:n komissio järjesti keväällä 2015 kaksi virallista kuulemistä taakanjakosektorin uudistamisesta pitkällä aikavälillä¹⁹. Ensimmäinen kuuleminen koski taakanjakosektorin toista velvoitekautta vuosina 2021–2030 ja toinen maankäyttösektorin päästöjen huomioimista EU:n ilmastopolitiikassa. Kuulemisiin haluttiin vastauksia mahdollisimman laajalta joukolta virkamiehiä, yrityksiä, kansalaisia, tutkijoita ja järjestöjä.

Taakanjakosektorin 2030-perspektiivin kuulemisessa pyydettiin vastauksia, kommentteja, mielipiteitä ja suosituksia erityisesti neljästä teemasta: joustomekanismeista, päästöjen monitoroinnista, kansallisten tavoitteiden asettamisesta ja EU-laajuisista täydentävistä toiminnoista. Kuulemisessa kartoitettiin myös mielipiteitä jäsenvaltioiden toteuttamista päästövähennystoiminnoista. Yksittäiset vastaukset ovat luettavissa kuulemisen kotisivulla, mutta komission yhteenvetoraporttia ei ole vielä julkaistu.

Taakanjakosektorin ensimmäisellä velvoitekaudella 2013–2020 jäsenmailla on käytettävissä kolmentyyppisiä joustomekanismeja: 1) ajalliset joustot, joilla jäsenmaa voi tasoittaa päästöjen vuosittaista vaihtelua, 2) päästöyksiköiden osto muilta jäsenmailta ja 3) päästöyksiköiden osto kansainvälisiltä markkinoilta. Näiden lisäksi toiselle velvoitekaudelle on jo olemassa komission päätös mahdollisuudesta siirtää päästökaupan yksiköitä taakanjakosektorille tietyin ehdoin.

¹⁹ http://ec.europa.eu/clima/news/articles/news_2015032501_en.htm

Tällä hetkellä taakanjakosektorin päästöjä ei varsinaisesti monitoroida, vaan ne lasketaan päästöinventaarin ja päästökauppasektorin raportoitujen päästöjen erotuksena. Taakanjakosektorilla on hyvin paljon pieniä toimijoita, joiden kaikkien päästöjä ei voida suoraan mitata. Toisaalta monitoroinnille olisi tarvetta, sillä osa päästövähennyskeinoista on enemmänkin laskennallisia, eli esimerkiksi autonvalmistajat tyyppihyväksyvät ajoneuvoja tai joukko maanviljelijöitä sitoutuu muuttamaan viljelykäytäntöjään.

EU-laajuisia täydentäviä toimia ovat olleet esimerkiksi autojen polttoainestandardit ja F-kaasu-asetukset. EU-laajuisesti on mahdollista toteuttaa monia sellaisia toimia, joita yksittäiset jäsenmaat eivät käytännössä pystyisi toteuttamaan.

Toinen EU:n komission kysely koski maankäyttösektorin liittämistä osaksi EU:n ilmastopolitiikkaa. Maankäyttösektori ei ollut osa EU:n 2020-pakettia ja sektoria koskeva politiikkakehikko on avoin vielä myös EU:n 2030-paketin osalta.

Komissiolla on pääpiirteittäin kolme vaihtoehtoa ottaa maankäyttösektori osaksi ilmastopolitiikkaa: 1) asettaa sektorille oma tavoite, 2) liittää sektori osaksi taakanjakosektoria tai 3) muodostaa kokonaan uusi sektori, joka yhdistäisi maankäytön ja maatalouden. Vaihtoehtoja, niiden perusteluita sekä mahdollisia vaikutuksia on esitetty päätösehdotuksessa ja siihen liittyvässä vaikutusarvioissa²⁰.

Useille jäsenmaille maankäyttösektorin merkitys on kohtalaisen vähäinen, mutta etenkin metsäisissä maissa, kuten Suomi, Ruotsi ja Latvia sektorin nielu on hyvin merkittävä verrattuna maan päästöihin. Monelle maalle asia on tärkeä maataloussektorin kannalta.

Suomen kannalta tilannetta on tarkasteltu VTT:n, VATT:n ja Metlan raportissa²¹, jossa tarkasteltiin miten päästöjen ja nielujen korvausmahdollisuus taakanjakosektorin ja metsänhoidon välillä vaikuttaisi tavoitteiden saavuttamiseen. Jos metsänielua lisätään taakanjakosektorin päästöjen pienentämiseksi, Suomen metsäteollisuuden tuotanto ja Suomen BKT saattavat kärsiä. Toisaalta jos maankäyttösektorilta saadaan päästövähennysyksiköitä käyttöön suhteellisen kustannustehokkaasti, voivat taakanjakosektorin päästövähennykset muuttua kokonaisuutena edullisemmiksi.

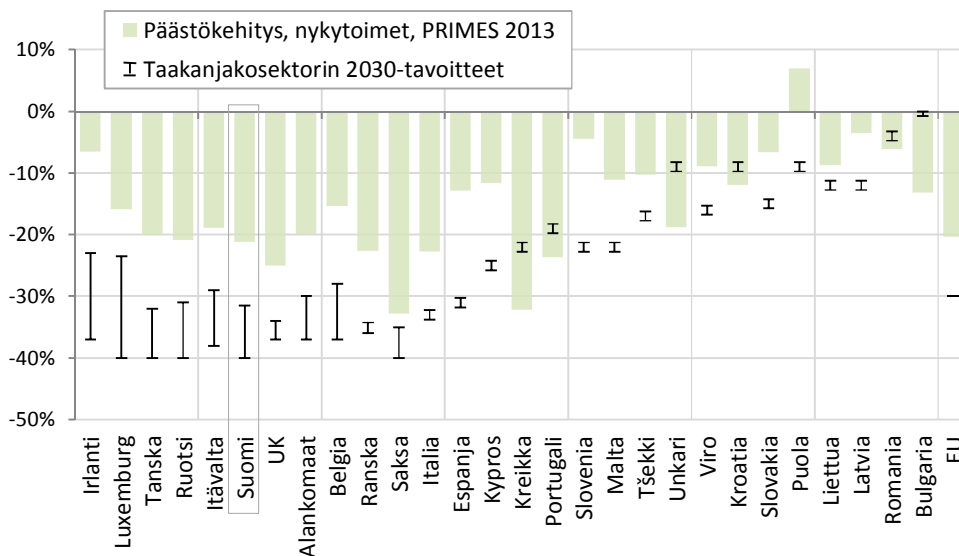
Vuoden 2030 tavoite ja päästöjen kehitys

Kuvassa 3 on esitetty yhteenveto EU-maiden päästökehityksessä PRIMES-referenssiskenaariossa ja jäsenmaakohtaisista 2030-tavoitteista, jotka arvioitiin VTT:n tekemässä selvityksessä²². EU:n taakanjakosektorin päästöt olisivat nykytoimilla 20 % vuoden 2005 päästöjä pienemmät vuonna 2030. Lisävähennystarve on 10 prosenttiyksikköä.

²⁰ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0093:FIN:EN:PDF>
http://ec.europa.eu/clima/policies/forests/lulucf/docs/swd_2012_40_en.pdf
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SWD:2012:0041:FIN:EN:PDF>

²¹ <http://vnk.fi/documents/10616/1456483/VNK-EU2030+raportti+-+final.pdf/33813d7b-8907-468a-9aa4-362450b66f69>

²² Ekholm T. ja Lindroos T.J.; EU-jäsenmaiden päästötavoitteiden taakanjako vuodelle 2030; 2014; VTT; Esitys



Kuva 3. Arvio jäsenmaiden päästökehityksestä nykytoimilla ja taakanjakosektorin 2030-tavoitteista. Rikkaammilla mailla (kuvan vasemman laidan maat) 2030-tavoitteiden haarukka on suurempi, sillä kustannustehokkuuden huomiointi voi vaikuttaa maiden tavoitetasoon paljon.

Suomen tavoitehaarukaksi on arvioitu -32 % ... -40 %. PRIMES-perusurassa Suomen päästöt vähenisivät 21 % vuoden 2005 päästöistä. Suomi tarvitsisi lisätoimia siis arviolta 11 – 19 prosenttiyksikköä. Eri laskentatavoista johtuva haarukka on suuri Suomelle, ja lopullisella tavoitteella on suuri merkitys kansallisiin päästövähennyskustannuksiin²³. Epävarmuus lopullisen tavoitteen suuruudesta vaikeuttaa myös kansallista valmistautumista 2030-tavoitteen saavuttamiseen.

PRIMES-arvion mukaan Puolan taakanjakosektorin päästöt olisivat ainoana jäsenmaana nykytoimilla vuonna 2030 suuremmat kuin vuonna 2005. Kasvu johtuu pääasiassa liikennesektorin kysynnän nopeasta kasvusta. PRIMES-arvion mukaan Kreikka, Portugali, Unkari, Romania ja Bulgaria voisivat saavuttaa tavoitensa jo nykytoimilla.

Vastaavia arvioita on esitetty useissa muissa tutkimuksissa^{24, 25, 26}. Koska eri tutkimukset käyttävät samaa PRIMES- ja EEA-datapohjaa, niiden keskeinen johtopäätös on sama: nykytoimet riittäisivät EU-tasolla joitakin vuosia 2020 jälkeen, mutta lisätoimia tarvitaan EU-tasolla 300–500 MtCO₂e vuoteen 2030 mennessä.

²³ <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2014/T170.pdf>

²⁴ <http://www.cdclimat.com/IMG/pdf/cs-2030-enhanced-flexibility-in-the-eu-2030s-effort-sharing-agreement-2.pdf>

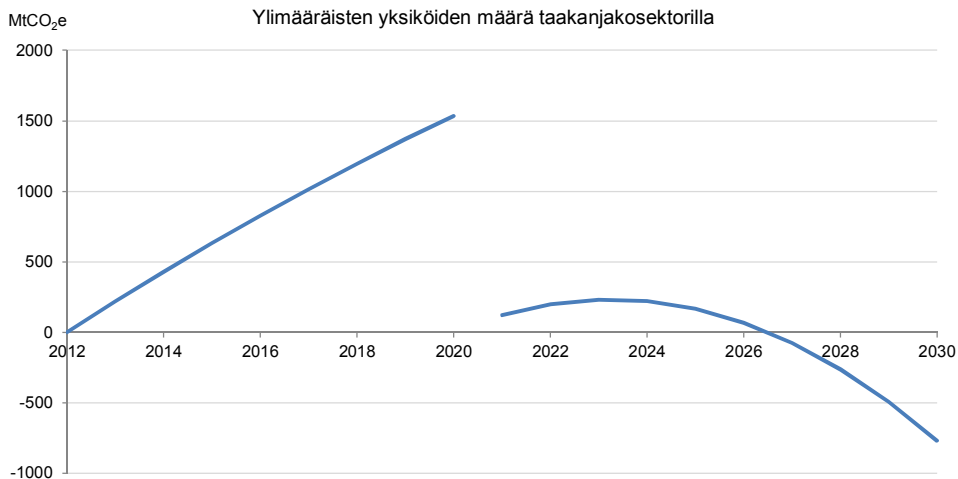
²⁵ http://carbonmarketwatch.org/wp-content/uploads/2015/06/Flexibilities-in-the-EU%E2%80%99s-2030-Effort-Sharing-Decision_Policy-Brief_final-June-2015.pdf

²⁶ <http://www.oeko.de/oekodoc/2373/2015-537-en.pdf>

Ylimääräiset päästöyksiköt vuoteen 2030

Taakanjakopäätöksen mukaan ensimmäisen kauden ylimääräiset vähennykset²⁷ eivät siirry toiselle kaudelle. Edellisessä luvussa arvioitu suuri määrä ylimääräisiä päästöyksiköitä jää siis enimmäkseen käyttämättä, ja ylimääräisten yksiköiden kertyminen alkaa alusta vuonna 2021.

Kuvassa 4 on esitetty arvio ylimääräisten yksiköiden määrästä vuoteen 2030 saakka PRIMES:in nykytoimiskenaarioissa. Ensimmäisen kauden jälkeen mitätöitäisiin luokkaa 1500 MtCO₂e ylimääräisiä päästöyksiköitä. Toisen kauden alussa taakanjakosektorille kertyisi vielä jonkin verran päästöyksiköitä, mutta vuoteen 2026 mennessä nykytoimiskenaario johtaisi päästöyksiköiden vajeeseen. Päästöyksiköiden mitätöinti ensimmäisen kauden lopussa luo selkeän paineen tehdä lisätoimia.



Kuva 4. Arvio EU:n taakanjakosektorin ”kuumasta ilmasta” PRIMES:in nykytoimiskenaarioissa. Ensimmäisen kauden ylimääräisiä päästöyksiköitä ei saa siirtää toiselle kaudelle, joten yksiköiden kertyminen alkaa alusta vuonna 2021.

²⁷ Taakanjakopäätöksen pykälän 3.3 mukainen carry over / banking.

3. Sektorikohtainen tarkastelu, Suomi

3.1 Liikenne taakanjakosektorilla

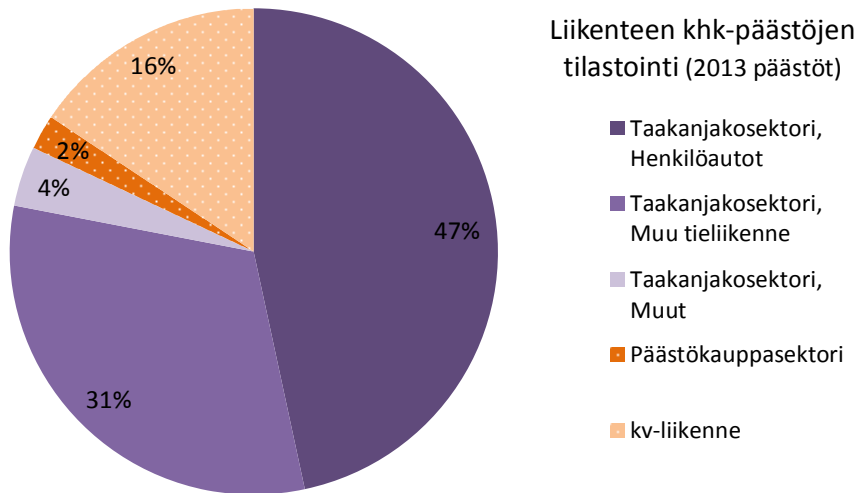
- **Liikenteen päästöjen arvioidaan vähenevän nykytoimilla 14 % vuoteen 2020 mennessä (vrt. 2005) ja 23 % vuoteen 2030 mennessä.** Päästövähennemä johtuu pääasiassa ajoneuvojen energiatehokkuuden paranemisesta ja liikenteen biopolttoaineiden sekoitusvelvoitteesta.
- **Liikennesektorin lisätoimien päästövähennyspotentialiksi arvioidaan 2,9 MtCO₂e vuoteen 2030 mennessä.** Merkittävimmät lisätoimet ovat CO₂-vapaa käyttövoima, kuten biopolttoaineet ja sähkö, joukkoliikenteen edistäminen, yhdyskuntarakenteen tehostaminen sekä kävelyn ja pyöräilyn edistäminen.
- **Liikennesektorin lisätoimien täysimittainen toteutuminen edellyttää sekä teknologista kehitystä että kuluttajatottumusten muuttumista.**

80 % liikenteen päästöistä taakanjakosektorilla

Liikenteen päästöihin taakanjakosektorilla tilastoidaan fossiilisten polttoaineiden päästöt tieliikenteestä, kotimaisesta vesiliikenteestä, raideliikenteestä ja pienestä osasta ilmailua. Taakanjakosektorilla on 80 % liikenteen päästöistä (Kuva 5).

Liikenteen päästöistä päästökauppaan tilastoidaan liikennesähkön tuotannon päästöt²⁸ ja merkittävä osa kotimaan lentoliikenteestä. Kansainvälisen lento- ja meriliikenteen päästöt tilastoidaan omina päästöluokkinaan. Nykytilanteessa Euroopan talousalueen (ETA) lentoliikenne sisältyy päästökauppasektorille, mutta tämän ulkopuolista lentoliikennettä ei lasketa taakanjako- eikä päästökauppasektorille. EU:n tavoitteena on, että ICAO:n puitteissa kehitetään globaali markkinamekanismi lentoliikenteen päästöjen vähentämiseksi, mutta tämä prosessi on kuitenkin kesken.

²⁸ Junaliikenteen sähkötulutus on otettu VTT:n LIPASTO-mallista, jossa se on arvioitu 665 GWh:ks vuonna 2013. Sähköntuotannon päästöt on arvioitu keskimääräisen tuotannon mukaisella päästökertoimella 210 tCO₂e/TWh.

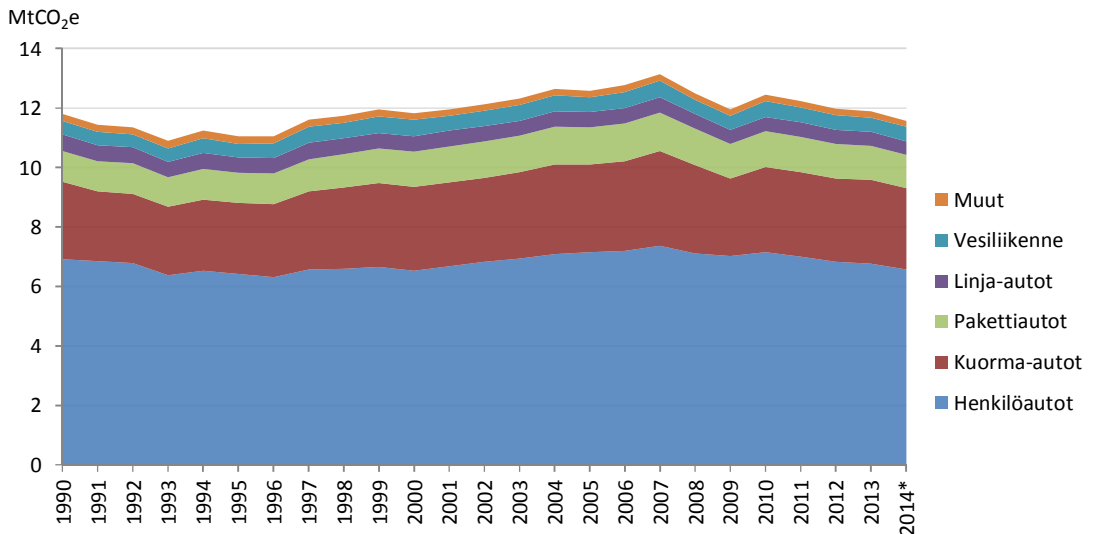


Kuva 5. Liikenteen päästöjen jakautuminen eri sektoreille kasvihuonekaasuinventaareissa. Päästökauppasektorin päästöt sisältävät kotimaan lentoliikenteen ja arvon junaliikenteen sähkönkäytön päästöistä. Tässä luvussa käsitellään violetilla värillä esitettyjä päästöluokkia.

Päästötilastot

Liikenteen päästöt taakanjakosektorilla koostuvat pääasiassa tieliikenteen fossiilisten polttoaineiden päästöistä. Tieliikenteen päästöt olivat vuonna 2013 yhteensä 11,3 MtCO_{2e}, kun kaikkien muiden liikennemuotojen päästöt olivat yhteensä 0,6 MtCO_{2e}. Henkilöautojen osuus kokonaispäästöistä on noin 55 % ja kuorma-autojen 25 %. Kuvassa 6 on yhteenveto liikenteen päästöistä taakanjakosektorilla.

Suomessa liikenteen khk-päästöt kääntyivät laskuun vuonna 2007 ja lasku on jatkunut tasaisena vuoteen 2014 saakka. Kaikkien muiden liikennemuotojen päästöt ovat vähenemässä paitsi moottoripyörien ja mopojen, joiden päästöt ovat suhteellisen pienet, noin 120 ktCO_{2e} vuonna 2013. Kuvassa 6 on esitetty VTT:n LI-PASTO-mallin tulosten perusteella laskettu alustava jako päästöistä myös vuodelle 2014, mutta vuoden 2014 luvut saattavat vielä päivittyä.



Kuva 6. Liikenteen päästöt taakanjakosektorilla vuosina 1990–2014 jaettuna eri liikennemuotoihin. Muut liikenteen päästöt sisältävät mm. moottoripyörät, mopot, rautatieliikenteen (pl. sähkö) ja siviili-ilmailun.

Inventaariuudistuksen vaikutus

Päästinventaarien menetelmäohjeiden ja GWP-kertoimien päivitykset eivät vaikuta liikennesektorin päästöihin käytännössä lainkaan. Liikennesektorilla ei ollut menetelmä uudistuksia, joten ainoastaan kerrointen päivitys vaikuttaa.

Metaanin ja typpioksiduulin osuus liikenteen päästöistä oli vuonna 2012 yhteensä 1,6 %. Koska metaanin päästmäärä liikennesektorilla on suurin piirtein yhtä suuri kuin typpioksiduulin, kerrointen päivittäminen²⁹ pienentää liikennesektorin päästöjä 0,001 MtCO₂e.

Päästökehityksen perusura

Liikenne- ja viestintäministeriön Liikennestrategiassa 2013–2020³⁰ ilmastonmuutoksen hillintä ja päästöjen vähentäminen ovat keskeisessä osassa mm. elinympäristön parantamisen kanssa.

Liikenteen ympäristöstrategiassa ympäristötoimenpiteet kohdistetaan erityisesti tieliikenteeseen. Tarkempia keinoja päästövähennysten saavuttamiseksi ovat vaihtoehtoisten käyttövoimien edistäminen, henkilöautokannan uudistaminen ja

²⁹ Metaanin GWP-kerroin kasvaa 21:stä 25:een ja typpioksiduulin kerroin pienenee 310:sta 298:aan.

³⁰ Liikenteen ympäristöstrategia 2013-2020; http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=2497123&name=DLFE-22545.pdf&title=Julkaisuja%2043-2013%20Ymparistostrategia

tehostaminen, liikenteen energiatehokkuuden parantaminen ja ympäristön kannalta edullisempien kulkumuotojen edistäminen.

Toimenpiteiden tarkkaa vaikutusta on haastava arvioida, sillä liikennesektoriin kehittymiseen vaikuttaa erittäin moni muuttuja. Tieliikenteen päästökehityksen osalta keskeisimmät suureet ovat liikennesuoritteiden kehittyminen, biopolttonesteiden osuus tieliikenteen energiasta, vuosittain ostettujen uusien autojen määrä ja uusien autojen energiatehokkuuden paraneminen.

Nykyisten toimien ja ohjaukeinojen vaikutus pyritään arvioimaan mahdollisimman tarkasti liikennesektorin päästöjen perusuraan, joka lasketaan VTT:n LIPASTO-mallilla.

LIPASTO-malli päivitettiin vuoden 2015 aikana. Uusissa LIPASTO-skenaarioissa koko tieliikenteen liikennesuorite kasvaa 11 % vuodesta 2014 vuoteen 2020 ja 21 % vuodesta 2014 vuoteen 2030. Muutos aikaisempaan perusuraan on erittäin pieni, $-0,06 \text{ MtCO}_2\text{e}$ vuonna 2020 ja $+0,04 \text{ MtCO}_2\text{e}$ vuonna 2030. On mahdollista, että liikenteen suorite kehittyisi arvioitua hitaammin etenkin kaupunkeihin kohdistuvan muuttoliikkeen vuoksi.

Vuoden 2015 hallitusohjelman mukainen 40 % osuus CO_2 -vapaita polttoaineita ei sisälly perusuraan vaan on tässä lisätoimi. Liikenteen biopolttonesteiden osuudeksi oletetaan edelleen 15 % osuus tieliikenteen energiasta vuosille 2020–2030. Tämä vastaa nykyisen 20 % sekoitusvelvoitteen toteutumista olettaen, että puolet käytettävistä biopolttoaineista olisi tuplalaskettavia biopolttoaineita.

Perusurassa ajoneuvokannan arvioidaan tehostuvan mm. EU-direktiivien ja ajoneuvoverotuksen ansiosta siten, että tieliikenteen polttoaineenkulutus olisi vuonna 2020 samalla tasolla kuin 2014 suoritteiden kasvusta huolimatta. Vuonna 2030 tieliikenteen polttoaineenkulutus olisi jo 10 % pienempi kuin 2014, vaikka suorite kasvaa samassa ajassa 20 %. Henkilöautosuoritteiden on oletettu kasvavan hieman keskiarvoa nopeammin ja tavaraliikenteen suoritteiden keskiarvoa hitaammin.

Muiden liikennesektorien päästöt ovat Suomen 2015-politiikkatoimiraportista³¹. Perusurassa muiden liikennemuotojen päästöt taakanjakosektorilla vähenevät selvästi hitaammin. Vuonna 2020 muun kuin tieliikenteen päästöt olisivat suunnilleen samalla tasolla kuin 2014 ja vuonna 2030 noin 15 % pienemmät kuin 2014.

Lisävähennyskeinot

Tieliikenne on suurin päästölähde Suomen taakanjakosektorilla, joten sen on vähennettävä päästöjä, kun Suomen tavoite tiukkenee vuodelle 2030. Toisaalta tieliikenteen päästöjen vähentämistä pidetään suhteellisen hankalana ja kalliinaakin.

Tieliikenteen päästöjen lisävähennykset jakautuvat karkeasti kahteen kategoriin: liikenteen teknisiin parannuksiin ja kuluttajien käyttäytymisen muutoksiin.

Tekniset parannukset sisältävät mm. autojen energiatehokkuuden paranemisen ja vaihtoehtoiset käyttövoimat kuten biopolttonesteet ja sähköautot. Kansallisesti

³¹ Reporting of policies and measures under article 3(2) of decision 280/2004/EC. Finland, 2015 submission.

ei voida vaikuttaa suoraan ajoneuvoteknologian kehitykseen, mutta esimerkiksi ajoneuvoverotuksella voidaan vaikuttaa siihen, millaisia ajoneuvoja kuluttajat hankkivat. Käyttövoimavaihtoehtoja voidaan edistää esimerkiksi investointituilla, valmisteverotuksella ja sekoitusvelvoitteella.

Kuluttajien käytöksen muutokset on laaja luokka ulottuen taloudellisesta ajamisesta aina ympäristöystävällisten liikennemuotojen edistämiseen ja yhdyskuntasuunnitteluun, jolla on suuri vaikutus kuluttajien tarpeeseen liikkua ja joukkoliikenteen saatavuuteen.

Vuoden 2015 hallitusohjelmassa päätettiin nostaa liikenteen uusiutuvien polttoaineiden osuus 40 %:iin vuoteen 2030. Tässä selvityksessä sitä on tarkasteltu lisävähennyskeinona, sillä 40 % sekoitusvelvoitteesta ei ole vielä lakiesitystä eikä sen tarkka muotoilu ole tiedossa. Jos hallituksen esityksen tavoite tulkitaan CO₂-vapaaksi polttoaineeksi, se sisältäisi myös sähkön, biokaasun ja vedyn. Tässä on lisäksi oletettu, että 2030-tavoitteessa olisi jonkin verran tuplalaskentaa kuten nykytavoitteissa. 40 % tavoitteen on oletettu tarkoittavan 30 % osuutta polttoaineen energiasisällöstä.

VTT:n ja VATT:n uudessa raportissa³² on selvitetty eri CO₂-vapaiden polttoaineiden teknistä potentiaalia sekä kansantaloudellisia kustannuksia. Selvityksen mukaan tavoiteltua 40 % osuutta CO₂-vapaasta käyttövoimasta ei voida saavuttaa ilman biopolttonesteitä. Vuonna 2030 muiden teknologioiden maksipotentialin arvioitiin olevan 9-12 % tieliikenteen käyttövoimasta.

Jos tieliikenteen polttoaineista 40 % on CO₂-vapaita vuonna 2030 (30 % energiasisällöstä), lisävähennys suhteessa uuteen perusuraan olisi 1,8 MtCO₂e. Vuonna 2020 tästä ei tule lisävähennystä, sillä vuoden 2020 jakeluvaikeus pysyy nykyisellään.

Vuoden 2013 energia- ja ilmastostrategian tarkennettu perusura sisältää uutena päästövähennyskeinona ajotapamuutoksia ja kulkutapavalintoihin vaikuttamista eli kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edistämistä³³. Tarkennetun perusuran mukaisten energiatehokkuustoimenpiteiden vaikutus on arvioitu tasolle 0,3 MtCO₂e vuonna 2020. Kulkutapamuutoksilla tavoitellaan samansuuruisia vähennyksiä. Nämä keinot ovat lisäkeinoja suhteessa uuteen perusuraan.

Toisessa VTT:n selvityksessä arvioitiin kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edistämisen sekä yhdyskuntarakenteeseen vaikuttamisen päästövähennyspotentiaalia³⁴. Selvityksen mukaan kaupunkiseutujen kulkutapajakaumiin vaikuttamisen päästövähennys voisi olla luokkaa 0,6 MtCO₂e vuonna 2030, pitkän matkan joukkoliikenteen edistämisen päästövähennys luokkaa 0,5 MtCO₂e vuonna 2030 ja yhdyskuntarakenteen toimenpiteiden vaikutukset 0,2 MtCO₂e vuonna 2030.

Näiden toimien päästövähennyspotentiaali pienenee, kun liikenteen CO₂-vapaiden polttoaineiden osuus kasvaa. Tässä arviot on päivitetty tilanteeseen, jossa ne toteutettaisiin 40 % uusiutuvan tavoitteen lisäksi, jolloin niiden yhteenlaskettu päästöjen lisävähennyspotentiaali olisi 0,9 MtCO₂e vuonna 2030.

³² http://www.transsmart.fi/files/248/Tutkimusraportti_VTT-R-00752-15_liitteinen.pdf

³³ https://www.tem.fi/files/36279/Kansallinen_energia-_ja_ilmastostrategia_taustaraportti.pdf

³⁴ http://vnk.fi/documents/10616/1456483/VNK+TEAS+14_2015.pdf/2af94ef1-5171-40cb-b8c3-621677564955

Joukkoliikenteen ja kulkutapamuutosten edistäminen on kallista. Ilmastopaneelin arvion mukaan saatettaisiin tarvita jopa 500 M€ investoinnit vuositasolla eli 11 Mrd€ vuosina 2015-2050³⁵. Pelkän päästövähennyksen kannalta yksikkökustannus on erittäin kallis, mutta teiden riittävyden, paremman energiatehokkuuden ja terveyshyötyjen vuoksi kokonaisuus arvioitiin kannattavaksi.

Ilmastopaneelin mukaan henkilöauton käyttötappamuuksilla, eli taloudellisella ajotavalla, yhteiskäytön edistämällä ja robottiautojen edistämällä, voitaisiin saavuttaa pitkällä aikavälillä kohtalainen päästövähennys, mutta merkittävä taloudellinen etu.

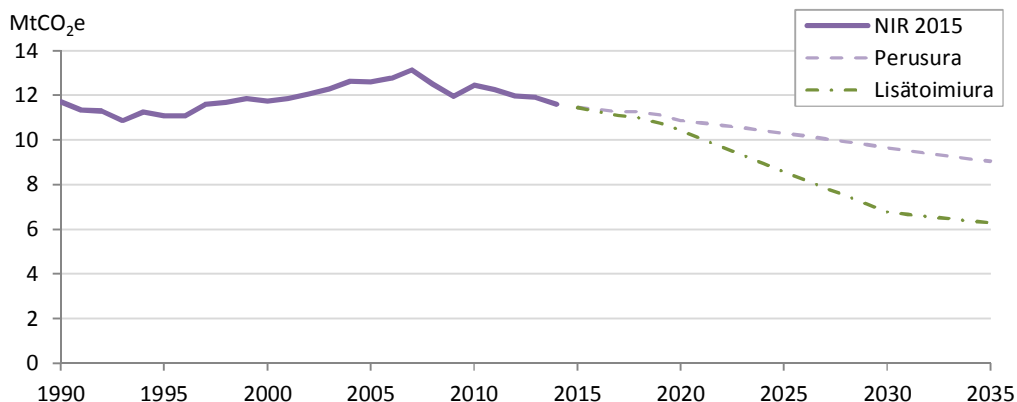
Perusura + lisätoimiura

Liikenteen taakanjakosektorin päästöt 1990–2014 sekä päivitetty perusura ja lisätoimiura on esitetty kuvassa 7. Perusurassa päästövähennys verrattuna vuoteen 2005 on 14 % vuonna 2020 ja 23 % vuonna 2030.

Lisätoimiuran vähennyskeinoilla olisi mahdollisuus saavuttaa 0,3 MtCO₂e päästövähennys vuonna 2020 ja 2,9 MtCO₂e vähennys vuonna 2030. Vähennysprosentit verrattuna vuoteen 2005 olisivat 17 % vuonna 2020 ja 46 % vuonna 2030.

Lisätoimiura sisältää jakeluvelvoitteen korottamisen 40 %:iin (30 % energiasäällöstä olettaen nykyisenkaltaista tuplalaskentaa) sekä ajoneuvokannan tehostumista, kulkuneuvojakaumaan vaikuttamista ja yhteiskuntarakenteen kehittymistä.

Lisätoimiuran edellyttämien päästövähennysten toteutuminen edellyttää sekä merkittävää teknologista kehitystä että laaja-alaista kuluttajien käyttäytymisen muutosta.



Kuva 7. Liikenteen päästöt vuosina 1990–2014 sekä päästöjen kehitys uudessa perusurassa ja lisätoimiurassa

35

http://www.ilmastopaneeli.fi/uploads/selvitykset_lausunnot/TARVE,%20TOTTUMUKSET,%20TEKNIKKA%20JA%20TALOUS%20%E2%80%93%20ILMASTONMUUTOKSEN%20HILLINN%C3%84N%20TOIMENPITEET%20LIIKENTEESS%C3%84.pdf

3.2 Maatalousmaat ja -eläimet taakanjakosektorilla

- **Inventaariudistus kasvattaa maatalousmaiden ja -eläinten päästöjä 0,8 MtCO₂e vuonna 2005.** Lisäys johtuu sekä menetelmäudistuksista että päästökertoimien muutoksista.
- **Maatalousmaiden ja -eläinten päästöt kasvavat perusurassa 3 % vuoden 2005 päästöistä.** Päästökehitys on arvioitu vuoden 2014 päästöinventaarin perusteella, ja se tulisi päivittää vastaamaan uutta inventaaria.
- **Maatalousmaiden ja -eläinten kustannustehokkaan lisävähennyspotentiaalini arvioidaan olevan 0,1 MtCO₂e vuonna 2020.** Päästövähennysten toteuttaminen edellyttää toimia suurelta määrältä tiloja, joten päästövähennysoimet pitäisi saada osaksi maaseudun kehittämissuunnitelmia.
- **Maatalousmaiden ja -eläinten khk-päästöjä vähentämällä voidaan saavuttaa yhteishyötyjä mm. ammoniakkiin ja vesistöpuäästöjen vähentämisessä.** Yhden päästöluokan toimet voivat sekä haitata että hyödyttää muita vähennyksiä, joten on tärkeää, että kokonaisuus on hyvin koordinoitu.

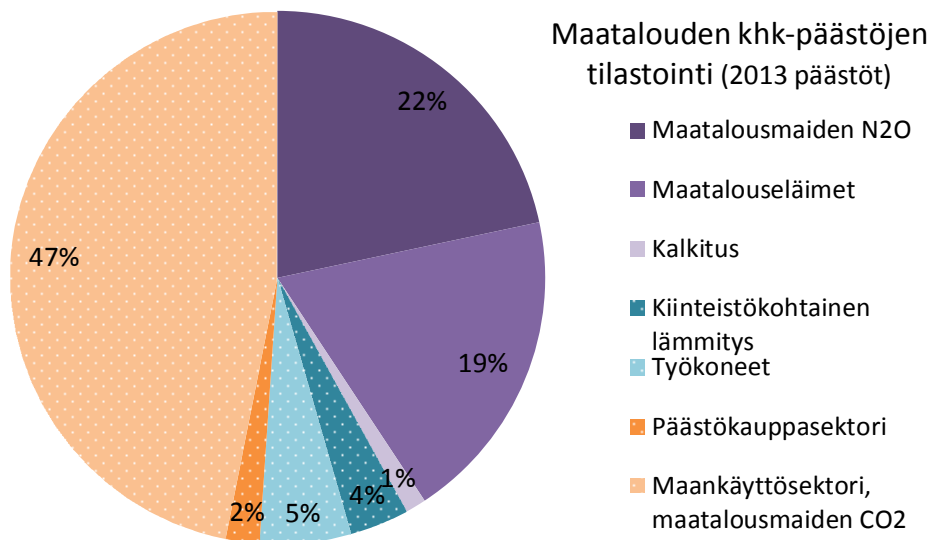
Kattaa vain 42 % maatalouden khk-päästöistä

Maatalouden khk-päästöt jakautuvat pääasiassa maankäyttösektorille (47 %) ja taakanjakosektorille (51 %). Päästökauppasektorille päästöistä kohdistuu vain 2 %, jos mukaan otetaan arvio tuotetun sähkön päästöistä³⁶.

Taakanjakosektorin sisällä maatalouden päästöt jakautuvat kolmelle eri sektorille: maatalousmaihin ja -eläimiin, työkoneisiin ja kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöihin. Maatalousmaat ja -eläimet ovat näistä suurin päästöluokka sisältäen tuotantoeläinten päästöt, maatalousmaiden N₂O-päästöt sekä kalkituksen CO₂-päästöt.

Tässä luvussa tarkastellaan pääasiassa maatalousmaiden ja -eläimien päästöjä, mutta päästövähennyskeinojen yhteydessä on tarkasteltu vaikutuksia myös muiden sektorien khk-päästöihin.

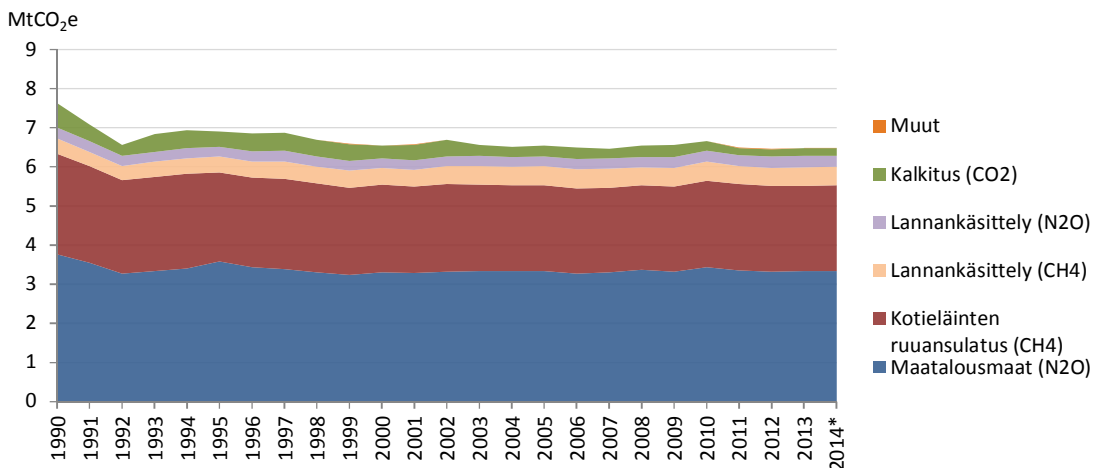
³⁶ Tilastokeskuksen sähkönkäytön tilastoista 1500 GWh vuonna 2013 ja keskimääräinen sähköntuotannon päästökerroin 210 tCO₂/TWh.



Kuva 8. Maatalouden khk-päästöjen jakautuminen eri sektoreille kasvihuonekaasuinventareissa. Päästökaupparektorin päästöt sisältävät arvon maatalouden sähkönkäytön päästöistä. Tässä luvussa käsitellään violetilla värillä esitettyjä päästöluokkia.

Päästötilastot

Maatalousmaiden ja -eläinten päästöt olivat vuonna 2013 noin 30 % koko taakanjakosektorin päästöistä Suomessa ja siten tämän päästöluokan päästökehityksellä on suuri merkitys koko taakanjakosektorille. Maatalousmaiden ja -eläinten päästöt ovat pääasiassa metaani- (CH_4) ja typpioksiduulipäästöjä (N_2O). Kuvassa 9 on esitetty päästöjen tarkempi jakautuminen päästölähteittäin.



Kuva 9. Maatalousmaiden ja -eläinten kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2014. Vuoden 2014 päästöt perustuvat tilastoennakkoon ja saattavat muuttua.

Inventaariuudistuksen vaikutus

Päästöinventariuudistuksessa maatalousmaiden ja -eläinten päästöt kasvoivat. Vuoden 2005 päästöt olivat vanhassa inventaarissa 5,7 MtCO₂e ja uudessa 6,5 MtCO₂e. Muutos päästöissä oli noin +0,8 MtCO₂e eli noin +15 %.

Ero inventaarien välillä johtuu sekä päästökertoimien päivityksestä että menetelmäuudistuksista. Metaanin päästökertoimen kasvattaminen 21:stä 25:een kasvattaa maatalousmaiden ja -eläinten päästöjä noin 0,4 MtCO₂e, kun typpioksiduulin kertoimen pieneneminen 310:stä 298:aan pienentää päästöjä 0,1 MtCO₂e. Kerroinuudistuksen yhteisvaikutus on noin +0,3 MtCO₂e.

Merkitävin menetelmäuudistus on kalkituksen päästöjen siirtäminen maankäyttösektorilta taakanjakosektorille, mikä kasvattaa maatalousmaiden ja -eläinten päästöjä noin 0,25 MtCO₂e. Inventaarien välinen ero on suurinpiirtein yhtä suuri kaikkina vuosina 2005–2014.

Päästökemityksen perusura

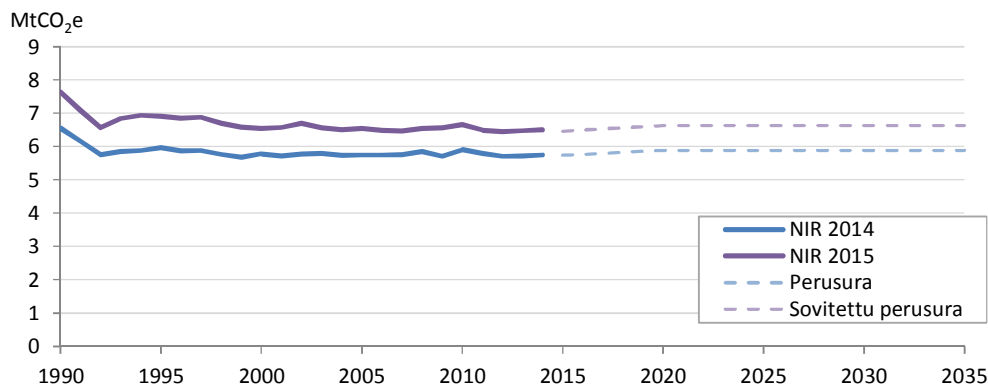
Maatalouden kaikkien päästöjen kehitystä arvioidaan MTT:n julkaisuissa, joista tuoreimmat ovat MTT:n arvio vuodelta 2014³⁷ ja Suomen politiikkatoimiraportissa käytetty arvio. Molemmat on tehty vanhan inventaarin pohjalta. Luonnonvarakeskus on päivittämässä perusuraa, mutta uudet tiedot eivät ehdi tähän julkaisuun.

Kuvassa 10 on esitetty maatalousmaiden ja -eläinten päästöt 1990–2014 sekä arvioitu päästökemitys. Tummansinisellä viivalla on päästöt vuoden 2014 inventaarista sekä niiden perusteella arvioitu päästökemityksen perusura. Violetilla on

³⁷ <http://jukuri.mtt.fi/bitstream/handle/10024/481727/mttraportti127.pdf>

päästöt vuoden 2015 inventaarista sekä niihin sovitettu vanhan perusuran mukainen päästökehitys.

Sovitettu perusura ei ole oikea uusi perusura, ja se tulisi korvata päivitetyllä kun mahdollista. Päästövähennysten kokonaisuuden kannalta on kumminkin oleellista käyttää uuden inventaarin päästötason mukaista perusuraa.



Kuva 10. Maatalousmaiden ja -eläinten päästöt vuosien 2014 ja 2015 inventaarissa sekä niiden mukaiset päästökehityksen perusurat. Uuteen inventaariin sovitetussa perusurassa ei ole taustalla uutta laskentaa, vaan siinä on sovitettu vanha perusuran uuteen inventaariin.

Lisävähennyskeinot

Luonnonvarakeskuksen uudessa julkaisussa on arvioitu maataloussektorin päästövähennyskeinoja sekä niiden päästövähennyspotentiaalia, kustannuksia ja hyväksyttävyyttä³⁸. Hankkeessa arvioitiin 20 eri päästövähennyskeinoa, joista tarkempaan tarkasteluun valittiin viisi keinoa.

Tarkemmin arvioituja päästövähennyskeinoja olivat 1) viljapeltojen väliaikainen muuttaminen nurmiviljelyyn, 2) rehuviljan käsittely kuivaamatta, 3) naudanlihatuotannon tehostaminen, 4) lypsykarjan metaanipäästöjen vähentäminen rasvaruokinnalla ja 5) biokaasulaitokset nautatiloilla. Yhteenvedo näistä on esitetty taulukossa 2.

Näiden viiden päästövähennystoimen yhteispotentialiksi arvioitiin 409 ktCO₂e maatalousmaiden ja -eläinten päästöissä, 50 ktCO₂e energiasektorilla ja 375 ktCO₂e maankäyttösektorilla. Tutkimus laskettiin uusilla inventaarisäännöillä. Tutkimuksen mukaan maatalouden päästövähennyspotentiaalia, jolla yksikkökustannus on enintään muiden taakanjakosektorilla tehtävien päästövähennysten tasolla, olisi 108 ktCO₂e.

Osa tarkastelluista keinoista voisi auttaa myös ammoniakkipäästöjen vähentämisessä, mutta on mahdollista että eri tavoitteiden vähennyskeinot myös heiken-

³⁸ http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/486057/luke-luobio_35_2015.pdf?sequence=4

tävät toistensa vaikutusta. SYKEN tutkimuksessa ammoniakkipäästöjen vähentämismahdollisuuksista ja kustannuksista todettiin, että osa ammoniakkipäästöjen vähennyskeinoista vähentää myös kasvihuonekaasupäästöjä, mutta toisaalta osa saattaa lisätä kasvihuonekaasupäästöjä³⁹. On tärkeää, että kokonaisuus on hyvin koordinoitu, jotta saavutetaan mahdollisimman suuret synergiaedut eri keinojen ja tavoitteiden kesken.

Taulukko 2. Yhteenveto Luonnonvarakeskuksen tutkimuksessa tarkastelluista päästövähennyskeinosta. Taulukko pitkälti vastaa alkuperäisen raportin taulukkoa 10.1.

		Päästövähennyspotentiaali 2020 mennessä			Päästövähennyskustannukset Maataloussektori
		Maatalousmaat- ja eläimet ktCO ₂ e	Energia- sektori ktCO ₂	LULUCF ktCO ₂ e	
1a	Nurmipeitteisyyden lisääminen nautatiloilla	107		175	Tilakohtainen. Tukitaso 50€/ha vastaisi 16.7 €/tCO ₂ e maatalousmaiden päästöissä. LULUCF mukaanlukien 6.4€/tCO ₂ e.
1b	Nurmipeitteisyyden lisääminen kasvitiloilla	121		196	Tilakohtainen. Vaadittava tukitaso 45-300 €/ha vastaisi 100-200 €/tCO ₂ e vähennyskustannusta maatalousmaiden päästöissä. LULUCF mukaanlukien 40-80€/tCO ₂ e.
2	Rehuviljan käsittely kuivaamatta		28.7		Ei vähennä maatalousmaiden tai eläimien päästöjä. Ei ilmoitettu kustannuksia.
3	Naudanlihatuotannon tehostaminen	1.3			Potentiaali erittäin rajallinen. Arvioitu kannattavaksi, mutta tarkkoja kustannuksia ei esitetty.
4	Lypsykarjan metaanipäästöjen vähentäminen rasvaruokinnalla	60			Keskimäärin 270€/tCO ₂ e.
5	Biokaasulaitokset nautatiloilla	73	18		Kustannukset riippuvat tilakoosta ja lämmöntarpeesta. Kustannushaarakkaa ei esitetty. Biokaasulaitosinvestoinnit voisivat auttaa myös ammoniakkitavoitteen saavuttamisessa. LUKE:n raportissa tarkasteltiin vain nautatiloja.

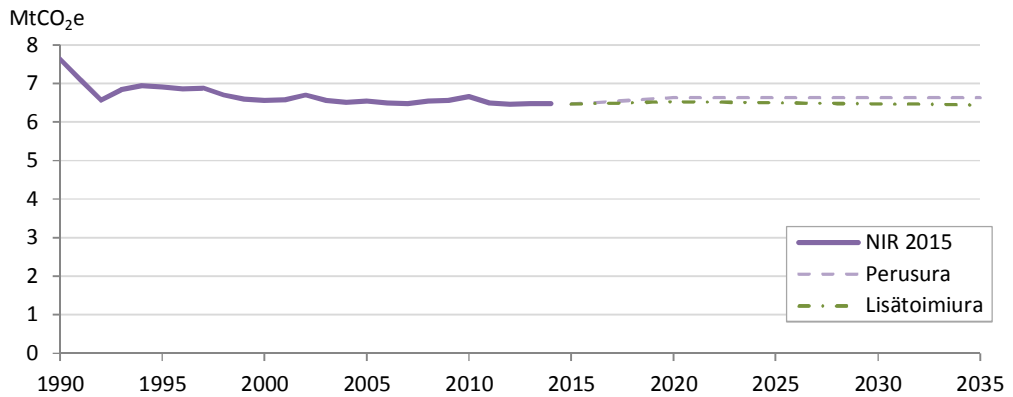
Koska suuren määrä tiloja pitäisi osallistua päästövähennyskeinoihin, niiden toteuttaminen käytännössä edellyttää, että ne saadaan kirjattua Manner-Suomen

³⁹ https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/152766/YMra_26_2014.pdf?sequence=1

maaseudun kehittämissohjelmaan⁴⁰. Maaseutuohjelman kaudella 2014–2020 on mukana joitakin toimia, joilla pyritään mm. vähentämään uusien peltojen raivauspainetta ja lisäämään peltojen nurmipeitteisyyttä.

Perusura + lisätoimiura

Kuva 11 esittää yhteenvedon maatalousmaiden ja -eläimien päästöistä, päästöjen perusurasta ja lisätoimiurasta. Kustannustehokas lisävähennyspotentiaali on Luken tutkimuksen mukaisesti 0,1 MtCO₂e vuonna 2020. Tarkasteltujen päästövähennyskeinojen kustannustehokkaan lisäpotentiaalin on oletettu kasvavan hieman (0,05 MtCO₂e) vuoden 2020 tasolta vuoteen 2030 mennessä, jolloin joudutaan toteuttamaan myös joitakin kalliimpia keinoja.



Kuva 11. Taakanjakosektorille tilastoitavien maatalousmaiden ja tuotantoeläinten khk-päästöjen kehitys 1990–2014, päästökehityksen perusura sekä arvioitu lisätoimiura.

⁴⁰ Kristiina Regina, yksityinen tiedonanto

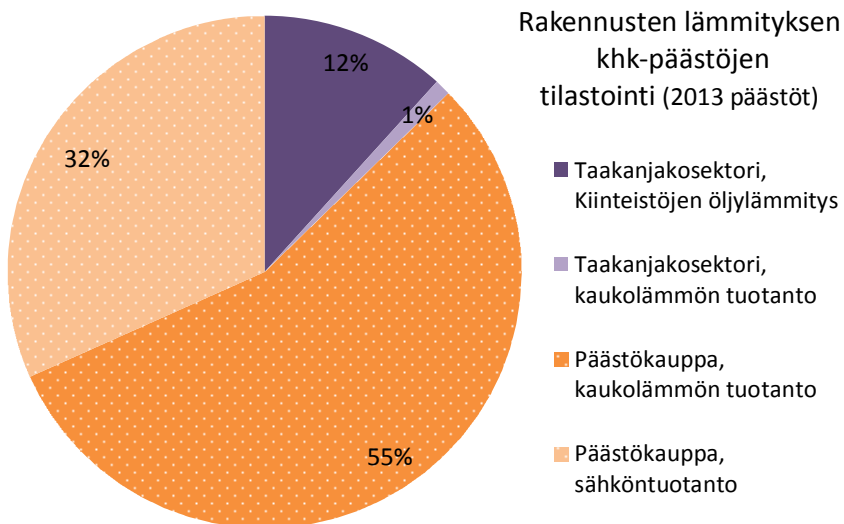
3.3 Kiinteistökohtainen lämmitys

- **Rakennusten lämmityksen päästöt jakautuvat päästökauppasektorille ja taakanjakosektorille.** Päästökauppasektorille tilastoidaan sähkön tuotannon ja melkein kaikki kaukolämmön tuotannon päästöt. Taakanjakosektorilla on pääasiassa kiinteistökohtainen öljylämmitys ja pieni osa kaukolämmön tuotannon päästöjä.
- **Taakanjakosektorille kuuluvat kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöt laskevat 3 % vuodessa.** Lämmitystarve riippuu paljon kunkin vuoden lämmitystarpeesta, mutta kiinteistökohtaisen öljylämmityksen päästöt ovat pienentyneet keskimäärin 3 % vuodessa vuosina 2005–2014. Päästöjen arvioidaan vähenevän samaa vauhtia myös vuosina 2014–2030.
- **Lämpöpumput yleistyvät nopeasti ja markkinaehtoisesti.** Lämpöpumpujen teknologian kehittyminen ja hinnan halpeneminen ovat johtaneet teknologian nopeaan markkinaehtoiseen yleistymiseen. Kehitystä voitaisiin nopeuttaa esimerkiksi informaatiokampanjoilla, tai pienellä investointituella jolla voitaisiin saada aikaan merkittävä vipuvaikutus.

Taakanjakosektorilla käytännössä vain kiinteistökohtainen öljylämmitys

Rakennusten lämmityksen päästöt jakautuvat päästökauppasektorille ja taakanjakosektorille. Päästökauppasektorille lasketaan sähkön- ja kaukolämmöntuotannon päästöt, jotka olivat vuonna 2013 arviolta noin 87 % rakennusten lämmityksen päästöistä⁴¹. Taakanjakosektorilla merkittävin päästölähde on kiinteistökohtaisen öljylämmityksen päästöt. Lisäksi joidenkin pienten lämpölaitosten päästöt tilastoidaan taakanjakosektorille.

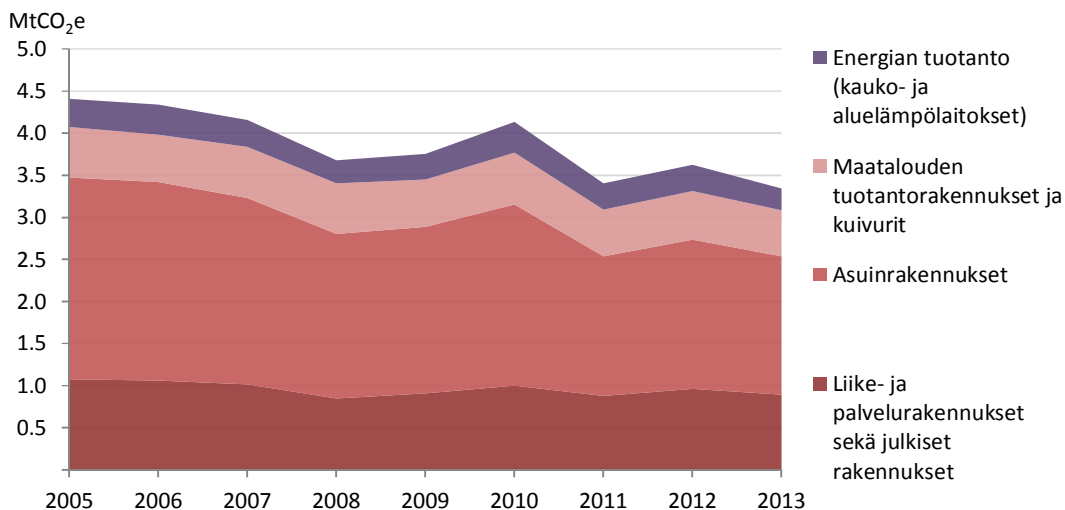
⁴¹ Kaukolämmön tuotannon päästöt on arvioitu kaukolämpötilastojen energiankäytöstä. Sähköntuotannon päästöt on arvioitu tilastokeskuksen sähkönkulutustilastojen ja sähkön keskimääräisen päästökertoimen 210 tCO₂/TWh perusteella.



Kuva 12. Rakennusten lämmityksen khk-päästöjen jakautuminen eri sektoreille kasvihuonekaasuinventaareissa. Tässä luvussa käsitellään violetilla värillä esitettyjä päästöluokkia.

Päästötilastot

Kiinteistökohtaisen öljylämmityksen päästöt laskevat 3 % vuodessa, mutta yksittäisen vuoden päästö riippuu enemmän vuotuisesta lämmitystarpeesta (Kuva 13). Lämmitystarve ja päästöt vaihtelevat talvien lämpötilan mukaan, ja lämmitystarpeen vuosittainen vaihtelu näkyy selvänä tilastoissa. Vuoden 2010 lämmitystarve oli suuri ja sen vuoden päästöt näkyvät päästötilastoissa selvänä piikkinä. Vastavasti vuosien 2008 ja 2011 lämmitystarpeet olivat pieniä, joten niiden vuosien päästöt olivat suhteellisen pieniä.



Kuva 13. Rakennusten lämmityksen päästöt taakanjakosektorilla vuosina 2005–2013.

Inventaariuudistuksen vaikutus

Päästöinventaarien kerroinuudistuksen vaikutus kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöihin on pieni. Kerroinuudistus kasvattaa päästöjä noin prosentilla.

Menetelmä uudistusten merkitys kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöihin on suurempi. Menetelmä uudistukset liittyvät sekä päästökaupparektorin rajaukseen, että taakanjakosektorin sisäisiin rajanvetoihin. Pienimpien laitosten rajaaminen päästökaupan ulkopuolelle kasvattaa taakanjakosektorin kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöjä jonkin verran, mutta Suomessa vaikutus ei ole suuri, sillä tämän päästoluokan päästöt ovat uudessa inventaarissa vain 0,26 MtCO₂e. Suurempi vaikutus on esimerkiksi sillä, kuinka suuren osan maatilojen öljystä oletetaan kuluvan tuotantorakennusten lämmitykseen ja kuinka suuren osan työkoneisiin.

Tilastokeskuksen vuoden 2011 tilastoissa⁴² kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöt olivat 4,9 MtCO₂e vuonna 2005. Uudessa vuonna 2015 tehdyssä laskennassa⁴³ vuoden 2005 päästöt ovat 4,4 MtCO₂e. Merkittävin ero (-0,3 MtCO₂e) on maatalouden tuotantorakennuksien ja kuivurien energiankäytön päästöissä. Myös muiden sektorien päästöt ovat uudessa arvioissa hieman pienempiä (yhteensä -0,2 MtCO₂e).

Koska Tilastokeskus ei tee laskentaa tällä rajauksella joka vuosi, ei voida arvioida vuoden 2015 menetelmä uudistuksen osuutta suhteessa aikaisempien kolmen vuoden aikana tehtyihin uudistuksiin. Tätä julkaisua tehtäessä käytössä olivat

⁴² Päästökauppa- ja ei-päästökaupparektorin tietojen tuottaminen EU:n ilmasto- ja energia-paketin seuranta varten; Tilastokeskus 2011

⁴³ Taakanjakosektorin päästötillat, erillislaskenta; 2015

Tilastokeskuksen vuonna 2011 ja vuonna 2015 erikseen laskemat tilastot. Vuoden 2015 tilastot ovat liitteessä A.

Päästökehityksen perusura

Kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöjen perusura on päivitetty tässä selvityksessä. Asuinrakennusten öljylämmityksen osuus päästöistä oli 50 % vuonna 2013, joten sen osalta arvio on pyritty saamaan tarkimmaksi. Toiseksi merkittävin osuus on liike-, palvelu- ja julkisilla rakennuksilla, joiden osuus päästöistä oli 27 % vuonna 2013. Maatalouden tuotantorakennusten ja kuivurien osuus oli 16 % ja päästökaupan ulkopuolisen kaukolämmön vain 8 %.

Asuinrakennusten öljylämmityksen päästöt pienenevät, kun lämmitysöljyn käyttö vähenee käyttäjien siirtyessä muihin lämmitysmuotoihin ja rakennusten energiankulutus pienenee. Nykytilanteessa lämmitysöljyyn ei sekoiteta biopolttoöljyä eikä tätä ole oletettu perusurassa.

Öljykattiloiden kannan kehitys on arvioitu uudisrakentamisen öljykattiloiden määrän perusteella ja olemassa olevien öljykattiloiden uusiutumisen perusteella. Uusissa pientaloissa öljylämmityksen osuus oli vuonna 2010 noin 5 %, mutta vuoteen 2015 mennessä osuus on laskenut suunnilleen 0 %:iin⁴⁴. Rivi- ja kerrostaloista ei ollut käytettävissä vastaavaa arviota, mutta niissä on oletettu kaukolämmön osuuden kasvavan.

Vanhoissa asuinrakennuksissa oli vuonna 2010 Suomessa noin 210 000 öljykattilaa⁴⁵. Näistä valtaosa on omakotitaloissa, mutta myös rivi- ja kerrostaloja on öljylämmityksessä. Niiden yhteenlaskettu lämpöteho oli luokkaa 3300 MW. Vuosina 2008–2010 tehtiin lämmitysremontti keskimäärin 16 000 öljylämmitetyssä talossa per vuosi. Vuodesta riippuen 50–60 % korjaajista uusi öljylämmityksen ja 40 % vaihtoi muuhun päälämmitysmuotoon, kuten maalämpöön, puupolttoaineesiin, sähkölämmitykseen tai kaukolämpöön⁴⁶. SULPU:n lämpöpumpputilastojen mukaan maalämpöpumppujen myynti on kasvanut vuosiin 2008–2010 verrattuna noin 40 %⁴⁷.

Varsinaisen päälämmitysmuodon lisäksi pientaloissa on yleensä myös lisälämmityslaitteita, kuten sähköpattereita, takkoja ja ilmalämpöpumppuja. SULPU:n lämpöpumpputilastojen mukaan ilmalämpöpumppuja myydään vuosittain noin 50 000 kappaletta. Keskimääräisen ilmalämpöpumpun teho on alle 6 kW, mutta myyntimäärät ovat olleet niin suuria, että ilmalämpöpumpuilla tuotettiin vuonna 2013 arviolta 3 TWh lämpöenergiaa.

VTT:n ja Aalto-yliopiston skenaariossa asennettavien lämpöpumppujen määrän arvioidaan kasvavan 60 % vuosien 2013 ja 2020 välisenä aikana⁴⁸. Yhteensä

⁴⁴ <http://www.sulpu.fi/documents/184029/209175/Lampopumppujen-merkitys-ja-tulevaisuus-SULPU.pdf>

⁴⁵ Ruotsalainen, R., Riihimäki, M. Et al. Öljylämmityksestä luopumisen Vaikutukset; VTT Expert services 2012

⁴⁶ http://www.tut.fi/ee/Materiaali/Lammitystapojen_kehitys_2000_2012.pdf

⁴⁷ <http://www.sulpu.fi/tilastot>

⁴⁸ <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2014/T164.pdf>

lämpöpumppujen lämmitysteho kasvaisi noin 300 MW vuodessa. Lämpöpumput sekä korvaavat öljylämmitystä että vähentävät lämmitysöljyn tarvetta.

Asuintalojen energiankulutusta voidaan pienentää sekä energiakorjauksilla että käyttötapojen muutoksilla. Pienemmät energiahuollot ja korjaukset, kuten ikkunoiden ja ovien tiivistyksiset, voivat olla kannattavia jo itsessään, mutta suuremmat energiaremontit kannattavat monesti vain muiden korjausten yhteydessä. Arvio rakennuskannan energiatehokkuuden paranemisesta on otettu VTT:n uudesta lämpökartta-hankkeesta⁴⁹. Kulutustottumuksien muutoksia ei ole sisällytetty perusuraan.

Biopolttoöljyn sekoittamista lämmitysöljyyn on esitetty yhdeksi keinoksi vähentää öljylämmityksen päästöjä. Biopolttoljyä lisättiin lämmitysöljyyn vuosina 2010-2012⁵⁰, mutta sen lisäämisestä jouduttiin luopumaan kilpailusystä, sillä kaikki alan toimijat eivät lisänneet biokomponenttia lämmitysöljyyn⁵¹. Biokomponentin lisääminen lämmitysöljyyn todennäköisesti edellyttäisi samankaltaista sekoitusveloitetta kuin liikennepolttonesteissä.

Toiseksi suurin päästöluokka on liike- ja palvelurakennukset sekä julkiset rakennukset. Näiden kiinteistöjen öljylämmityksestä ei ole tehty yhtä kattavasti selvityksiä kuin asuintalojen öljylämmityksestä. Tässä julkaisussa perusura on arvioitu VTT:n lämpökartta-hankkeen perusteella. Siinä oletetaan, että energiatehokkuusdirektiivi ja rakennusten parantuvan energiatehokkuus vähentäisivät erityisesti julkisten rakennusten sekä palvelu- ja liikerakennusten lämmitysenergian tarvetta. Koko maan tasolla lämmitysenergian tarve saattaa laskea 26 TWh:sta vuonna 2010 jopa 12 TWh tasolle vuoteen 2025 mennessä. Lämmitysöljyn kulutuksen ennakoitua perusurassa pienentyvän 30 % vuodesta 2010 vuoteen 2025.

Kiinteistökohtaisen lämmityksen kolmanneksi suurin päästöluokka on maatalouden tuotantorakennukset ja kuivurit. Tämän päästöluokan päästöt ovat laskeneet 0,05 MtCO₂e vuosina 2005–2013, mutta käytettävissä ei ollut selvitystä siitä, että johtuuko tämä energiatehokkuuden paranemisesta, tuotantovolyymien muutoksista vai polttoaineenvaihdoista. Tämän päästöluokan osalta ei ole tarkempia arvioita kehityksestä ja tässä julkaisussa on oletettu, että tämän päästöluokan päästöt jatkavat nykyistä trendiä eli hidasta laskua.

Kaukolämmön tuotannon päästöt taakanjakosektorilla ovat turvetta polttavista pienistä⁵² lämpökattiloista ja huippukuorman aikana käytettävistä öljykattiloista. Turpeen käyttöä korvataan biopolttoaineilla, mutta huippukuormakattiloita tarvitaan jatkossakin erittäin kylminä kausina.

Kiinteistökohtaiseen lämmitykseen tilastoitavat päästöt kaukolämmöntuotannosta ovat laskeneet noin 0,1 MtCO₂e vuosina 2005–2013, mikä johtuu mm. metsähakkeen käytön lisääntymisestä ja lämmitystarpeen pienenemisestä. Myös tämän päästöluokan osalta on oletettu, että nykykehitys jatkuu.

⁴⁹ Tehokas CHP, kaukolämpö ja -jäähdytys Suomessa 2010-2025; VTT-R-04071-15

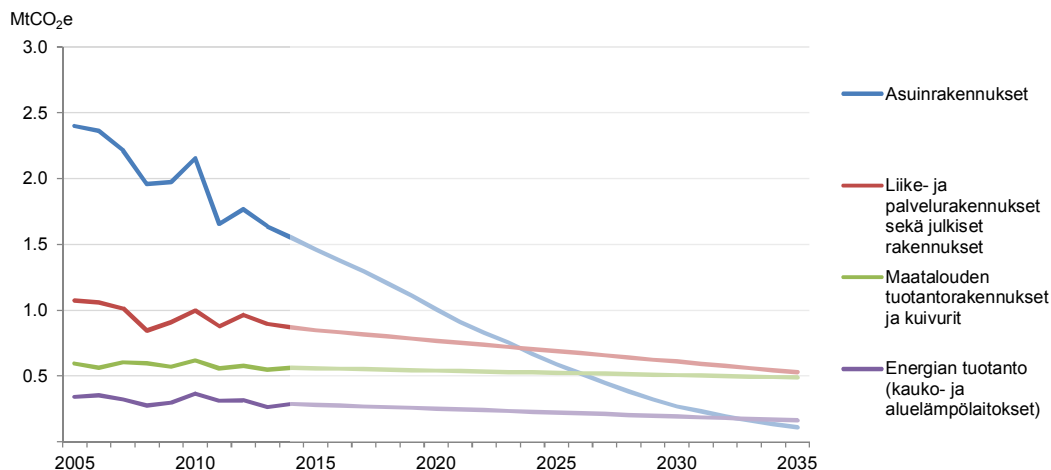
⁵⁰

http://www.motiva.fi/files/8921/Uusiutuvan_energian_vaikuttavuusarviointi_2013_Arviot_vuosilta_2010-2012.pdf

⁵¹ Uusiutuvan energian vaikuttavuusarviointi 2014 – Arviot vuosilta 2010-2013.

⁵² Kaukolämpöverkko jonka vuosipäästöt alle 25 ktCO₂ ja kaukolämpöteho alle 35MW

Kuvassa 14 on esitetty kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöjen perusura päästöluokittain. Asuinrakennusten päästöt laskevat 1,4 MtCO₂e (60 %) vuodesta 2005 vuoteen 2020. Liike- ja palvelurakennusten sekä julkisten rakennusten päästöt laskevat 0,3 MtCO₂e (30 %). Maatalouden tuotantorakennuksissa ja kuivureissa nykytrendi johtaisi 9 % päästövähennykseen, ja kiinteistökohtaiseen lämmitykseen tilastoitavan kaukolämmöntuotannon päästöt vähenisivät 30 % vuoteen 2020 mennessä.



Kuva 14. Kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöjen perusura vuoteen 2035.

Kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöt vuosina 2015-2035 on arvioitu keskimääräisen lämmitysvuoden mukaan, mutta sektorin päästöt tulevat olemaan kylminä vuosina keskimääräistä korkeammat ja lämpiminä vuosina keskimääräistä pienemmät.

Lisävähennyskeinot

Vuoden 2015 hallitusohjelmassa ”kannustetaan tuontiöljyn korvaamiseen lämmityksessä päästöttömillä uusiutuvilla vaihtoehdoilla”. Jotta lämmitysöljyn käyttöä saataisiin vähennettyä perusuraa nopeammin, pitäisi pystyä vaikuttamaan siihen, että käyttäjät siirtyvät muihin lämmitysmuotoihin, rakennusten energiankulutus pienenee tai lämmitysöljyyn lisätään biopolttoöljyä.

Muut lämmitysmuodot voivat olla joko uusiutuvaan energiaan perustuvia päälämmitysmuotoja, kuten maalämpö tai biomassa, tai uusiutuvaan energiaan perustuvia lisälämmitysmuotoja, kuten ilmalämpö ja aurinkolämpö. Kahta jälkimmäistä on tutkittu ja niihin siirtymistä on kannustettu mm. Höylä -ohjelmassa⁵³.

⁵³ <http://www.oil.fi/fi/ymparisto-energiatehokkuus/hoyla-energiatehokkuussopimus>

Tällä hetkellä maalämpö- ja ilmalämpöpumput yleistyvät jo nopeaa vauhtia markkinaehtoisesti ja niiden yleistymisen vauhdittaminen vaikuttaisi kustannustehokkaalta ratkaisulta. SULPU:n mukaan kuluttajat investoivat lämpöpumppuihin vuosittain 350 M€ vuosina 2010–2014.

Informaatiokampanjalla, energiatehokkuusavustuksilla, tai muilla vastaavilla toimilla, joita on tutkittu mm. Motivan raportissa⁵⁴, voitaisiin saada aikaan huomattava vipuvaikutus, jos investoinnit lämpöpumppuihin lisääntyisivät. Lämpöpumput todennäköisesti halpenevat vielä lisää tekniikan kehittyessä ja sekä käyttö- että asennuskokemusten lisääntyessä. Lisäksi sähkön hinnan lasku tekee lämpöpumpuilla tuotetusta lämmöstä halvempaa.

Myös lämmitysöljyn veronkiristykset tekisivät vaihtoehtoisista investoinneista kannattavampia, olettaen että myös niihin ei kohdisteta vastaavia veronkorotuksia. CHP-laitosten verotuksen muutos esimerkiksi vaikuttaa kaukolämmön hintaan.

Monessa arvioissa ja poliittisessa keskustelussa liike- ja palvelurakennusten öljynkulutus on jäänyt vähälle huomiolle, vaikka olemassa olevassa rakennuskannassa mm. poistoilmalämpöpumput ovat kustannustehokas vaihtoehto. Lisäksi SULPU:n mukaan myös suuren mittakaavan maalämpöpumput ovat yleistyneet vuosien 2010–2014 aikana.

Tässä on oletettu lisätoimiurassa perusuraa suurempi todennäköisyys, että öljykattila korvataan muulla lämmitysmuodolla ja perusuraa suurempi ilmalämpöpumppujen myynti. Asuinrakennuksissa tämä tarkoittaisi 10 % pienempiä päästöjä. Vuonna 2030 kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöt asuinrakennuksissa olisivat enää 0,1 MtCO₂e. Muissa rakennuksissa muutos olisi suhteellisen pieni vuonna 2020, mutta 2030 mennessä lisävähennys olisi 15–20 %. Kiinteistökohtaisen lämmityksen yhteenlasketuissa päästöissä lisäpotentiaali voisi olla luokka 0,2 MtCO₂e vuoteen 2020 mennessä ja 0,4 MtCO₂e vuoteen 2030 mennessä.

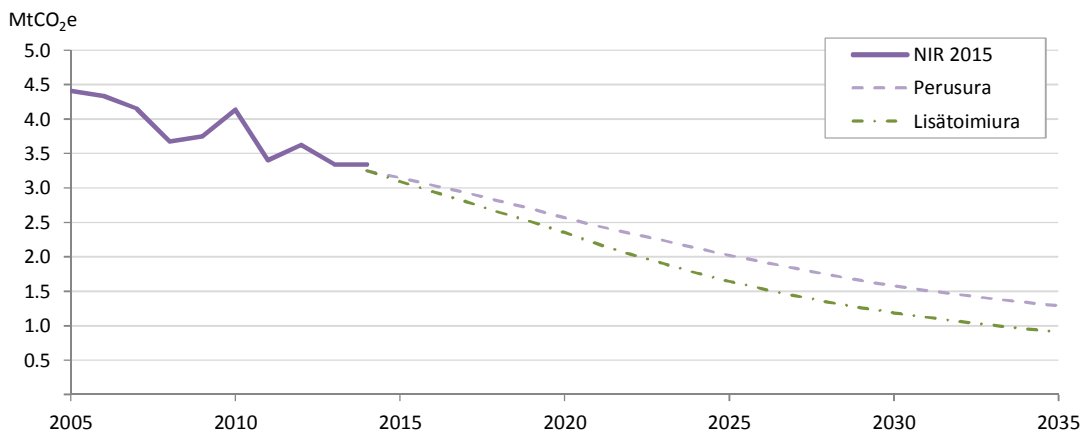
Jos päätetään biopolttoöljyn sekoitusvelvoitteesta, 10 % sekoitusvelvoite 2030 johtaisi 0,15 MtCO₂e päästövähennykseen vuonna 2030 verrattuna perusuraan. Muiden lisätoimien lisäksi päästövähennys olisi 0,12 MtCO₂e. Periaatteessa sekoitusvelvoitteelle ei ole ylärajaa, mutta kestävyyskriteerit täyttävien biopolttonesteiden riittävyys saattaa muodostua ongelmaksi.

Perusura + lisätoimiura

Kuvassa 15 on esitetty yhteenveto kiinteistökohtaisen lämmityksen arvioidusta päästökehityksestä. Sektorin lisävähennyspotentiaali koostuu kiinteistöjen öljykattiloiden nopeammasta korvautumisesta, uusiutuvan energiaan perustuvien lisälämmitysmuotojen (mm. ilmalämpöpumput) nopeammasta yleistymisestä ja biopolttoöljyn lisäämisestä lämmitysöljyyn.

54

http://www.motiva.fi/files/9889/Pienituloisen_omistusajan_energiakoyhyys_Energiakoyhyiden_jatkoselvitys_liittyen_asuntojen_lammitysremontteihin_ja_energiakuluihin.pdf



Kuva 15. Kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöjen perus- ja lisätoimiura 2015–2035.

3.4 Työkoneet

- **Työkoneet eivät ole kansainvälinen tilastoluokka, mutta Suomen tilastoissa ne ovat oma sektorinsa.** Työkoneiden päästöt lasketaan VTT:n TYKO-mallilla, ja Tilastokeskus sovittaa ne osaksi kansainvälisiä tilastoluokkia.
- **Työkoneiden khk-päästöt ovat olleet likimain samalla tasolla 1990–2013 ja perusurassa päästöt pysyisivät edelleen samalla tasolla.** Työkoneiden päästöt vaihtelevat vuosittain mm. rakentamisen ja teollisuuden aktiivisuuden mukaan, mutta keskimäärin päästöt ovat pysyneet samalla tasolla.
- **Työkonesektorilla lisäpäästövähennyskeinoja ovat veronkiristykset ja biopolttoöljyn lisääminen työkoneiden polttoöljyyn.**

Päästötilastot

Työkoneet eivät ole kansainvälinen tilastoluokka, mutta ne ovat olleet kansallisessa tilastoinnissa omana sektorinaan. Työkoneisiin kuuluvat mm. maatalouskoneet, metsäkoneet, kaivinkoneet, mönkijät, moottorisahat ja dieselgeneraattorit.

Työkoneiden päästötilastot ja -skenaariot lasketaan VTT:n TYKO-mallilla⁵⁵, joka sisältää kaikista työkoneityypeistä mm. arvion lukumäärästä, energiankäytöstä ja päästöistä. Mallin vuoden 2014 tulokset alkavat vuodesta 1980 ja ulottuvat vuoteen 2040 saakka.

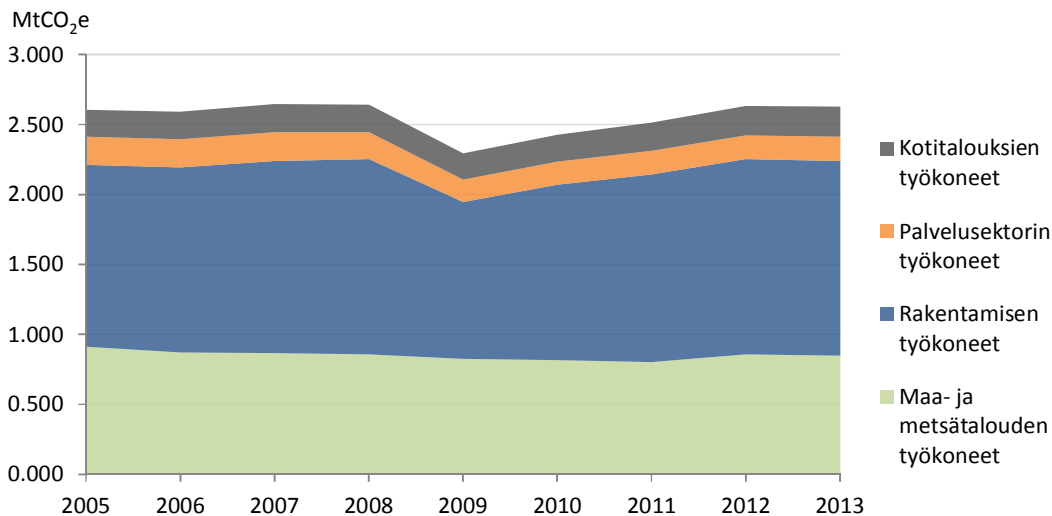
Työkoneissa käytetään polttoaineina pääasiassa polttoöljyä⁵⁶, mutta jonkin verran myös bensaa ja dieseliä. Polttoöljyn ja dieselin keskeisin ero on polttoöljyn matalampi verotus ja rajattu käyttö vain tietyillä sektoreilla, kuten työkoneissa. VTT:n TYKOssa polttoöljyn ja dieselin käyttö lasketaan yhdessä ryhmässä ja mallissa näitä työkoneita kutsutaan dieselkäyttöisiksi.

VTT:n TYKOssa on oletettu, että bensakäyttöisissä työkoneissa on biopolttoaineita saman verran kuin tieliikenteen bensassa, mutta polttoöljy- ja dieselkäyttöisten koneiden bio-osuus on oletettu 0 %:iin. Todellisuudessa dieseliä käyttävissä työkoneissa on yhtä paljon biodieseliä kuin tieliikenteessäkin, mutta tällä hetkellä tämä biodiesel tilastoidaan liikennesektorille.

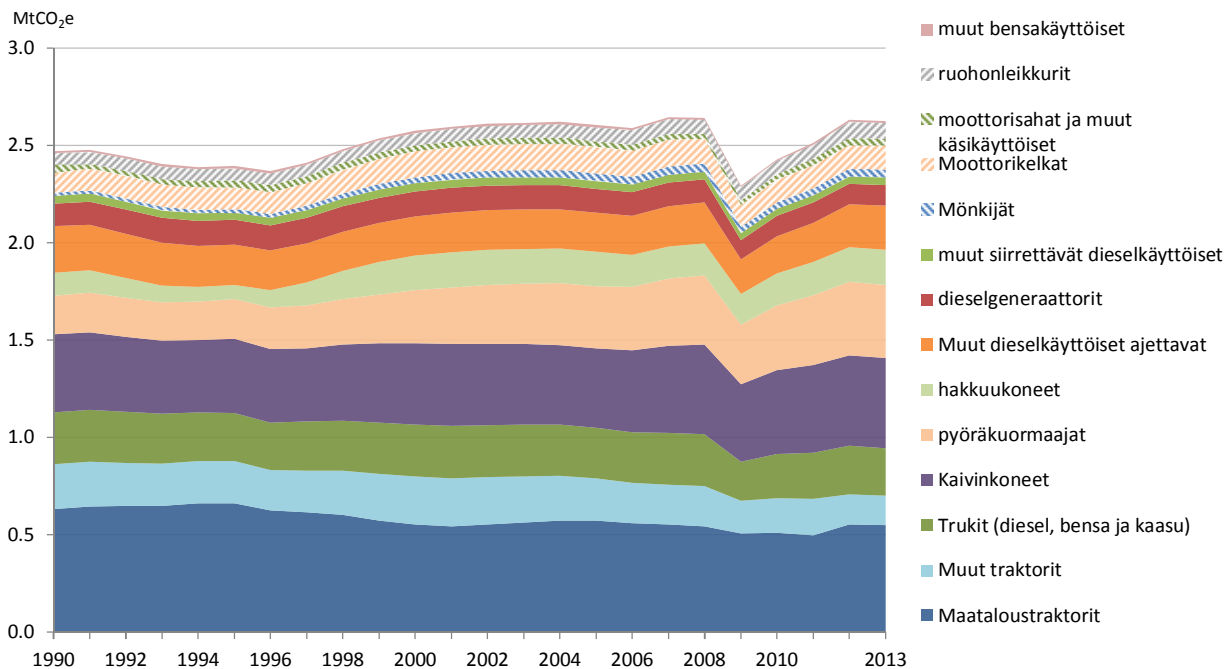
Työkoneiden päästöt voidaan esittää joko käyttösektorin tai työkoneityypin mukaan. Kuvassa 16 on esitetty työkoneiden päästöt käyttösektorin mukaan. Vuoden 2009 taantuma näkyy työkoneiden päästötilastoissa selvästi. Rakentamisen työkoneiden päästöt ovat suurin päästöluokka (53 %), ja niiden päästöt riippuvat paljon talouden tilanteesta. Maa- ja metsätalouden työkoneiden päästöt (32 %) eivät riipu niin paljon suhdannevaihteluista, mutta niiden päästöt ovat kääntyneet taas kasvu-uralle, kun metsähakkeen korjuuta on lisätty.

⁵⁵ <http://lipasto.vtt.fi/tyko/malli.htm>

⁵⁶ Kevyt polttoöljy (ent. moottoripolttoöljy) ja rikitön kevyt polttoöljy;
https://www.stat.fi/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus_maaritelmät_2015.pdf



Kuva 16. Työkoneiden päästökehitys 2005–2013 käyttösektorin perusteella.



Kuva 17. Työkoneiden päästökehitys 1990–2014 työkonetyppeittäin. Polttoöljyä ja dieseliä käyttävien työkoneiden päästöt on esitetty tasaisilla värilakeilla ja bensakäyttöisten päästöt raidallisilla lakeilla. Polttoöljyn ja dieselin osuus työkoneiden päästöistä on pysynyt 90 % tasolla koko ajanjakson.

Kuvassa 17 on esitetty eri työkonetyyppien päästöt vuodesta 1990 vuoteen 2014. Kuvassa on esitetty tasaisilla väreillä polttoöljy- ja dieselkäyttöisten työkoneiden päästöt ja katkoviivoilla bensakäyttöisten työkoneiden päästöt. Polttoöljy- ja dieselkäyttöisten työkoneiden osuus päästöistä on ollut noin 90 % koko tarkastelujakson ajan.

Työkoneiden päästöt olivat vuonna 2013 noin 2,6 MtCO₂e eli noin 8 % Suomen koko taakanjakosektorin päästöistä. Työkoneiden päästöt olivat vuonna 2013 suuremmat kuin jätesektorin.

Inventaariuudistuksen vaikutus

Inventaariuudistus ei käytännössä vaikuta työkoneiden päästöihin, sillä hiilidioksidin osuus sektorin päästöistä on noin 99 %. GWP-kertoimien muutos kasvattaa sektorin päästöjä noin 1 ktCO₂e eli 0,05 %.

Päästökkehityksen perusura

Arvio työkoneiden päästökkehityksestä vuosina 2014–2035 on TYKO-mallin vuoden 2014 laskentatuloksista. Työkoneiden määrä ja aktiiviteetti riippuvat olennaisesti yleisestä talouden kehityksestä, joka heijastuu teollisuuden ja rakentamisen aktiiviteettiin. Vuoden 2009 kohdalla on selvä kuoppa työkoneiden päästöissä. Perusurassa on oletettu muuten tasainen kehitys, mutta vuonna 2014 työkoneiden päästöt ovat todennäköisesti hieman pienemmät.

Pidemmällä aikavälillä työkoneiden päästöihin vaikuttaa mm. oletukset eri sektorien volyymin kehityksestä, oletukset työkoneiden tehostumisesta ja biokomponentin osuudesta. Maataloussektorin volyymin ei oleteta juuri muuttuvan, mutta mm. metsähakkeen käytön lisääminen kasvattaa työkoneiden suoritetta.

Arviossa on oletettu, että biopolttoaineiden laskentasäännöt jatkuvat kuten mallissa on tällä hetkellä oletettu: bensakäyttöisten bio-osuus on sama kuin tieliikenteessä, polttoöljyn bio-osuus on 0 % ja dieselin biodiesel tilastoidaan liikennesektorilla.

Työkoneiden päästöjen perusurassa päästöt vähenisivät 4 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä ja palaisivat takaisin vuoden 2005 tasolle vuoteen 2030 mennessä.

Lisävähennyskeinot

Vuoden 2015 hallitusohjelmassa tavoitteena on puolittaa tuontiöljyn käyttö kotimaan tarpeisiin 2020-luvun aikana, mikä edellyttäne mineraaliöljyn käytön vähentämistä liikenteessä, lämmityksessä ja työkoneissa.

Työkonesektorin päästöjen ohjaus tapahtuu ensisijaisesti työkoneiden käyttäjien polttoaineiden verotuksen kautta ja biopolttoaineiden jakeluvuorituksen kautta. Siitä, miten työkoneiden polttonesteen veronkorotus vaikuttaa päästöihin, ei ole varsinaista vaikutusarviota.

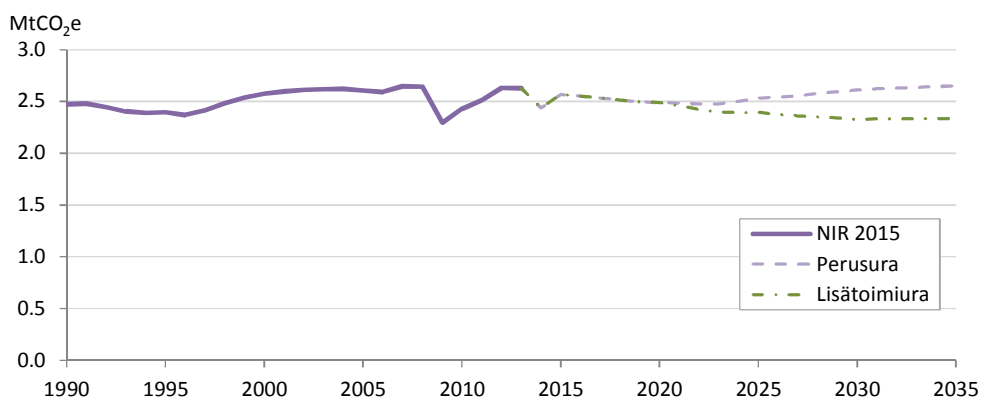
Tieliikenteen jakeluvuorituksen nostaminen 40 %:iin vähentäisi bensaa käyttävien työkoneiden päästöjä. Koska bensakäyttöisten työkoneiden osuus on vain

10 % kaikista työkoneista, tämä lisävähennys vastaisi 0,05 MtCO₂e vuonna 2030. Jos työkoneiden polttoöljyyn säädettäisiin 10 % jakeluveivoite vuodelle 2030, tämä vastaisi 0,2 MtCO₂e vähennystä työkoneiden päästöissä.

Biokomponenttien saatavuus ja kestävyys voivat muodostua ongelmiksi, jos niiden käyttöä päätetään lisätä merkittäviä määriä useilla sektoreilla. Myös hintalisän vaikutusta eri alojen kilpailukykyyn tulisi selvittää tarkemmin.

Perusura + lisätoimiura

Kuva 18 esittää TYKO:n arvion työkoneiden päästöjen kehittymisestä 1990–2013 sekä työkoneiden päästöjen perusuran ja lisätoimiuran. Nykytoimiura on VTT:n TYKO-mallin tulosten mukainen ja lisätoimiura sisältää kaksi päästövähennyskeinoja perusuran lisäksi: bensakäyttöisten työkoneiden polttoaineen bio-osuuden kasvattaminen 40 %, mikä seuraa tieliikenteen bio-osuuden korotuksesta, ja 10% bio-osuuden lisääminen polttoöljyyn.



Kuva 18. Työkoneiden päästökehitys 1990–2013 sekä päästökehityksen perus- ja lisätoimiurat vuoteen 2035.

3.5 Jätesektorin CH₄ ja N₂O

- **Jätesektorin CH₄- ja N₂O-päästöt ovat vähentyneet nopeasti ja tulevat vähentymään nopeasti jatkossakin.** Jäteasetukset, lisääntynyt kierrätys ja jätteenpolttolito vähentävät jätesektorin päästöjä 45% vuodesta 2005 vuoteen 2020 ja yli 60% vuoteen 2030 mennessä.
- **Jätesektorin CH₄- ja N₂O-päästöjen lisävähennyskeinot on päätetty toteuttaa eikä tällä hetkellä ole tunnistettu uusia kustannustehokkaita lisävähennyskeinoja.**

Päästötilastot

Suomessa syntyi vuonna 2013 hieman yli 98 miljoonaa tonnia jätettä. Tästä noin 68 miljoonaa tonnia oli kaivostoiminnasta ja louhinnasta, 15 miljoonaa tonnia rakentamisesta, 9 miljoonaa tonnia teollisuudesta ja vain 3 miljoonaa tonnia (~3 %) palveluista ja kotitalouksista.

Valtakunnallisen jätesuunnitelman keskeiset päämäärät ovat ensisijaisesti ehkäistä jätteen syntymistä, sitten kierrättää syntyneet jätteet, polttaa kierrättämätön jäte ja sijoittaa vasta loput kaatopaikoille⁵⁷. Jätesuunnitelman mukaisesti kaatopaikalle päätyvän jätteen määrä on pienentynyt voimakkaasti vuodesta 2008 alkaen, kun materiaalikäyttöä ja jätteenpolttolitoa on lisätty⁵⁸.

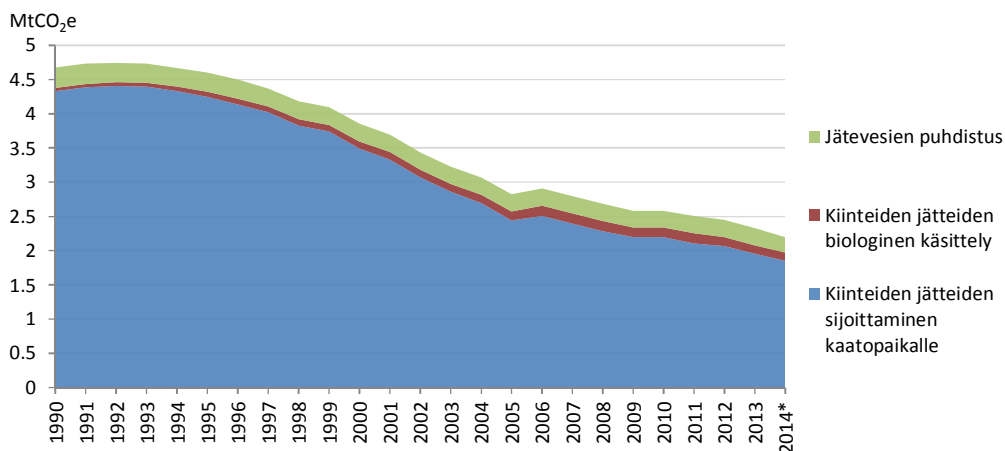
Jätesektorin CH₄- ja N₂O-päästöt ovat pääasiassa kaatopaikoilta, joilta vapautuu metaania, kun kaatopaikoille viety orgaaninen jäte mätänee. Esimerkiksi biojätteet, paperi ja muut orgaaniset jätteet hajoavat kaatopaikoilla ja vapauttavat kasvihuonekaasupäästöjä. Sektori ei sisällä jätteenpolton päästöjä, sillä ne raportoidaan osana energiasektorin päästöjä.

Suurimmilla kaatopaikoilla kerätään vapautuva metaani talteen ja hyödynnetään se energiana. Kaatopaikkakaasujen keräämisen yleistyminen ja kaatopaikoille sijoitettavan orgaanisen jätteen määrän väheneminen ovat kääntäneet jätesektorin päästöt nopeaan laskuun vuoden 1990 jälkeen.

Kuvassa 19 on jätesektorin CH₄- ja N₂O-päästöt vuosina 1990–2014 esitettyinä tarkemmalla jaolla. Vuosina 2010–2014 noin 85 % jätesektorin päästöistä muodostui kiinteiden jätteiden sijoittamisesta kaatopaikoille. Loput päästöt vapautuvat jätevesien puhdistuksessa ja kiinteiden jätteiden biologisessa käsittelyssä.

⁵⁷ http://www.ymparisto.fi/fi-fi/Ymparisto/Jatteet/Valtakunnallinen_jatesuunnitelma

⁵⁸ Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu].
ISSN=1798-3339. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 21.9.2015].
Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/jate/kuv.html>



Kuva 19. Jättesektorin päästöt vuosina 1990–2014. Päästöt ovat uuden inventaarin mukaisia ja vuoden 2014 luvut perustuvat tilastoennakkoon. Tämän sektorin tilastot eivät sisällä jätteenpolton päästöjä, sillä nämä raportoidaan osana energiasektorin päästöjä, jotka tilastoidaan päästöluokassa 'muut taakanjakosektorin päästöt'.

Inventaariuudistuksen vaikutus

Inventaariuudistuksessa jättesektorin CH₄- ja N₂O-päästöt kasvoivat 0,4 MtCO₂e eli 18 %. Päästömuutos oli samansuuruinen kaikkina vuosina, sillä se johtuu pääasiassa metaanin kasvaneesta päästökertoimesta. Jättesektorin päästöihin lisättiin uutena päästöluokkana mädätyksen päästöt, mutta niiden vaikutus kokonaisuuteen on erittäin pieni, ainoastaan 0,3 % vuonna 2013.

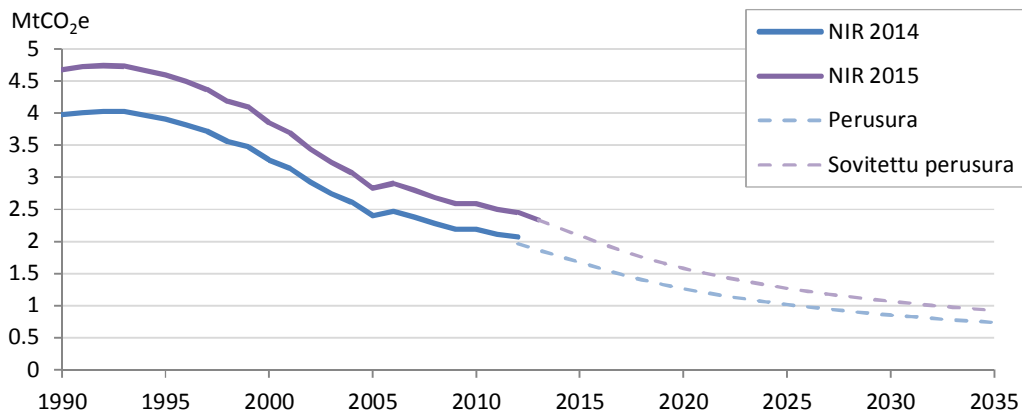
Päästökkehityksen perusura

Jättesektorin kaatopaikalle vietävän jätteen määrän ennakoitaan vähentyvän nopeasti vielä nykyiseltä tasolta, kun kierrätys ja jätteenpolto yleistyvät. Vaikka vain pieni osa yhdyskuntajätteestä tullaan viemään kaatopaikoille, jättesektorin CH₄- ja N₂O-päästöt eivät kumminkaan pienene välittömästi samassa suhteessa, sillä metaania muodostuu kaatopaikoilla vielä pitkään sen jälkeen, kun sinne ei enää viedä uutta orgaanista jätettä.

Uusin arvio jättesektorin CH₄- ja N₂O-päästöjen kehityksestä on julkaistu Suomen Policies and Measures -raportissa⁵⁹. Projektio on tehty vanhan inventaarin laskentasaännöillä. Kuvassa 20 on yhteenveto jättesektorin päästöistä vuosien 2014 ja 2015 inventaareissa, PAMs-raportin perusrasta sekä uuteen inventaariin sovitettu perusura. Arvio ei sisällä jätteenpolton päästöjä, sillä ne raportoidaan osana energiasektorin päästöjä.

⁵⁹ http://cdr.eionet.europa.eu/fi/eu/mmr/art04-13-14_lcds_pams_projections/

Sovitettu perusura ei ole oikea uusi perusura, ja se tulisi korvata päivitetyllä heti kun mahdollista. Päästövähennysten kokonaisuuden kannalta on kumminkin oleellista käyttää uuden inventaarin päästötason mukaista perusuraa.



Kuva 20. Jättesektorin CH₄- ja N₂O-päästöt vuosien 2014 ja 2015 inventaareissa sekä niiden mukaiset päästökehityksen perusurat. Uuteen inventaariin sovitetussa perusurassa ei ole taustalla uutta laskentaa, vaan siinä on sovitettu vanha perusuran uuteen inventaariin.

Lisävähennyskeinot

Vuoden 2013 energia- ja ilmastostrategian tarkennetussa perusurassa orgaanisen jätteen ja muun biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoittamista rajoitettiin vuodesta 2016 alkaen, siten että biohajoavan jätteen osuus kaatopaikalle vietävästä jätteestä on korkeintaan 10 %. Tätä koskeva asetus tuli voimaan 1.6.2013⁶⁰ ja päivitetty kehitys sisältyy perusuraan.

Lisäksi vuoden 2013 energia- ja ilmastostrategia sisältää suuremman määrän jätteenpolttoa, mikä vähentää jättesektorin päästöjä. Vuonna 2016 yhdyskuntajätettä poltettaisiin tarkennetussa perusskenaariossa 1,6 miljoonaa tonnia, joka vastaa tässä arviossa perusurassa käytettävää jätteenpolton määrää.

Jättesektorilla ei näiden toimien lisäksi ole arvioita uusista kustannustehokkaista lisätoimista ja mm. Suomen 2015 PAMs-raportissa jättesektorin lisätoimiuran päästöt olivat samat kuin jättesektorin perusuran päästöt.

⁶⁰

http://www.ely-keskus.fi/documents/10191/58570/Kaartinen_vn_asetus_kaatopaikoista/bce6a35b-38ad-4418-aaff-27b5cab61ef2

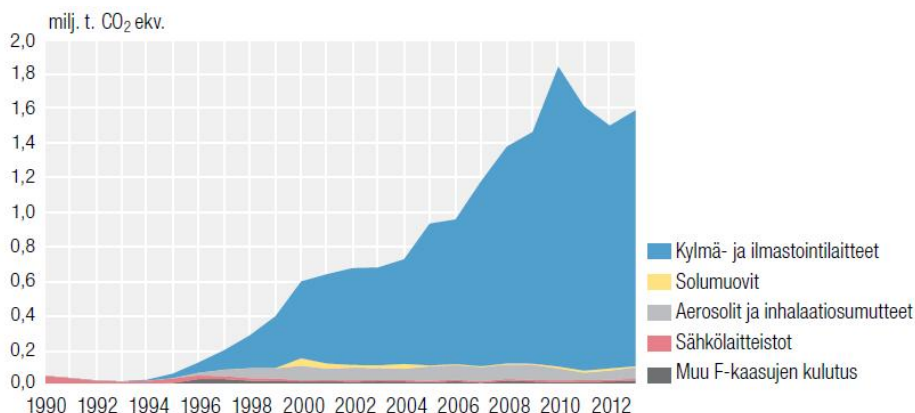
3.6 F-kaasut

- **F-kaasujen päästöt kasvavat nopeasti sekä Suomessa että EU:ssa.** Invetaariuudistus pahentaa tilannetta, sillä siinä F-kaasujen päästökertoimet ovat aiempaa suuremmat ja menetelmä uudistukset ovat lisänneet päästöjä vuoden 2005 jälkeen.
- **Uuden F-kaasu-asetuksen pitäisi vähentää päästöjä.** Vuoden 2014 inventaariin perustuvan arvon mukaan uusi F-kaasu-asetus laskisi F-kaasujen päästöt takaisin vuoden 2005 tasolle vuoteen 2025 mennessä.

Päästötilastot

F-kaasut ovat usean fluoratun kaasun ryhmä, joita käytetään yleisimmin jäähdytysaineena kylmälaitteissa, ilmastointilaitteissa ja lämpöpumpuissa. F-kaasuja käytetään myös monessa muussa sovelluskohteessa kuten solumuovien valmistuksessa, palontorjunnassa, aerosoleina ja liuottimina.

F-kaasujen käyttö on alkanut 1990-luvun alkupuolella, jolloin niillä alettiin korvata otsonikerrosta tuhonneita yhdisteitä. Viime vuosina F-kaasujen käyttö on yleistynyt voimakkaasti (kuva 21). F-kaasut eivät tuhoa otsonikerrosta, mutta niiden ilmakehää lämmittävä vaikutus on erittäin voimakas. F-kaasupäästöt ovat kasvaneet voimakkaasti sekä Suomessa että EU:ssa.



Kuva 21. Suomen F-kaasupäästöt vuosina 1990–2013. Kuva on vuoden 2015 kasvihuonekaasuinventaarista⁶¹.

Inventaariuudistuksen vaikutus

F-kaasujen päästöt ovat muuttuneet uudessa inventaarissa enemmän kuin yhdenkään muun sektorin. Muutos johtuu sekä muutoksista GWP-kertoimissa että me-

⁶¹ http://tilastokeskus.fi/tup/khkinv/suominir_2015.pdf

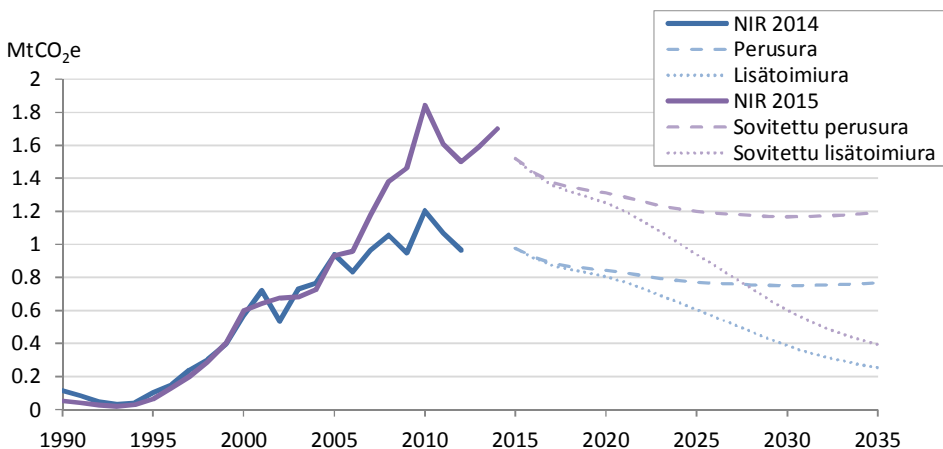
netelmä uudistuksista kylmä- ja ilmastointilaitteiden päästölaskennassa. Taakanjakosektorin päästövähennystavoitteen kannalta erityisen hankalaa on se, että vuoden 2005 päästötaso on pysynyt samana, mutta siitä eteenpäin päästöt ovat merkittävästi suuremmat kuin vanhassa inventaarissa.

Päästökehityksen perusura

Suomen Policies and Measures -raportissa on julkaistu tuoreimmat F-kaasujen päästöskenaariot. Ne on tehty vielä vanhan inventaarin mukaan. Kuva 22 esittää päästöt vanhassa ja uudessa inventaarissa sekä niiden mukaiset perusurat. PAMs-raportin lisätoimiuran tulisi vastata uuden F-kaasuasetuksen vaikutuksia. Tässä käytetään PAMs-raportin lisätoimiuraa perusurana.

Vuoden 2015 alussa astui voimaan uusi EU-asetus fluoratuista kasvihuonekaasuista, ns. F-kaasu-asetus. Uuden F-kaasu-asetuksen tavoitteena on saada käännettyä EU:n nopeasti kasvaneet F-kaasupäästöt laskuun. Keskeisiä säädöksiä tämän tavoitteen saavuttamiseksi ovat mm. F-kaasun käsittelijöiden koulutus, laitteiden vuototarkistukset, tiettyjen F-kaasujen käytön asteittainen rajoittaminen ja joidenkin F-kaasujen käyttökielto⁶². Asetus ei edellytä vanhoista laitteista luopumista, mutta koskee uusia myytäviä laitteita.

Uuteen inventaariin päästötasoon sovitettu perusura ja lisätoimiura eivät ole oikeita uusia projektioita, ja ne tulisi korvata päivitettyillä heti kun mahdollista. Taakanjakosektorin kokonaisuuden kannalta on kumminkin oleellista käyttää uuden inventaarin päästötason mukaista perusuraa, mutta uudet päivitettyt arviot eivät ehdi tähän julkaisuun.



Kuva 22. Suomen F-kaasupäästöt vuosien 2014 ja 2015 inventaareissa sekä niiden mukaiset päästökehityksen perusurat. Uuteen inventaariin sovitetussa perusurassa ei ole taustalla uutta laskentaa. Lisätoimiura vastaa arviota vuoden 2015 F-kaasuasetuksen vaikutuksista.

⁶² <http://www.ymparisto.fi/fkaasut>

3.7 Muut taakanjakosektorin päästöt

- **Suurimmat päästölähteet muissa taakanjakosektorin päästöissä ovat päästökaupan ulkopuolinen teollisuus ja energiantuotanto.** Päästökaupan ulkopuolinen teollisuus voi olla päästökauppaan kuuluvilta toimialoilta. Päästökaupan ulkopuolisessa teollisuudessa ja energiantuotannossa on kyse pienistä laitoksista ja jätteenpoltosta.
- **Muiden taakanjakosektorien päästöt ovat pienentyneet, ja perusurassa niiden päästöjen ennakoidaan jatkavan laskua, koska yleinen energiatehokkuus paranee ja fossiilisten polttoaineiden käyttö vähentyy.**
- **Ainoa tunnistettu selkeä lisävähennyskeino olisi siirtää jätteenpolton päästöt päästökauppasektorille.** Päästövähennyspotentiaali olisi jopa 0,7 MtCO₂e, mutta tarkka määrä riippuu laitosten polttaman jätteen määrästä. Toimen toteuttamiselle saattaa olla lainsäädännöllisiä esteitä, mutta arvio on tässä laskettu keskustelun taustatiedoksi.

Päästötilastot

Muut taakanjakosektorit ovat sekalainen kokoelma päästöluokkia. Muihin sektoreihin kuuluvat mm. päästökaupan ulkopuolinen teollisuus, osa päästökaupan ulkopuolista energiantuotantoa, energiasektorin erittelemättömiä päästöjä ja muita pienempiä päästölähteitä.

Päästökaupan ulkopuolinen teollisuus tarkoittaa sekä niitä toimialoja että pieniä laitoksia, joita päästökauppadirektiivi ei koske. Vuonna 2013 suurimpia teollisuustoimialoja muissa taakanjakosektorin päästöissä olivat kemianteollisuus (0,35 MtCO₂e), vesi-, viemäri- ja jätehuolto (0,27 MtCO₂e) sekä paperiteollisuus (0,14 MtCO₂e).

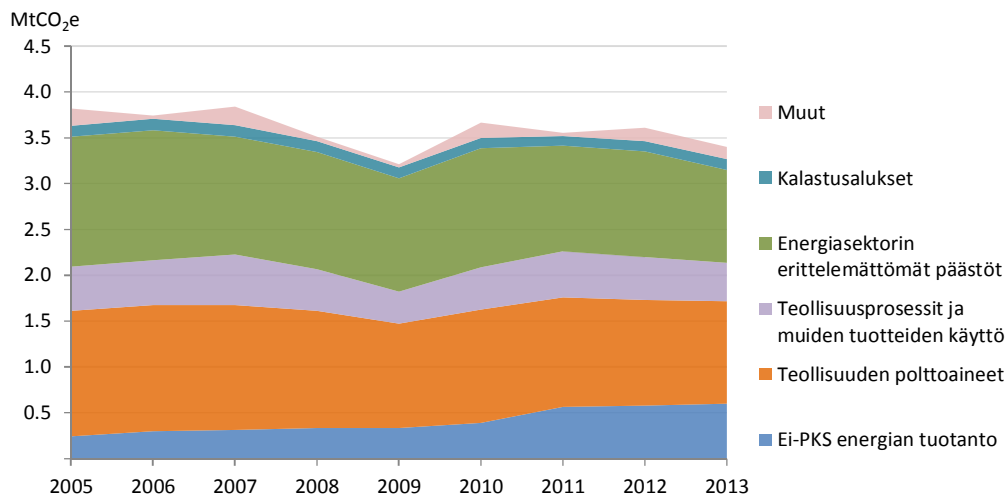
Päästökaupan ulkopuolinen energiantuotanto tarkoittaa pääasiassa pieniä polttolaitoksia⁶³ ja jätteenpolttolaitoksia. Jätteen rinnakkaispolttolaitokset kuuluvat päästökauppaan. Toimialana sähkö-, kaasua- ja lämpöhuollon sekä jäähditysliiketoiminnan päästöt olivat vuonna 2013 noin 0,6 MtCO₂e.

Energiasektorin erittelemättömät päästöt perustuvat tilastoihin polttoaineiden myynnistä ja tunnetusta käytöstä. Tilastokeskus selvittää polttoaineiden tuonnin ja käytön mahdollisimman tarkasti, mutta kaikkia käyttökohteita ei saada selville. Tuntemattomien käyttökohteiden päästöt tilastoidaan energiasektorin erittelemättöminä päästöinä.

Kuvassa 23 on muiden taakanjakosektorien päästöt vuosina 2005–2013. Muiden taakanjakosektorien päästöt ovat laskeneet keskimäärin 2 % vuodessa, mutta osalla sektoreista päästöt ovat kasvussa. Suurin päästöluokka oli teollisuuden polttoaineet ja prosessipäästöt (45 %), toiseksi suurin energiasektorin erittelemättömät päästöt (30 %) ja kolmanneksi suurin päästöluokka oli päästökaupan ulkopuolinen energiantuotanto (18 %).

⁶³ vuosipäästöt alle 25 ktCO₂ ja teho alle 35 MW eivätkä kuulu kaukolämpöverkkoon, jonka teho yli 35 MW.

Näiden päästöluokkien lisäksi kalastusalusten päästöt ovat 4 % muiden taakanjakosektorien päästöistä ja jäljelle jäävien päästöluokkien, kuten epäsuorien CO₂-päästöjen, osuus oli 4 % muiden taakanjakosektorien päästöistä. Päästöluokat ja niiden päästöt on eritelty tarkemmin liitteessä A.

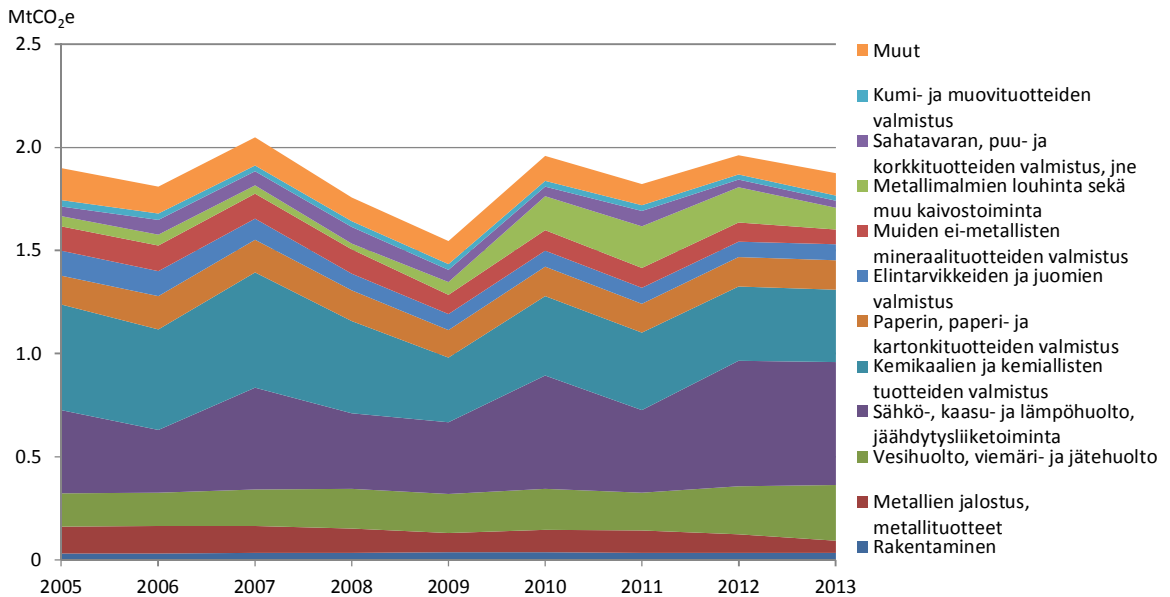


Kuva 23. Muut päästöt taakanjakosektorilla vuosina 2005–2013. Ainoa suurempi kasvava päästöluokka on päästökaupan ulkopuolinen energian tuotanto, mikä johtuu siitä, että merkittävä osa jätteenpolton päästöistä tilastoidaan taakanjakosektorille.

Tilastokeskus pystyy arvioimaan suuren osan päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden ja energiantuotannon päästöistä toimialoittain. Kuva 24 esittää 11 suurimman toimialan päästöt ja loput löytyvät liitteestä A. Muutamaa hieman suurempaa toimialaa lukuun ottamatta, muut taakanjakosektorin päästöt ovat hyvin hajanaisesti eri toimialoilla.

Vuoteen 2005 verrattuna suhteessa eniten ovat kasvaneet malmien louhinnan sekä vesi-, viemäri- ja jätehuollon päästöt. Malmien louhinnan päästöistä merkittävä osa on työkoneiden päästöjä, mutta vuonna 2013 noin 0,1 MtCO₂e tilastotiin myös muihin taakanjakosektorin päästöihin. Paperi- ja kartongin sekä niistä tehtävien tuotteiden päästöt ovat kasvaneet 2 % vuodesta 2005 vuoteen 2013, mutta päästömäärässä tämä on vain 0,003 MtCO₂e.

Muiden teollisuustoimialojen päästöt ovat laskeneet vuodesta 2005 vuoteen 2013. Esimerkiksi kemianteollisuuden ja elintarviketeollisuuden päästöt ovat laskeneet yli 30 % vuodesta 2005 vuoteen 2013. Kemianteollisuus on päästöluokkana hieman suurempi ja päästömäärässä lasku on 0,2 MtCO₂e.



Kuva 24. Muut taakanjakosektorin päästöt toimialoittain esitettynä. Liitteessä A päästöt on esitetty 27 toimialan tarkkuudella.

Päästökemityksen perusura

Sektorin päästöt ovat laskeneet keskimäärin noin 1,5 % vuodessa samalla kun muidenkin sektorien päästöt pienenevät. Päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden päästöt tulevat öljytuotteista ja jonkin verran maakaasusta. Näiden käyttö vähenee yleisen energiatehokkuuden parantuessa ja tuotteiden hinnan noustessa.

Päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden päästöt ovat laskeneet keskimäärin 2 % vuodessa, mutta tämän sektorin päästöt riippuvat paljon myös talouden tilanteesta, mikä näkyy mm. vuoden 2009 päästötilastossa.

Energiasektorin erittelemättömät päästöt ovat vähentyneet jopa 3,5 % vuodessa, mikä kertoo sekä tilastoinnin tarkentumisesta että yleisestä fossiilisten polttoaineiden käytön pienentymisestä. Koska kyseessä on päästöluokka, jota Tilastokeskus ei ole pystynyt tarkemmin erittelemään, tässä joudutaan käsittelemään sitä tuntemattomana luokkana.

Päästökaupan ulkopuolisen energiantuotannon päästöt ovat kasvaneet tarkastelujakson aikana noin 0,4 MtCO₂e. Luokan päästöjen kasvu johtuu pääasiassa jätteenpolton kasvavista päästöistä. Pöyryn arvion mukaan Suomen jätteenpolto-

kapasiteetti saataisiin rakennettua vuoteen 2020 mennessä, jolloin jätteenpolton kokonaispäästöt olisivat enintään 0,8 MtCO_{2e}⁶⁴.

Jätteenpolton päästöjen jakautumista päästökauppa- ja taakanjakosektorin välillä on arvioitu Pöyryn selvityksen ja Jätelaitosyhdistyksen laitos tietojen⁶⁵ mukaan. Laitosten kapasiteetin perusteella laskettuna vuonna 2020 jätteenpolton päästöistä kohdistuisi päästökauppa- ja taakanjakosektorille 0,1 MtCO_{2e} ja taakanjakosektorille 0,7 MtCO_{2e}.

Muille toimialoille ja päästoluokille ei ole käytettävissä erillistä arviota päästöjen kehityksestä, joten niiden osalta arvioissa on jatkettu nykyisiä trendejä.

Lisävähennyskeinot

Pöyryn selvityksessä on tarkasteltu mahdollisuutta siirtää jätteenpolton päästöt päästökauppa- ja taakanjakosektorille, mikä pienentäisi taakanjakosektorin päästöjä jopa 0,6 MtCO_{2e} vuonna 2020 riippuen jätteenpolttolaitosten todellisuudessa polttamasta jätemäärästä.

Pöyryn raportin mukaan muutos olisi mahdollista joko EU:n päästökauppalainsäädäntöä muuttamalla, mitä ei pidetä todennäköisenä, sillä päästökauppalainsäädännön uudistaminen olisi haastavaa ja saattaisi johtaa myös muihin muutosvaatimuksiin. Toinen vaihtoehto on Ruotsin ja Tanskan mallin mukaisesti luokitella jätteenpolttolaitokset rinnakkaispolttolaitoksiksi. Jotta laitokset voitaisiin luokitella rinnakkaispolttolaitoksiksi, energiantuotannon tulisi olla niiden pääasiallinen tarkoitus.

Tämän raportin lisätoimiurassa on oletettu, että muutos saatettaisiin voimaan vuonna 2021 uuden päästökauppakauden alkaessa. Muuten lisätoimiura vastaa perusuraa, vaikka yleinen energiatehokkuuden paraneminen ja fossiilisten polttoaineiden valmisteverojen kiristäminen saattaa vähentää päästöjä nykykehitystä nopeammin.

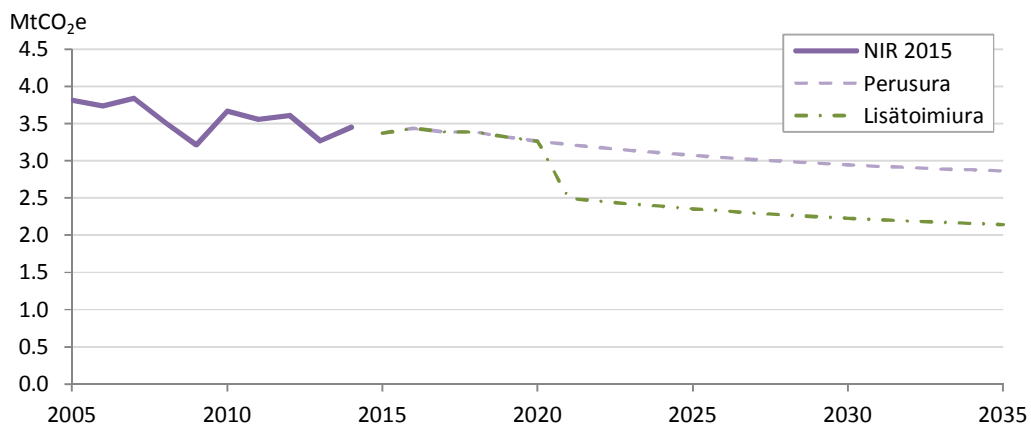
Perusura + lisätoimiura

Muiden taakanjakosektorien päästökehitys sekä päästöjen perusura ja lisätoimiura on esitetty kuvassa 25. Perusurassa jätteenpolton päästöt kasvavat ja muut päästöt ovat lievässä laskussa. Nettovaikutus on, että päästöt pysyvät likimain nykytasolla vuoteen 2020 saakka ja laskevat sitten hitaasti.

Lisätoimiurassa päästöt kehittyvät muuten samalla tavalla, mutta jätteenpolton päästöt tilastoitaisiin päästökauppa- ja taakanjakosektorille. Tämän toimen realistisuus ja toteutettavuus nykyilainsäädännössä edellyttää jatkoselvityksiä.

⁶⁴ http://energia.fi/sites/default/files/et_jatteiden_energiakaytto_loppuraportti_161015.pdf

⁶⁵ <http://www.jly.fi/energia5.php?treeviewid=tree3&nodeid=5>



Kuva 25. Taakanjakosektorin muiden päästöjen kehitys 2005–2013 sekä päästökehityksen perusura ja lisätoimiura.

4. Suomen taakanjakosektori kuntatasolla

4.1 Koko Suomen tarkastelusta kuntatasolle

Kuntatason tarkastelun tuoma lisäarvo

Energia- ja ilmastostrategiassa kunnilta odotetaan aktiivista otetta päästövähennyksiin ja melkein kaikki maakunnat sekä hieman yli kolmannes kunnista ovat laatineetkin oman ilmastostrategian⁶⁶. Arviota siitä, miten koko maan taakanjakosektorin päästöskenaariot vaikuttavat kuntien päästöihin, voidaan käyttää tarkentamaan jo tehtyjä koko maan arvioita ja tukemaan kuntien ilmastotyötä.

Osa kunnista on laatinut tarkemmat päästötilastot ja tehnyt määrällisen arvion päästövähennysten vaikutuksista, mutta moni kunta on tehnyt tämän tarkastelun vain joillekin sektoreille. Lisäksi kuntien arvioita ei voi välttämättä suoraan verrata keskenään, sillä niissä on saatettu käyttää eri menetelmiä ja tietolähteitä. Tässä arviossa on käytetty samoja menetelmiä, joilla koko maan tilastot ja skenaariot on tehty, jolloin kuntatason arviot vastaavat sekä toisiaan että koko maan arvioita.

Tässä esitetyt arviot perustuvat Tilastokeskuksen kuntakohtaisiin päästötilastoihin, joista pystytään arvioimaan päästöjen nykytilanne. Päästöskenaariossa on käytetty VTT:n kuntakohtaista liikennesektorin dataa, VTT:n kuntakohtaista rakennustietokantaa ja VTT:n kuntakohtaista voimalaitostietokantaa. Maatalousmaiden ja -eläinten päästökehityksestä, jäteskenaarioista, työkoneista ja F-kaasuista ei ollut käytettävissä tarkempia kuntakohtaisia tietoja, joten niiden osalta on oletettu, että kehitys on samankaltaista kaikissa kunnissa.

Heikkoutena tämänkaltaisessa yleisessä arviossa on, että yksittäisten kuntien tilanne ei välttämättä kuvaudu arviossa niin hyvin kuin sen pitäisi. Arviota pystyy tarkentamaan yksityiskohtaisemmilla kuntakohtaisilla analyyseillä, mutta se ei ollut mahdollista tässä hankkeessa.

Tuotanto- ja kulutusperusteinen päästölaskenta

Tässä arvioidaan kuntien päästöjä tuotantoperusteisesti, jotta arviot olisivat yhdenmukaiset tilastokeskuksen päästötilastojen kanssa ja menetelmät olisivat samat kuin koko maan päästöskenaarioita arvioitaessa. Tuotantoperusteinen arvioin-

⁶⁶ http://shop.kunnat.net/product_details.php?p=3159

ti tarkoittaa, että päästöt tilastoidaan siinä kunnassa, missä päästöt vapautuvat. Esimerkiksi sähkön tai kaukolämmön vienti näkyy suurina kuntakohtaisina päästöinä.

Toinen yleinen tarkastelutapa on kulutusperusteinen päästölaskenta, jossa päästöt tilastoidaan kuluttajien asuinpaikan perusteella. Tässä tarkastelumallissa esimerkiksi sähkön- ja kaukolämmön päästöt kohdistuvat niihin kuntiin, joissa sähkö ja lämpö kulutetaan, mutta menetelmä ei vastaa kansainvälisiä laskentatapoja. Jos käytetään kulutusperusteista laskentaa, tulisi myös Suomen päästötilastoissa huomioida tuonnin ja viennin päästöt.

4.2 Taakanjakosektorin asukaskohtaiset päästöt pienemmät suurissa kaupungeissa

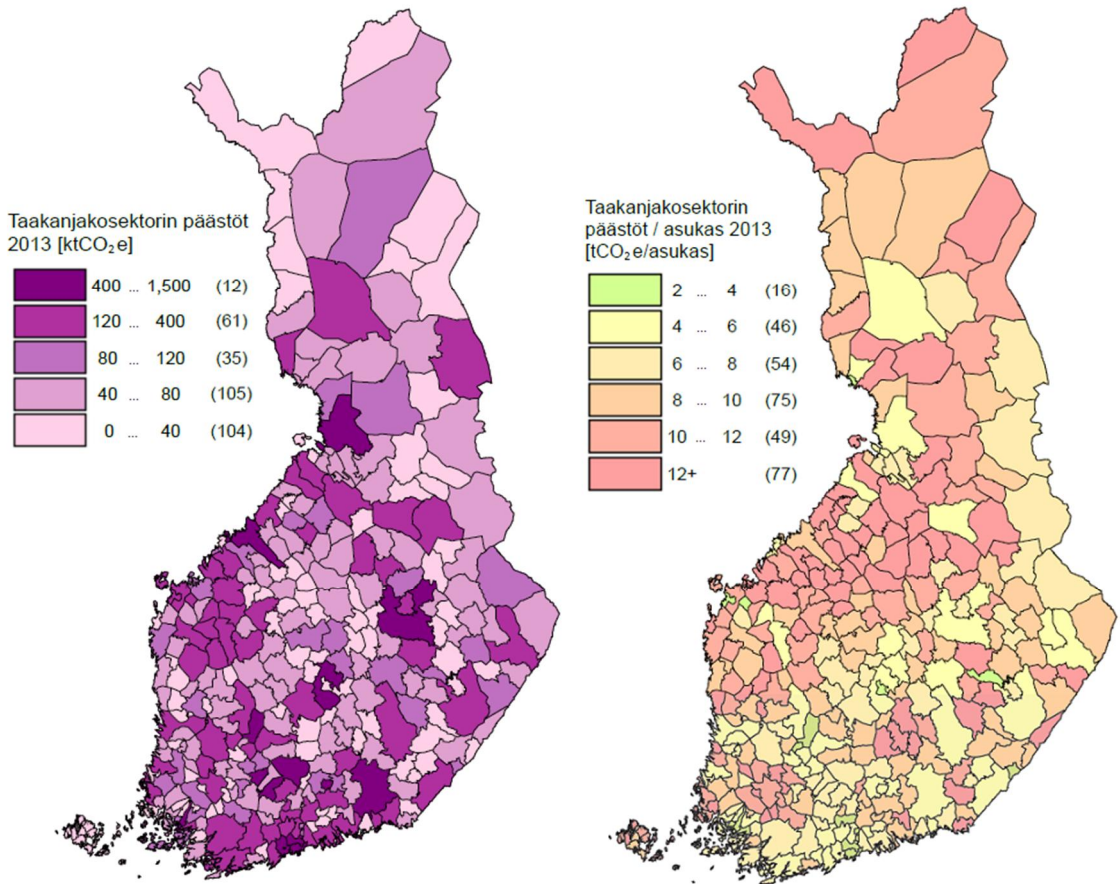
Kuntakohtaiset taakanjakosektorin päästöt riippuvat keskeisesti mm. kunnan asukasluvusta, maatalouden määrästä kunnan alueella, kaavoitusratkaisusta, pieneteollisuuden määrästä, ajomatkojen pituuksista ja käytössä olevista lämmitysratkaisusta.

Taakanjakosektorin asukaskohtaiset päästöt ovat pienemmät suurissa kaupungeissa, joissa pystytään käyttämään energiatehokkaampia ratkaisuja, kuten kaukolämpöä ja joukkoliikennettä. Suurten kaupunkien kaukolämmön tuotannon päästöt tilastoidaan päästökauppasektorille. Lisäksi kaupungeissa etäisyydet ovat keskimäärin lyhyempiä, jolloin liikennesuorite on pienempi ja suurempi osa matkoista voidaan myös pyöräillä tai kävellä.

Pienemmissä kunnissa on käytettävissä paljon biomassaresursseja, mutta biomassan poltolla voidaan vähentää taakanjakosektorin päästöjä pääasiassa vain, jos sillä korvataan öljylämmitystä. Sähkön- ja lämmöntuotannossa merkittävä osa päästöistä kohdistuu päästökauppasektorille, jolloin kivihiilen ja turpeen korvaaminen ei juurikaan vähennä taakanjakosektorin päästöjä.

Helsingin kaupungin taakanjakosektorin päästöt ovat suurimmat kaikista Suomen kunnista (1,45 MtCO₂e vuonna 2013), mutta toisaalta ne ovat kaikista pienimmät asukasta kohden laskettuna (2,3 tCO₂e/asukas). Helsinki on saavuttanut pienet asukaskohtaiset päästöt mm. kattavalla kaukolämpöverkolla, jonka päästöt tilastoidaan päästökauppasektorille, lyhyillä liikennematkoilla ja kattavalla joukko-liikenneverkostolla.

Kuva 26 esittää kuntakohtaiset taakanjakosektorin päästöt vuonna 2013. Päästöt on laskettu sekä kunnan kokonaispäästöinä että asukasta kohden. Asukaskohtaiset päästöt ovat pienimmät kaupungeissa ja suurimmat maaseudulla.



Kuva 26. Suomen taakanjakosektorin päästöt kunnittain vuonna 2013.

Liikenteen, kiinteistökohtaisen lämmityksen ja jätesektorin päästöjen osuus taakanjakosektorin päästöistä on sitä suurempi mitä suurempaa kaupunkia tarkastellaan (Taulukko 3). Pääkaupunkiseudulla näiden sektorien osuus on 60 % ja maaseudulla 50 %.

Muut suuret kaupungit ovat tässä kaupunkeja, joissa kaupunkialueella asuu vähintään 65 000 ihmistä. Tilastokeskus julkaisee väestön tarkemman jakautumisen kaupunki-maaseutu -tilastossa⁶⁷. Muita suuria kaupunkeja ovat Tampere, Oulu, Turku, Jyväskylä, Kuopio, Lahti, Kouvola, Pori, Lappeenranta ja Vaasa. Esimerkiksi Hämeenlinnan kunnan väkiluku on yli 75 000, mutta kaupunkialueella asui vuonna 2013 vain noin 50 000 ihmistä.

Tilastokeskuksen kuntaluokituksen mukaisesti kaupunkimaisen kunnan alaraja on hyvin alhaalla. Tässä pienemmiksi kaupungeiksi lasketaan ne, joiden taajamis-

⁶⁷ http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_vrm_vaerak/?tablelist=true

sa asuu vähintään 60 % kunnan asukkaista ja vähintään 7500 ihmistä. Yhteensä näitä on Suomessa hieman alle 100 kappaletta. Loput 211 kuntaa⁶⁸ lasketaan tässä maaseutumaisiksi kunniksi.

Tässä käytettävä luokitus on maaseutu-luokan osalta likimain sama kuin Tilastokeskuksen käyttämä tilastollinen kuntaryhmitys⁶⁹, jossa maaseutumaisia kuntia on 195 kappaletta. Suurin ero Tilastokeskuksen luokittukseen on suurten kaupunkien luokka, joka halutaan ilmastopolitiikan kannalta nostaa erilleen pienistä kaupunkeista. Viidentoista suurimman kunnan (PK-seutu + muut suuret kaupungit) taakanjakosektorin päästöt ovat melkein yhtä suuret kuin koko maaseudun.

Taulukko 3. Suomen taakanjakosektorin päästöt yhteensä ja asukasta kohden vuosina 2010–2013.

	Taakanjakosektorin päästöt [MtCO ₂ e]				Päästöt/asukas, ka. 2010–2013 [tCO ₂ e/as.]		
	2010	2011	2012	2013	Yhteensä	Liikenne + kiinteistökohtainen lämmitys + jäte	Muut sektorit
PK-seutu	3,6	3,4	3,2	3,3	3,1	1,9	1,2
Muut suuret kaupungit	7,3	7,0	6,9	6,7	4,5	2,7	1,8
Pienemmät kaupungit	12,0	11,6	11,7	11,1	6,5	3,8	2,7
Maaseutu	10,9	10,3	10,4	10,4	10,9	5,3	5,6
Yhteensä	33,8	32,3	32,2	31,5	6,0	3,4	2,6

4.3 Kaupungeissa 20 000 uutta asukasta joka vuosi

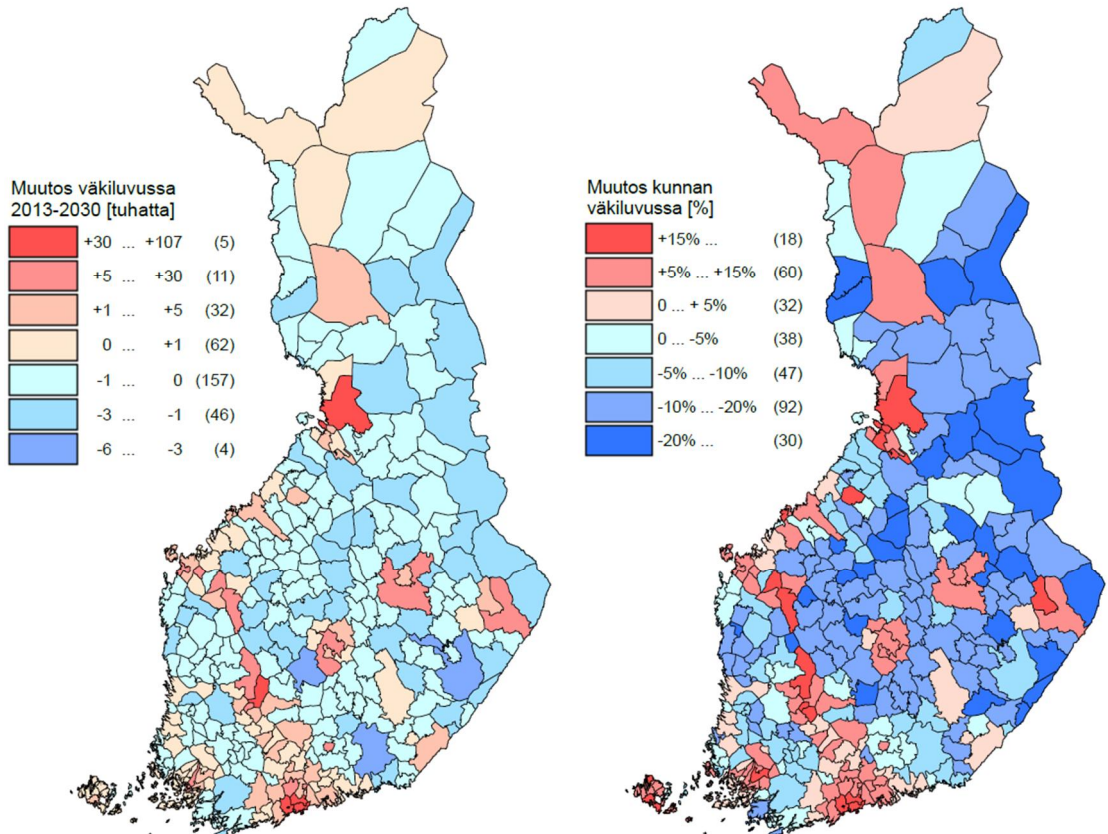
Suomen sisäinen muuttoliike on ollut voimakasta vielä 2000-luvulla ja väestö on jatkanut keskittymistä kaupunkiin. Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2013 noin 270 000 suomalaista vaihtoi asuinkuntaansa⁷⁰. Sisäisen muuttoliikkeen lisäksi tulee huomioida muut muutokset väestössä, jolloin vuoden 2013 aikana koko Suomen väestö kasvoi noin 25 000 ihmisellä, pääkaupunkiseudun kasvoi 16 000 ihmisellä, muiden suurten kaupunkien väestö kasvoi yhteensä 11 300 ihmisellä ja pienemmät kaupungit kasvoivat yhteensä 3700 ihmisellä. Maaseudulta muutti vuoden 2013 aikana pois 6400 ihmistä.

⁶⁸ Vuonna 2013 Suomessa oli 320 kuntaa. Tässä julkaisussa on käytetty vuoden 2013 kuntaluokitusta. Vuonna 2014 kuntaliitokset pienensivät kuntien lukumäärää kolmella.

⁶⁹ <https://www.tilastokeskus.fi/meta/luokitukset/kuntaryhmitys/001-2015/index.html>

⁷⁰ http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_vrm_muuti/?tablelist=true

Yleiset trendit väestökehityksessä lähivuosikymmeninä ovat kaupunkeihin, rannikolle ja etelään. Kaikki nämä kolme kohtaavat pääkaupunkiseudulla, jonka väestön ennakoidaan Tilastokeskuksen uudessa kuntakohtaisessa väestöennusteessa⁷¹ kasvavan jopa 175 000 ihmisellä vuosina 2013–2030. Kuvassa 27 on esitetty uuden väestöennusteen mukainen kuntakohtainen väestönkehitys vuosina 2013–2030 sekä määrällisenä että suhteellisenä muutoksena.



Kuva 27. Tilastokeskuksen ennuste Suomen kuntien väestökehityksestä vuosina 2013–2030 (Väestöennuste 2015).

Tilastokeskuksen arvion mukaan Suomen väestö kasvaisi 300 000 hengellä vuosina 2013–2030 ja käytännössä kaikki kasvu suuntautuisi suurempiin kaupunkeihin. Lisäksi 60 000 ihmistä muuttaisi maaseudulta kaupunkeihin. Yhteensä pääkaupunkiseudun väestön ennakoidaan kasvavan 18 % vuosina 2013–2030 ja muiden suurempien kaupunkien väkiluvun yhteensä 9 % vuosina 2013–2030.

⁷¹ <http://www.stat.fi/til/vaenn/>

Taulukossa 4 on esitetty myös eri kuntien väestötiheys vuonna 2013. Väestötiheys on laskettu SYKE:n julkaisemasta Corine-maanpeiteaineistosta⁷² kahdella eri tavalla. Ensimmäisessä on laskettu kuntien koko pinta-ala ja toisessa on huomioitu pelkästään asutun alueen pinta-ala.

Taulukko 4. Suomen väestökehitys kuntaryhmittäin 2000–2030 ja väestötiheys vuonna 2013.

	Väestö			Muutos		Väestötiheys	
	2000	2013	2030	00 - '13	13 - '30	koko pinta-ala	vain taajamat
	miljoonaa	miljoonaa	miljoonaa	%	%	asukasta/km ²	asukasta/km ²
PK-seutu	1.0	1.1	1.3	+13%	+18%	1400	3500
Muut suuret kaupungit	1.5	1.6	1.7	+8%	+9%	100	1200
Pienemmät kaupungit	1.7	1.8	1.8	+4%	+2%	25	550
Maaseutu	1.0	0.9	0.9	-7%	-8%	5	230
Yhteensä	5.2	5.5	5.8	+5%	+6%	18	580

4.4 Muuttoliike vähentää taakanjakosektorin päästöjä

Muuttoliike kaupunkiin vähentää taakanjakosektorin päästöjä, sillä kaupungeissa asukaskohtainen liikennesuorite on pienempi ja kulkumuotojakaumaa voidaan ohjata kevyeen liikenteeseen ja kävelyyn. Lisäksi suuremmissa kaupungeissa kaukolämmön osuus rakennusten lämmityksestä on suurempi ja suurten kaukolämpöverkkojen tuotannon päästöt tilastoidaan päästökaupparektorille.

Kasvavilla paikkakunnilla tulisi huomioida energiatehokkuus ja ilmastonmuutoksen hillintä uusia asuinalueita ja kaupunkirakenteen kokonaisuutta suunnitellessa. Uudet asuinalueet voidaan suunnitella kestävämmiksi ja energiatehokkaammiksi kuin nykyiset sekä infrastruktuuriin että yhteiskuntarakenteen osalta⁷³. Muuttoliikkeen liittyä keskeisesti myös elinkeinorakenteen muutos, joka osaltaan myös vaikuttaa päästöihin, kun esimerkiksi palvelusektorin ja IT-työpaikkojen osuus kasvaa.

Osa muuttovoiton päästöhyödyistä mitätöityy, kun muuttovoittopaikkakunnilla joudutaan kaavoittamaan uutta maata sekä rakentamaan uusia rakennuksia ja infrastruktuuria, mikä pitäisi huomioida rakentamisen päästöissä. Vastaavasti

⁷² http://www.syke.fi/fi-FI/Palvelut/Ymparistotietojarjestelmat/Paikkatietoanalyysien_tuloksia%282231%29

⁷³ http://www.ilmastopaneeli.fi/uploads/selvitykset_lausunnot/Ilmastonmuutoksen%20hillint%C3%A4%20ja%20sopeutuminen%20rakennetussa%20ymp%C3%A4rist%C3%B6ss%C3%A4.pdf

muuttotappiopaikkakunnilla jää rakennuksia käyttämättä ja niitä usein pidetään lämpimänä myös tyhjänä, että rakennus säilyisi käyttökuntoisena.

Muuttoliikkeen vaikutus on jo huomioitu edellisessä luvussa esitetyissä päästöskenaarioissa, mutta skenaariot tulisi päivittää uuden väestöennusteen mukaisiksi. Tässä arvioissa on päivitetty liikenteen ja kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöennusteet, mutta muille sektoreille ei ollut saatavilla riittävän tarkkoja kunkohtaisia arvioita sektorien kehityksestä.

Liikennesektorin päivitettyssä arvioissa on muutettu vain kuntakohtaista väestöennustetta. Muita parametreja kuten asukaskohtaista suoritetta, ajoneuvokannan keskimääräistä kehitystä ja biopoltonesteiden käyttömääriä, ei ole arvioitu uudestaan. Tämän perusteella on laskettu päivitetty kuntakohtainen suorite ja sitä kautta päivitetty kuntakohtainen päästökehitysennuste. Tilastokeskuksen uuden arvion mukainen nopeampi muuttoliike vähentää koko maan liikennesektorin päästöjä arviolta 130 ktCO₂e vuonna 2020 ja 240 ktCO₂e vuonna 2030.

Lisätoimiskenaariossa muuttoliikkeen päästövaikutus on pienempi, sillä liikenteen päästöjä vähennetään myös muilla keinoilla. Muuttoliikkeen päästövaikutus lisätoimiskenaariossa on 130 ktCO₂e vuonna 2020 ja 190 ktCO₂e vuonna 2030.

Kiinteistökohtaisesta lämmityksestä on päivitetty ainoastaan arvio asuinrakennusten öljylämmityksen päästöistä. Hieman nopeammalla muuttoliikkeellä ei ole oletettu olevan vaikutusta palveluiden ja julkisen sektorin lämmönkysyntään. Tästä syystä muuttoliikkeen vaikutus taakanjasektorin lämmityksen päästöihin pienentää koko maan päästöjä arviolta 30 ktCO₂e vuonna 2020 ja 40 ktCO₂e vuonna 2030. Muuttoliikkeen vaikutus kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöihin lisätoimiskenaariossa on arviolta 25 ktCO₂e vuonna 2020 ja 30 ktCO₂e vuonna 2030.

Muuttoliikkeen päästövähennys on suurempi, jos huomioidaan myös yhdyskuntarakenteen tiivistämisen vaikutukset. SYKE:n arvion mukaan tiivistyvällä yhdyskuntarakenteella voidaan saavuttaa 0,25 – 0,35 MtCO₂e lisävähennys vuonna 2050, mikä vastaa noin 2 %:a perusuran päästötasosta vuonna 2050⁷⁴. Vastavasti harventuva yhdyskunta rakenne kumoaisi osan muilla keinoilla saavutetuista päästöhyödyistä. SYKE ei esittänyt arviota taakanjakosektorille eikä vuosille 2020 tai 2030.

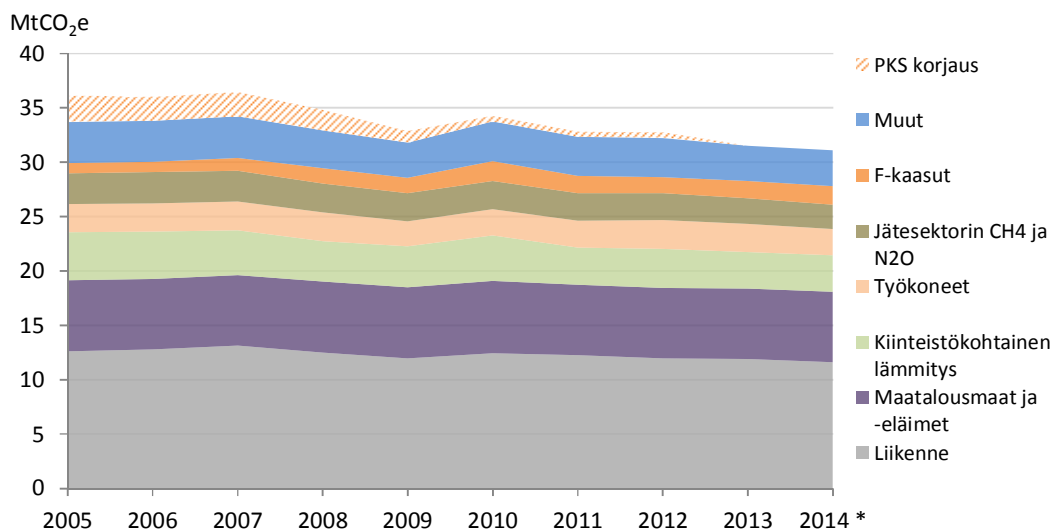
⁷⁴ <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/37964>

5. Suomen taakanjakosektori 2005 – 2030

5.1 Suomen taakanjakosektorin päästöt laskeneet vuodesta 2007 lähtien

Vuonna 2014 Suomen taakanjakosektorin päästöt olivat noin 31 MtCO₂e, mikä on 8 % vähemmän kuin vuonna 2005. Kuva 28 on laskettu uudesta inventaarista ja päästökauppaan siirtyneet päästöt on esitetty omana luokkanaan ”PKS-korjaus”. Päästötilastot on esitetty yksityiskohtaisesti liitteen A taulukoissa.

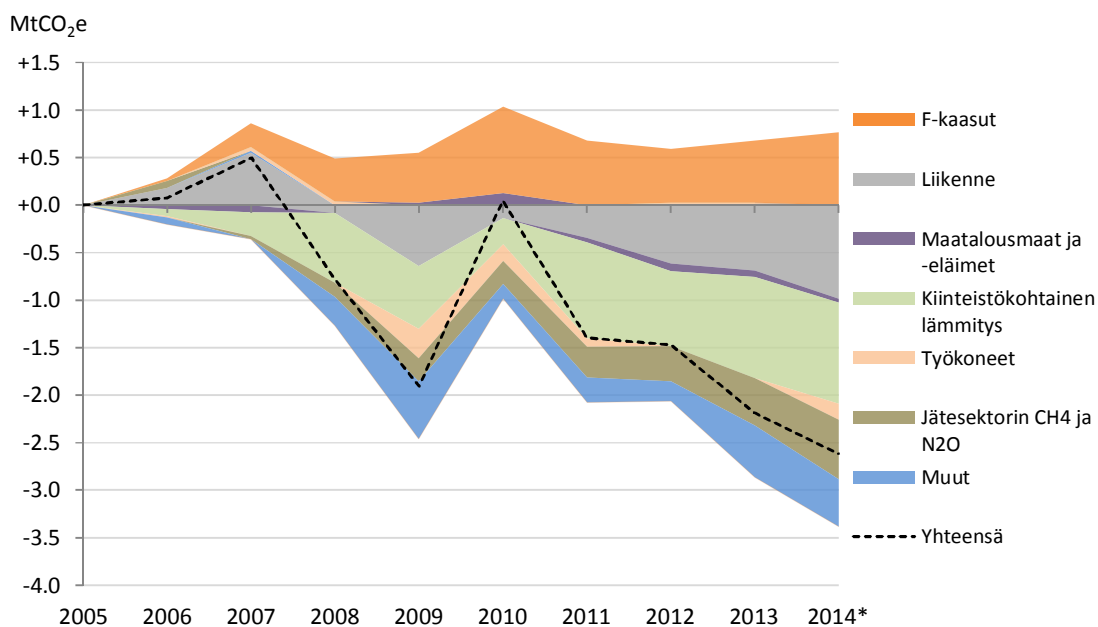
Vuonna 2014 liikenteen osuus Suomen taakanjakosektorin päästöistä oli 35 %, maatalouden 21 % ja kiinteistökohtaisen lämmityksen 14 %. Muiden sektorien eli työkoneiden, jätesektorin, F-kaasujen ja ’muiden päästöjen’ osuus oli yhteensä 30 %. Nämä neljä sektoria olivat päästöiltään suurin piirtein yhtä suuria vuonna 2014.



Kuva 28. Suomen taakanjakosektorin päästöt 2005–2014. Vuoden 2014 päästöt perustuvat Tilastokeskuksen päästötilastojen pikaennakkoon ja todennäköisesti muuttuvat vielä.

Kuvassa 29 on esitetty muutos sektorien päästöissä vuodesta 2005 vuoteen 2014. Yksittäisten sektorien päästöjen muutos on esitetty samalla värillä kuin edellisessä kuvassa ja yhteenlaskettu muutos on esitetty mustalla katkoviivalla.

Yhteensä Suomen taakanjakosektorin päästöt ovat vähentyneet 2,3 MtCO₂e vuodesta 2005 vuoteen 2014. Suurin vähennys on ollut kiinteistökohtaisen lämmityksen ja liikenteen päästöissä, yhteensä noin 1 MtCO₂e molemmissa. Jättesektorin CH₄- ja N₂O-päästöt ja muut päästöt ovat molemmat vähentyneet noin 0,7 MtCO₂e vuodesta 2005 vuoteen 2014. Maatalousmaiden ja eläimien sekä työkooneiden päästöt ovat pysyneet samalla tasolla vuosina 2005–2014. F-kaasujen päästöt ovat kasvaneet 0,8 MtCO₂e.



Kuva 29. Suomen taakanjakosektorin päästöjen muutos 2005-2014. Yhteensä päästöt ovat vähentyneet 2,3 MtCO₂e vuosien 2005 ja 2013 aikana. Vuosi 2014 perustuu ennakkotilastoihin ja todennäköisesti muuttuu vielä. Liikenteen päästöt on laskettu ilman kotimaista lentoliikennettä ja liikennesektorin alla tilastoitavia liikenteen työkoneita.

5.2 Nykykehitys riittää taakanjakosektorin 2020 tavoitteeseen

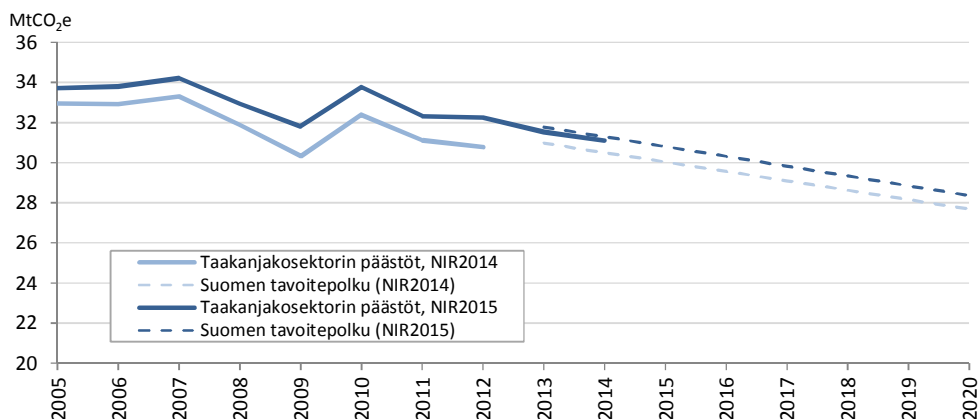
Suomen tavoitteena -16 %

Suomen tavoitteena on vähentää taakanjakosektorin päästöjä 16 % vuoden 2005 päästöistä vuoteen 2020 mennessä. Taakanjakosektorin varsinaisen 2020-tavoitteen lisäksi jäsenmaiden tulee saavuttaa maakohtainen tavoitepolku vuosina 2013–2020. Suomelle tavoitepolun lähtöpiste on vuosien 2008–2010 päästöjen keskiarvo ja tavoitepolun loppupiste on -16 % vuoden 2005 päästöistä.

Suomen virallinen tavoitepolku on määritelty komission päätöksillä 2013/162/EU ja 2013/634/JE. Komission päätöksissä on laskettu päästökiintiöt myös uusilla GWP-kertoimilla, ja ne arvioivat vuoden 2015 päästöinventaarin menetelmäuudistuksen vaikutusta. Komission päätöksen mukaan tavoitetasoa ja tavoitepolkua voidaan korjata uusien inventaarien perusteella, jos ero on riittävän suuri⁷⁵, mutta komissio julkaisee virallisen päivitetyn tavoiteuran aikaisintaan vuoden 2016 inventaarien perusteella⁷⁶.

Suomi saavutti tavoitteen 2013 ja 2014

Suomessa päästöt ovat olleet tavoitepolun paremmalla puolella sekä vuonna 2013 että alustavasti myös vuonna 2014. Kuvassa 30 on esitetty Suomen taakanjakosektorin päästöt ja komission päätöksen mukainen virallinen tavoitepolku. Päästötilastot ja tavoitepolku on laskettu kuvassa sekä uuden että vanhan inventaarin mukaan. Kuvan päästöaikasarjoista on korjattu vuoden 2013 sektorijakouudistuksessa päästökauppaan siirtyneet päästöt.



Kuva 30. Suomen taakanjakosektorin päästöt 2005–2014 sekä Suomen tavoitepolku. NIR2014 tarkoittaa, että päästöt ja tavoitepolku ovat laskettu vuoden 2014

⁷⁵ MMR-asetuksen mukaan 1 %

⁷⁶ http://tilastokeskus.fi/tii/khki/2014/khki_2014_2015-05-22_kat_001_fi.html

KHK-inventaarin perusteella (National Inventory Report, NIR). Tummemman siniiset viivat vastaavat uutta vuoden 2015 päästöinventaaaria.

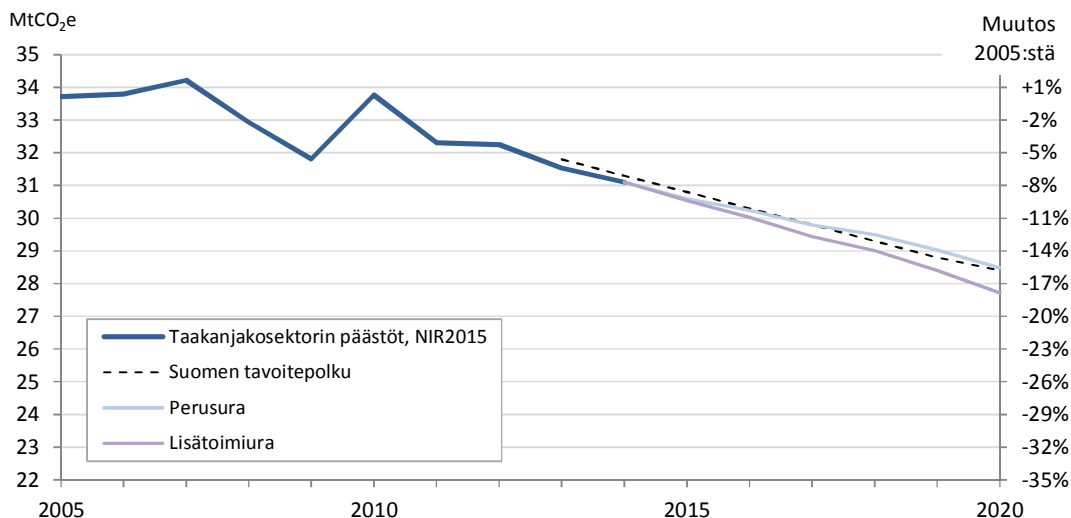
Päivitetty perusura riittää tavoitteen saavuttamiseen

Kuvassa 31 on verrattu päästöjen perusuraa ja lisätoimiuraa tavoitepolkuun. Perusurassa päästöt olisivat tavoite tasoa pienemmät vuoteen 2017 saakka, jonka jälkeen perusura on hieman tavoitetason yläpuolella. Vuonna 2020 päästöt perusurassa olisivat 0,1 MtCO₂e 2020-tavoitetasoa suuremmat.

Perusurassa jätteenpolton ja maatalousmaiden päästöjen kasvu hidastaa koko taakanjakosektorin päästöjen vähenemistä. Jos näiden sektorien päästöt kasvaisivat edes hieman vähemmän kuin on arvioitu, päästöt olisivat 2020-tavoitetason alapuolella myös perusurassa.

Ajalliset joustot helpottavat tavoitteen saavuttamista, eikä Suomen tarvitsisi ostaa päästöyksiköitä edes perusurassa. Tavoitteen ylittäminen vuosina 2013–2017 mahdollistaa ns. ”ylimääräisten päästökiintiöiden” siirtämisen tuleville vuosille vuoteen 2020 saakka. Perusurassa Suomella jäisi käyttämättä 0,2 MtCO₂e päästökiintiöitä vuosina 2013–2020.

Lisätoimiurassa päästöt olisivat vuonna 2020 yhteensä 0,7 MtCO₂e perusuraa alemmalla tasolla. Lisätoimet tarkoittavat liikenteen energiatehokkuuden parantamista ja kulkumuotojen vaihtamista vähähiilisiin vaihtoehtoihin, nurmipeitteisyyden lisäämistä maataloussektorilla sekä kiinteistökohtaisen öljylämmityksen nopeampaa korvaamista uusiutuvilla pää- ja lisälämmitysmuodoilla.



Kuva 31. Suomen taakanjakosektorin päästöt, päästöjen tavoiteura sekä arvioitu nykytoimiura ja lisätoimiura vuoteen 2020.

Inventaariudistus hankaloittaa hieman tavoitteen saavuttamista

Inventaariudistuksessa Suomen taakanjakosektorin päästöt kasvoivat noin 0,5 MtCO₂e vuonna 2005 ja noin 1,2 MtCO₂e vuonna 2012. Vastaavasti inventaariudistuksessa vuoden 2020 tavoitetaso kasvoi 0,7 MtCO₂e ja vuoden 2013 tavoitepolun alkupiste 0,8 MtCO₂e. Inventaariudistus kaiken kaikkiaan hankaloittaa hieman tavoitteen saavuttamista.

Suomen vuoden 2015 PAMs raportti on tehty muuten uusilla inventaarisäännöillä, mutta siinä on käytetty vanhojen inventaarien arvioita F-kaasujen päästöistä. Suomen PAMs-raportissa päästöt olivat hieman vuoden 2020 tavoitteen alapuolella myös perusurassa.

Tässä hankkeessa päivitetyn perusuran päästöt vuosina 2015–2020 laskevat 0,5 MtCO₂e nopeammin kuin Suomen 2015 PAMs raportissa. Erot johtuvat pääasiassa kiinteistökohtaisen lämmityksen, liikenteen, F-kaasujen ja muiden taakanjakosektorin päästöjen päivitetystä perusurista.

Tavoitteen saavuttaminen tämän hallituskauden aikana

Vuoden 2015 hallitusohjelmassa on tavoitteena saavuttaa 2020-ilmastotavoitteet jo tällä vaalikaudella. Käytännössä tämä tarkoittaisi, että myös taakanjakosektorin tavoite pitäisi saavuttaa vuoden 2018 loppuun mennessä.

Perusuran päästöt ovat 29,5 MtCO₂e vuonna 2018, ja lisätoimiuran päästöt ovat 29,0 MtCO₂e vuonna 2018. Vuoden 2020 tavoitetaso on 28,8 MtCO₂e. Jos kaikki tarkastellut lisävähennykset toteutetaan, saavutettaisiin suunnilleen tavoiteltu päästötaso vuoteen 2018 mennessä.

Päästöjen vuosittainen vaihtelu riippuu mm. BKT-kehityksestä ja lämmitystarpeesta. Vuosina 2005–2013 lämmitystarpeen vaihtelu on muuttanut päästöjä ±0,3 MtCO₂e. Työkoneiden päästöjen vuosimuutokset ovat olleet suuruusluokkaa ±0,2 MtCO₂e riippuen taloudellisesta kehityksestä.

Kun tarkastellaan päästövähennystavoitteen saavuttamista vain muutaman vuoden aikana (2016 ja 2017), päästöjen normaalilla vuosivaihtelulla on todennäköisesti yhtä suuri tai suurempi merkitys kuin päästövähennyksillä lisätoimiurassa.

Toisaalta vuoden 2018 päästöennakko valmistuu vuoden 2019 aikana ja päästötilat vastaa vasta vuonna 2020. Jos halutaan arvioida tämän hallituskauden aikana, onnistuttiinko tässä tavoitteessa vai ei, pitää vuoden 2018 päästöt arvioida edellisten vuosien perusteella ja vuosivaihtelut voidaan korjata.

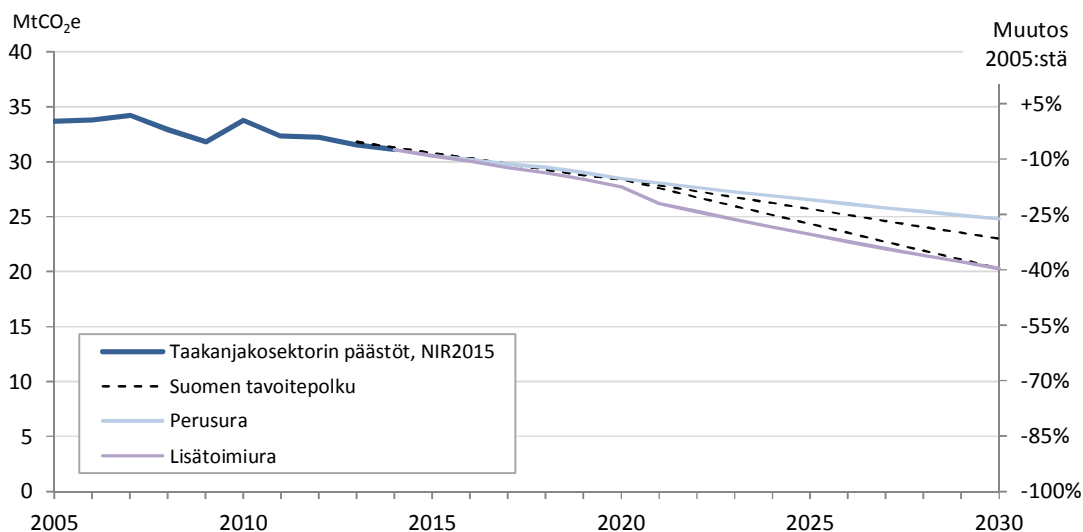
5.3 Taakanjakosektorin päästökehitys vs 2030 tavoite

Vuoden 2030 tavoitetta ei ole vielä päätetty, mutta Suomen tavoite tulee todennäköisesti olemaan 32 % ja 40 % välillä⁷⁷. Prosessia ja kriteerejä, joiden perusteella

⁷⁷ Ekholm, T. ja Lindroos, T.J. 2014. EU-jäsenmaiden päästötavoitteiden taakanjako vuodelle 2030; VTT; Esitys

Suomen taakanjakosektorin tavoite päätetään, on käyty tarkemmin läpi luvussa 2.3.

Yhteenveto Suomen arvioidusta päästökehityksestä ja mahdollisesta tavoite-
tasosta on koottu kuvaan 32. Tässä selvityksessä koottu lisätoimiura juuri ja juuri
riittäisi myös tiukemman päästövähennystavoitteen saavuttamiseen. Tavoitehaa-
rukan pienimmän eli -32 % vähennyksen voisi saavuttaa, jos puolet tarkastelluista
lisätoimista toteutettaisiin.



Kuva 32. Suomen taakanjakosektorin päästöt, päästöjen tavoiteura sekä arvioitu nykytoimiura ja lisätoimiura vuoteen 2030 saakka.

Tässä päivitetyn perusuran perusteella -32 % tavoite edellyttäisi noin 1,8 MtCO₂e lisätoimia ja -40 % tavoite noin 4,5 MtCO₂e lisätoimia (taulukko 5). Tavoitteen kiristäminen prosenttiyksiköllä vastaa 0,34 MtCO₂e kiristystä vuoden 2030 päästö-
tasossa. Tarkasteltujen lisätoimien potentiaali vuonna 2030 oli 4,5 MtCO₂e, joten
ne juuri riittäisivät myös -40 % tavoitteeseen.

Ajallisten joustojen vuoksi tavoitetta tarkastellaan käytännössä myös kumulatiivisena vuosien 2021–2030 aikajaksolla. Perusuran ja -32 % tavoitteen välillä on kumulatiivisesti 9,5 MtCO₂e vuosina 2021–2030. Tavoitteen kiristäminen yhdellä prosenttiyksiköllä vastaa tavoitteen kumulatiivista kiristymistä 1,9 MtCO₂e. Jos tavoitetaso olisi -40 %, lisävähennyksiä tarvittaisiin kumulatiivisesti 24,4 MtCO₂e.

Taulukko 5. Päästöt perusurassa vuonna 2030 sekä tarve lisävähennyksille eri tavoitetasoilla (verrattuna vuoden 2005 päästöihin).

	2030	Tarve lisätoimille, vuoden 2030 päästöt	Tarve lisätoimille, vuodet 2021-2030 kumulatiivisesti
	MtCO ₂ e	MtCO ₂ e	MtCO ₂ e
Päästöt perusurassa	24,8	-	-
Tavoitetaso, -32 %	23,0	1,8	9,5
Tavoitetaso, -34 %	22,3	2,5	13,2
Tavoitetaso, -37 %	21,3	3,5	18,8
Tavoitetaso, -40 %	20,3	4,5	24,4
Yhden prosenttiyksikön kiristys	-0,34	+0,34	+1,9

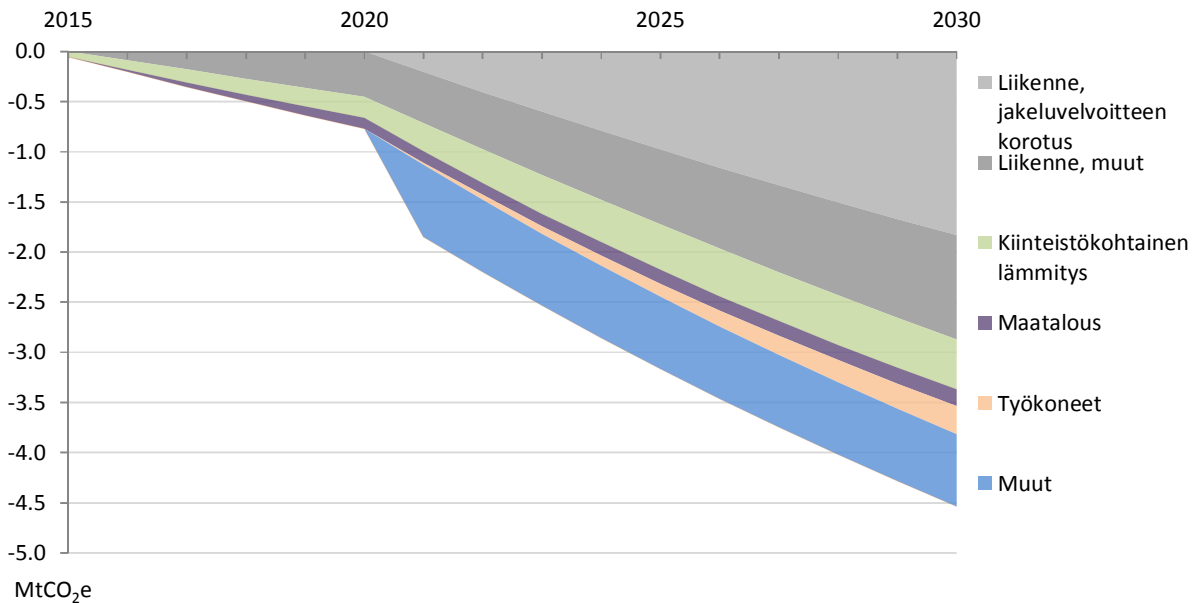
Aikaisempien selvitysten perusteella päästövähennysten lisäkustannus nousee erittäin nopeasti, kun tavoiteprosentti tiukkenee. Vuonna 2014 tehdyn arvion mukaan -32 % tavoitteen suorat lisäkustannukset olisivat 290 M€/vuosi vuonna 2030 ja -40 % tavoitteen suorat lisäkustannukset olisivat vastaavasti 460 M€/vuosi vuonna 2030⁷⁸. Päästövähennysten marginaalikustannusten arvioitiin nousevan tasolle 40 €/tCO₂e vuonna 2030, jos tavoite olisi -32 %, ja jopa tasolle 130 €/tCO₂e, jos tavoite olisi -40 %.

On erittäin tärkeää tunnistaa uusia päästövähennyskeinoja, sillä nykyiset keinot riittävät vain niukasti ja joidenkin toimien kustannukset arvioidaan suuriksi. Uusien päästövähennyskeinojen tunnistaminen parantaa kustannustehokkuutta, lisää päätösvaraa muiden kriteerien perusteella, hajauttaa päästövähennyskeinoihin kohdistuvia riskejä ja antaa poliittista liikkumatilaa.

5.4 Yhteenveto päästövähennyskeinoista

Kuvassa 33 on esitetty yhteenveto tämän raportin lisätoimiuran sisältämistä päästövähennyskeinoista. Lisätoimet on käsitelty tarkemmin alla kunkin sektorin omassa kappaleessa.

⁷⁸ <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2014/T170.pdf>



Kuva 33. Lisätoimiuran sisältämien päästövähennyskeinojen päästövähennyspotentiaali 2015–2030.

Liikenne

Liikenteen päästövähennyskeinot koostuvat CO₂-vapaan käyttövoiman osuuden kasvattamisesta, kuten sähköautojen tai biopolttonesteen osuuden lisäämisestä, ja muista keinoista, kuten liikenteen energiatehokkuuden paranemisesta, siirtymisestä vähäpäästöisempiin liikennemuotoihin ja yhdyskuntarakenteen tiivistämisestä.

Liikennesektorin päästöjen kannalta ei ole merkitystä millä vaihtoehdoisella käyttövoimalla fossiilisten polttoaineiden määrää vähennetään, mutta VTT:n tutkimuksen mukaan 40 % osuus vuoteen 2030-mennessä edellyttää vähintään noin 25 % osuutta biopolttonesteitä liikenteen loppuenergiasta.

Liikenteen CO₂-vapaan polttoaineen tavoitteen korottaminen 20 %:sta 40 %:iin, vastaisi 1,8 MtCO₂e päästövähennystä vuonna 2030. Tässä CO₂-vapaan polttoaineen osuus liikenteen polttoaineiden energiasisällöstä on oletettu nousevan 15 %:sta vuonna 2020⁷⁹ tasaisesti 30 %:iin vuonna 2030.

Liikenteen muut päästövähennyskeinot sisältävät vuoden 2013 energia- ja ilmastostrategian tarkennetussa perusurassa olleita energiatehokkuustoimenpiteitä ja kulkutapavalintoihin vaikuttamista. Näiden keinojen yhteenlaskettu päästövähennyspotentiaali olisi suuruusluokkaa 0,45 MtCO₂e vuonna 2020.

⁷⁹ Tuplalaskettavia 10 % ja yksinkertaisesti laskettavia 10 %, jolloin energiaosuus on 15%.

VTT:n uudessa ELLI-selvityksessä tarkasteltiin joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn edistämistä sekä yhdyskuntarakenteen toimenpiteitä. Selvityksen mukaan

- kaupunkiseutujen joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn edistämällä voitaisiin saavuttaa 0,6 MtCO₂e päästövähennys 2030 mennessä
- pitkän matkan joukkoliikenteen toimenpiteillä 0,5 MtCO₂e päästövähennys 2030 mennessä
- yhdyskuntarakennetta kehittämällä 0,2 MtCO₂e vähennys 2030 mennessä.

Koska tehostamistoimet ovat päällekkäisiä CO₂-vapaan käyttövoiman lisäämisen kanssa, ei molemmista voi saavuttaa täyttä hyötyä. Kokonaisuuksien päästövähennyspotentiaalit ovat erikseen 1,8 MtCO₂e ja 1,3 MtCO₂e. Jos molemmat toteutuisivat täysimääräisinä, päästövähennyspotentiaali olisi yhteensä 2,7 MtCO₂e.

Maatalous

Luken uudessa selvityksessä on tarkasteltu viittä päästövähennyskeinoa, joiden yhteenlaskettu päästövähennyspotentiaali on arvioitu tasolle 0,4 MtCO₂e vuoteen 2020 mennessä. Raportin mukaan kustannustehokkaita toimia, eli alle 20e/tCO₂e maksavia, on yhteensä 0,1 MtCO₂e vuoteen 2020 mennessä.

Muiden tarkasteltujen toimien kustannukset ovat selvästi suuremmat, eikä toimien ole oletettu sisältyvän lisätoimiuraan edes vuoteen 2030 mennessä. Selvityksessä tarkasteltuja keinoja ei ollut arvioitu vuoden 2030 tavoitteen kannalta.

Maatalouden päästövähennystoimien toteuttaminen on pitkäjänteistä, sillä monen yksittäisen tilan täytyy tehdä ne. Käytännössä vähennystoimet pitäisi saada kirjattua maaseudun kehitysohjelmiin, kuten Manner-Suomen kehitysohjelmaan. Tällä hetkellä Manner-Suomen kehitysohjelmaan sisältyy joitain toimia joilla pyritään lisäämään nurmipeitteisyyttä.

Kiinteistökohtainen lämmitys

Kiinteistökohtaisen öljylämmityksen päästöjä voidaan vähentää säädöksillä, verotuksella ja informaatiotoimilla. Monessa kohteessa lämpöpumput ovat taloudellisesti kannattavia jo nyt, mutta kuluttajat eivät joko luota uuteen teknologiaan tai eivät tiedä että se olisi edullisempaa. Informaatiokampanjalla voidaan lisätä tietoutta lämpöpumpuista öljylämmityksen korvaajana tai lisälämmitysmuotona. Motivalla on kokemusta tämänkaltaisista projekteista, kuten Höylä-hankkeista.

Rakennusten energiatehokkuuden paraneminen öljylämmitteisissä taloissa vähentää myös öljylämmityksen tarvetta. Pienet korjaukset voivat olla kannattavia, mutta suuremmat energiaremontit ovat yleensä kannattavia vain isompien korjauksien yhteydessä, jolloin voidaan vaihtaa myös koko öljykattila.

Lämmitysöljyyn kohdistettu veronkorotus parantaisi vaihtoehtoisten lämmitysmuotojen kilpailukykyä ja kannustaisi kuluttajia sekä vähentämään lämmitysöljyn käyttöä että lisäämään muiden lämmitysmuotojen käyttöä.

Suurissa rakennuksissa on vielä suhteellisen vähän käyttökokemusta suurista lämpöpumpuista. Suurten lämpöpumppujen käyttöönotto vauhdittuisi, jos julkinen

sektori joko tukisi investoimista uuteen teknologiaan tai tekisi muita toimia edistääkseen markkinoita.

Kiinteistökohtaisessa lämmityksessä ei ole esitetty arviota kunkin yksittäisen toimen vaikutuksista, vaan on arvioitu, että päästöt voisivat olla vuonna 2030 kaikkien näiden toimien ansiosta 0,5 MtCO₂e pienemmät kuin perusurassa.

Työkoneet

Työkoneiden pääasiallinen polttoaine on polttoöljy, mutta niissä käytetään myös bensaa ja dieseliä. Keskeisin ero polttoöljyn ja dieselin välillä on polttoöljyn pienempi verotus ja se, että polttoöljyä saa käyttää työkoneissa. Työkoneiden käyttämässä bensassa on biopolttoaineita, mutta työkoneiden käyttämän dieselin biodiesel tilastoidaan liikennesektorille.

Työkoneiden lisävähennyksinä on tarkasteltu 40 % bio-osuutta bensassa (30 % energiasta), mikä olisi käytännössä liikennesektorin toimi. Tämä johtaisi 0,05 MtCO₂e päästövähennykseen työkoneissa vuonna 2030.

Jos työkoneiden polttoöljyyn säädettäisiin 10 % pakollinen bio-osuus, päästöt laskisivat 0,25 MtCO₂e vuonna 2030. Biopolttoaineiden riittävyys ja kestävyys voi muodostua ongelmaksi, jos niillä pyritään hoitamaan sekä liikenteen että työkoneiden päästövähennyksiä.

Määrällisiä arvioita polttoöljyn veronkiristykseen vaikutuksista ei ollut käytettävissä.

Jättesektori

Aiemmissa selvityksissä olleet jättesektorin päästövähennyskeinot ovat jo enimmäkseen toteutuneet tai päätetty toteuttaa. Jättesektorin päästöjen ennakoidaan laskevan suhteellisen nopeasti. Sektorille ei löytynyt selvityksiä tai arvioita lisävähennyskeinoista.

Jätteenpolto ja jätteenpolton päästöt ovat kasvussa, mutta ne tilastoidaan tällä luokituksella muihin taakanjakosektorin päästöihin.

F-kaasut

Vuoden 2015 alussa astui voimaan uusi EU-asetus F-kaasuista. Asetus vastaa vanhaa lisätoimiuraa. Tässä raportissa vanha lisätoimiura on otettu uudeksi perusuraksi. Uutta lisätoimiuraa ei ollut käytettävissä.

Muut taakanjakosektorin päästöt

Muut taakanjakosektorin päästöt ovat pääasiassa päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden ja energiantuotannon päästöjä sekä erittelemättömiä energiasektorin päästöjä. Teollisuuteen ja energiantuotantoon kohdistuu voimakas ohjausvaikutus päästökaupan kautta ja yleisesti näiden päästöjen voi olettaa jatkavan laskua myös muissa taakanjakosektorin päästöissä.

Taakanjakosektorille tilastoitavien jätteenpolttolaitosten päästöt kasvavat tällä sektorilla ja voivat olla vuonna 2020 jopa 0,6 MtCO₂e kapasiteetin perusteella laskettuna. Taakanjakosektoria helpottaisi paljon, jos jätteenpolto voitaisiin siirtää

päästökauppaan kuten jätteen rinnakkaispolttot jo nyt, mutta yrityksille tämä näkyisi poukkoilevana politiikkana. Tanskassa ja Ruotsissa on jo tehty vastaava tulkinta.

Jätteenpolttolaitosten päästöjen siirtäminen päästökauppasektorille ei ole varsinaisen päästövähennyskeino, vaikka se pienentäisikin taakanjakosektorin päästöjä. Toisaalta voidaan ajatella, että koska siirto ei toisi päästökauppasektorille yhtään uusia päästöoikeuksia, tämä olisi erittäin tehokas päästövähennyskeino.

Yleisten energiaverojen korotusten ja päästökaupan päästöoikeuden hinnan kasvun lisäksi näille sektoreille ei yleisesti tunnistettu muita lisätoimia. Ilman jätteenpolttot tämän päästöluokan päästöt laskisivat suhteellisen nopeasti jo nykytoimissa.

Joustomekanismit

Varsinaisten päästövähennyskeinojen lisäksi voidaan hyödyntää joustomekanismeja. Ensimmäisellä päästövähennyskaudella Suomen päästöt ovat tavoiteuran alapuolella vuoteen 2018 saakka jo perusurassa ja, koska ylimääräisiä päästövähennyksiä saa siirtää tuleville vuosille vuoteen 2020 saakka, Suomen ei tarvitse käyttää muita joustoja tai ostaa päästöyksiköitä markkinoilta.

Eurooppa-neuvosto on päättänyt, että taakanjakosektorin toisella velvoitekaudella 2021–2030 lisätään nykyisten joustokeinojen saatavuutta ja otetaan käyttöön uusia joustokeinoja, kuten jo päätetty mahdollisuus siirtää päästökauppasektorin yksiköitä kertaluontoisesti taakanjakosektorille.

Tämän selvityksen lisätoimiuurassa ei ole huomioitu joustokeinojen käyttöä vaan niiden käyttö tulisi huomioida tässä tarkasteltujen toimien lisäksi.

Biopolttonesteet

Biopolttonesteillä pystytään korvaamaan mineraaliöljyä kaikilla sektoreilla, mutta käytettävien biopolttonesteiden tulisi olla toisen sukupolven kotimaisia biopolttonesteitä, jotta saavutetaan tavoitellut hyödyt.

EU:n jäsenmaana Suomi pystyy rajoittamaan tuotteiden raaka-aineita, mutta ei valmistusmaata EU:n sisällä. Tämän vuoksi biopolttonesteiden tavoitteen korotus tulisi perustua selvityksiin kustannustehokkaasta kotimaisesta tuotantopotentiaalista. Koska EU:lla ei ole erillistä biopolttoainetavoitetta vuodelle 2030, on mahdollista että tuotantokapasiteetista tulee ylitarjontaa mikä johtaa tuotteiden hinnan alenemiseen.

VTT:n ja VATT:n uudessa selvityksessä on vertailtu tilanteita, joissa 40 % osuus tieliikenteen polttoaineista täytetään joko kotimaisilla biopolttonesteillä tai maahan tuotavalla biopolttonesteellä. Suomen BKT:n arvioidaan laskevan melkein 2 % tuotiskenaariorissa verrattuna perusskenarioon⁸⁰. Kotimaisilla investoinneilla BKT:n arvioitiin hieman kasvavan verrattuna perusuraan. Myös aikaisemmassa VTT:n ja VATT:n selvityksessä arvioitiin, että kotimainen biopolttonesteiden valmistus kasvattaisi BKT:tä, sillä tuontiöljyn korvaaminen kotimaisella polttoaineella olisi kokonaisuudessa edullista⁸¹.

⁸⁰ http://www.transsmart.fi/files/248/Tutkimusraportti_VTT-R-00752-15_liitteinen.pdf

⁸¹ <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2012/T11.pdf>

Vaikka ensimmäisen sukupolven biopolttoaineilla saatetaan saavuttaa päästövähennyksiä, niitä on kritisoitu kilpailusta syötäväksi kelpaavista raaka-aineista, suhteellisen suurista tuotantokustannuksista, epäsuorista päästövaikutuksista ja tuotannon suuresta vedenkulutuksesta⁸².

Muuttoliike ja yhdyskuntarakenteen tiivistäminen

Muuttoliike kaupunkiin vähentää taakanjakosektorin päästöjä, sillä kaupungeissa taakanjakosektorin asukaskohtaiset päästöt ovat pienemmät kuin maaseutumaaisissa kunnissa. Väestökehitys on huomioitu jo aikaisemmissa arvioissa, mutta Tilastokeskus julkaisi vuoden 2015 lopulla päivitetyn väestöennusteen, jossa muuttoliike kaupunkiin vuosina 2015–2030 on arvioitu hieman suuremmaksi kuin aikaisemmassa väestöennusteessa.

Tässä on päivitetty liikenteen ja kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöt vastaamaan uutta väestöennustetta, mutta muilta sektoreilta ei ollut käytettävissä tarpeeksi lähtötietoja. Nopeamman kaupungistumisen vaikutus liikenteen ja kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöihin on arvioitu perusurassa tasolle 0,16 MtCO₂e vuonna 2020 ja 0,28 MtCO₂e vuonna 2030. Lisätoimiuurassa vaikutus on pienempi, sillä päästöjä vähennetään myös monilla muilla keinoilla. Lisätoimiuurassa nopeamman muuttoliikkeen vaikutus arvioitiin tasolle 0,15 MtCO₂e vuonna 2020 ja 0,22 MtCO₂e vuonna 2030.

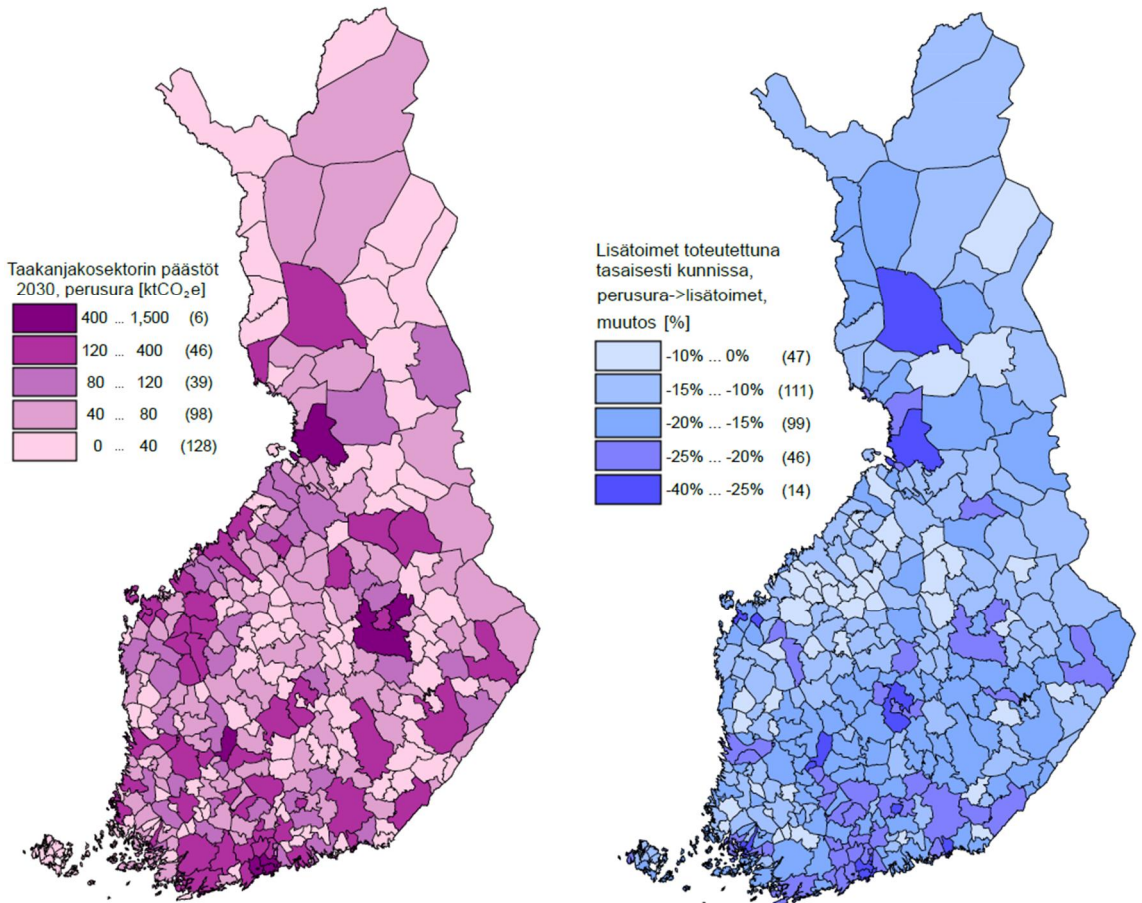
Muuttovoittopaikkakunnat joutuvat rakentamaan uusia asuinalueita, jotka voidaan rakentaa nykyistä energiatehokkaammiksi. Myös muulla yhdyskuntarakenteen paremmalla suunnittelulla voidaan vähentää päästöjä. Tässä ei ollut käytettävissä määrällistä arviota vaikutuksista taakanjakosektorin päästöihin.

5.5 Päästökaikitys kuntatasolla

Perusurassa pääkaupunkiseudun ja suurten kaupunkien päästöt vähenevät yhteensä 2,4 MtCO₂e vuosina 2013–2030, mikä vastaa 24 % päästövähennystä. Pienten kaupunkien päästöt vähenevät perusurassa yhteensä 2,6 MtCO₂e vuosina 2013–2030 mikä vastaa myös 24 % päästövähennystä. Maaseudun päästöt vähenevät maatalouden suuremman osuuden vuoksi 17 % samassa ajassa.

Lisätoimiuurassa suurten kaupunkien ja pääkaupunkiseudun päästöt vähenevät sekä määrällisesti että suhteessa enemmän kuin pienten kaupunkien tai maaseudun. Esimerkiksi uudet energiatehokkaat rakennukset rakennetaan kasvualueille ja merkittävä osa joukkoliikenteen päästövähennystoimista toteutetaan ensin suurimmissa kaupungeissa. Tässä arvioissa on oletettu, että kunkin sektorin päästövähennyskeinot toteutetaan tasaisesti eri kunnissa, vaikka todellisuudessa kuntien välille tulee muodostumaan eroja.

⁸² https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/2nd_Biofuel_Gen.pdf



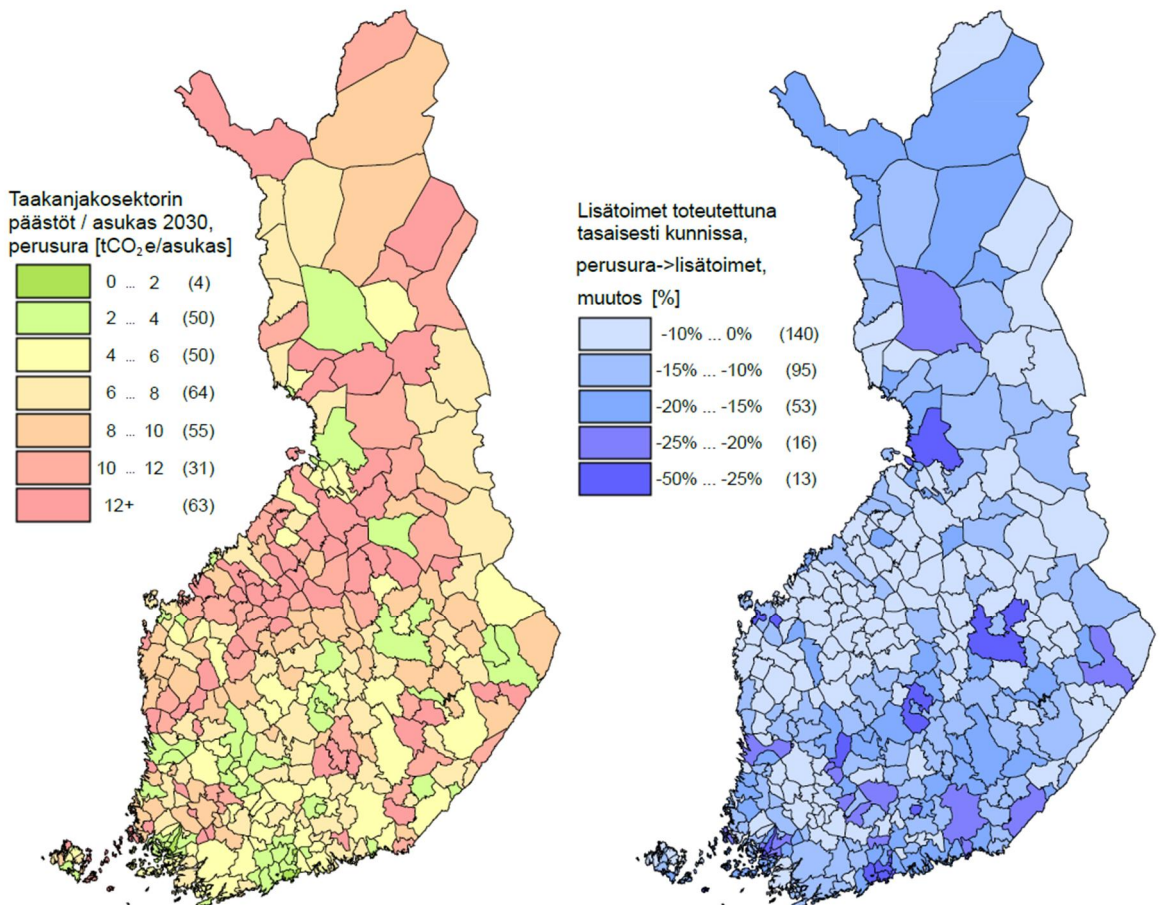
Kuva 34. Päästökehitys kuntatasolla. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on arvio taakanjakosektorin päästöistä kuntatasolla perusurassa ja oikeanpuoleisessa kuvassa on arvio lisätoimien päästövähennyksistä kuntatasolla, jos lisätoimet toteutettaisiin tasaisesti kunnissa. Lisätoimien vähennys on arvioitu suhteessa perusuran päästöihin vuonna 2030.

Taulukko 6. Suomen päästökehitys kuntaryhmittäin 2013–2030 perusurassa ja lisätoimiuurassa.

	Päästöt perusurassa			Päästöt lisätoimiuurassa		Muutos	
	2013	2020	2030	2020	2030	Perusurassa	Lisätoimiuurassa
	<i>MtCO₂e</i>	<i>MtCO₂e</i>	<i>MtCO₂e</i>	<i>MtCO₂e</i>	<i>MtCO₂e</i>	2013–2030, %	2013–2030, %
PK-seutu	3,4	3,0	2,5	2,9	1,8	-24 %	-46 %
Muut suuret kaupungit	6,7	6,0	5,1	5,9	3,8	-23 %	-43 %
Pienemmät kaupungit	11,2	10,0	8,6	9,7	7,2	-24 %	-36 %
Maaseutu	10,4	9,5	8,6	9,3	7,7	-17 %	-26 %
Yhteensä	31,7	28,5	24,9	27,7	20,5	-22 %	-35 %

Taulukko 7. Suomen asukaskohtainen päästökehitys kuntaryhmittäin 2013–2030 perusurassa ja lisätoimiuurassa.

	Asukaskohtaiset päästöt perusurassa			... lisätoimiuurassa		Muutos	
	2013	2020	2030	2020	2030	Perusurassa	Lisätoimiuurassa
	<i>MtCO₂e</i>	<i>MtCO₂e</i>	<i>MtCO₂e</i>	<i>MtCO₂e</i>	<i>MtCO₂e</i>	2013–2030, %	2013–2030, %
PK-seutu	3,0	2,5	2,0	2,4	1,4	-35 %	-54 %
Muut suuret kaupungit	4,3	3,7	3,0	3,6	2,2	-29 %	-48 %
Pienemmät kaupungit	6,2	5,4	4,5	5,3	3,9	-28 %	-37 %
Maaseutu	11,0	10,3	9,4	10,2	8,8	-14 %	-20 %
Yhteensä	5,8	5,1	4,3	5,0	3,6	-26 %	-39 %



Kuva 35. Päästökehitys kuntatasolla. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on arvio taakanjakosektorin asukaskohtaisista päästöistä kuntatasolla perusrassa ja oikeanpuoleisessa kuvassa on arvio lisätoimien päästövähennyksistä asukasta kohden laskettuna, jos lisätoimet toteutettaisiin tasaisesti kunnissa. Lisätoimien vähennys on arvioitu suhteessa perusuran päästöihin vuonna 2030.

6. Yhteenveto

Taakanjakosektorilla tarkoitetaan päästökaupan ulkopuolisia kasvihuonekaasupäästöjä poislukien maankäyttösektorin ja kansainvälisen liikenneteen päästöt. Taakanjakosektori on määritelty EU:n taakanjakopäätöksessä ja siitä käytetään myös nimitystä ei-päästökauppasektori.

- **Taakanjakosektorille kuuluu mm. liikenteen päästöjä, maatalouden päästöjä, kiinteistökohtainen lämmitys, työkoneet, jätesektori ja F-kaasut.** Monella sektorilla päästöt jakautuvat sekä päästökauppasektorille että taakanjakosektorille. Esimerkiksi rakennusten lämmityksessä kaukolämmön sekä sähköntuotannon päästöt ovat päästökauppasektorilla ja kiinteistökohtaisen öljylämmityksen päästöt taakanjakosektorilla.
- **Taakanjakosektorin merkitys Suomen kokonaispäästöissä kasvaa, sillä päästökauppasektorin päästöt vähenevät nopeammin kuin taakanjakosektorin päästöt.** Taakanjakosektorin osuus EU:n kasvihuonekaasupäästöistä oli 57 % vuonna 2013 ja osuus Suomen päästöistä 52 % vuonna 2013.
- **Vuonna 2015 uudistettiin päästölaskentaa, minkä seurauksena Suomen taakanjakosektorin päästöt on arvioitu aiempaa 4 % suuremmiksi.** Keskeisin muutos on metaanin päästökertoimen päivitys 21:stä 25:een ja typpioksiduulin päästökertoimen päivitys 310:stä 298:aan. Lisäksi laskentamenetelmiä päivitettiin useammalla sektorilla. Päästöt on laskettu uudestaan kaikille tilastovuosille.

EU-tasolla vuoden 2020 tavoite on jo saavutettu, mutta 2030-tavoite edellyttää paljon lisätoimia

- **EU on jo saavuttanut vuoden 2020 tavoitteen taakanjakosektorilla ja ylittää 2020-tavoitteen selvästi.** Vuoden 2020 maakohtaisen tavoitteen saavuttaminen on hankalaa vain muutamalle pienelle jäsenmaalle. Jäsenmaiden välisille päästöyksiköille on vain vähän kysyntää ennen vuotta 2020 ja runsaasti tarjontaa.

- **Vuoden 2030 tavoite on merkittävästi tiukempi ja edellyttää merkittävää määrää lisätoimia useimmilta jäsenmailta.** Tarkkoja jäsenmaakohtaisia tavoitteita ei ole toistaiseksi päätetty mikä lisää arvioiden epävarmuutta.
- **Kustannustehokkuuskriteerin suurempi painoarvo 2030-tavoitteessa olisi edullinen Suomelle.** Muita hyötyjiä olisivat Luxemburg, Irlanti, Ruotsi, Itävalta, Alankomaat ja Belgia. Häviäjiä olisivat pääasiassa Saksa, mutta myös Iso-Britannia.

Suomen sektorikohtaiset arviot päästöjen kehityksestä ja käytettävissä olevista lisätoimista on päivitetty uusien inventaarien ja tarkempien selvitysten mukaiseksi. Tarkastelu on tehty sekä sektoreittain koko maan tasolla että kuntatasolla.

- **Kuntatason tarkastelulla voidaan parantaa arvioita päästökehityksestä, tarjota tarkempaa tietoa nykytilanteesta ja tukea kuntia niiden ilmastotyössä.** Energia- ja ilmastostrategiassa kunnilta odotetaan aktiivista otetta päästövähennyksiin ja melkein kaikki maakunnat sekä hieman yli kolmannes kunnista ovat laatineet oman ilmastostrategian.
- **Määrällisesti taakanjakosektorin päästöt ovat suurimmat kaupungeissa, mutta samalla kaupunkien asukaskohtaiset päästöt ovat pienimmät.** Suurissa kaupungeissa asukaskohtainen liikennesuorite on pienempi ja joukkoliikenneverkko on laajempi. Lisäksi suurissa kaupungeissa kaukolämmön osuus rakennusten lämmityksestä on suurempi ja kaukolämmön tuotannon päästöt tilastoidaan päästökaupasektorille.
- **Muuttoliike kaupunkeihin pienentää taakanjakosektorin päästöjä.** Suomen kaupunkien asukasmäärä kasvaa vuodessa 20 000 hengellä. Tästä määrästä 75 % johtuu koko maan väkiluvun kasvusta ja 25 % on maalta muuttavia. Tilastokeskuksen uudessa väestöennusteessa kaupungistumisnopeus kasvoi, mikä pienentää taakanjakosektorin päästöjä arviolta noin 250 ktCO₂e vuonna 2030 eli noin 1,5 %.

Suomi saavuttaa 2020-tavoitteen jo nykytoimilla, mutta tavoitteen saavuttaminen tämän hallituskauden aikana on haastavaa.

- **Päästöinventaarien uudistus hankaloittaa Suomen tavoitteen saavuttamista,** sillä vuoden 2012 päästöt kasvoivat uudistuksen myötä noin 1,2 MtCO₂e, mutta vuoden 2020 päästötavoitteen raja kasvoi vain 0,8 MtCO₂e. EU-komissio voi laskea päästötavoitteet uudestaan niille maille joilla muutoksen aiheuttama ero on yli 1 %, kuten Suomella.
- **Päivitetystä perusurassa päästöt laskevat vuoteen 2020 mennessä noin 0,5 MtCO₂e enemmän kuin edellisessä perusurassa,** mikä suurin piirtein vastaa inventaariuudistuksen aiheuttamaa lisärasitetta. Muutokset

aikaisempaan perusuraan eivät ole suuria ja koostuvat pääasiassa liikenteen, kiinteistökohtaisen lämmityksen ja F-kaasujen päivitetystä perusrusta.

- **Suomi saavuttaisi vuoden 2020 tavoitteen jo perusrussa.** Päästöt olisivat vuosina 2013–2017 tavoitetason alapuolella ja hieman sitä suuremmat vuosina 2018–2020, mutta ajallisten joustokeinojen vuoksi perusrakehitys riittää 2020-tavoitteen saavuttamiseen.
- **Lisätoimiorassa tunnistetut toimet eivät riittäisi taakanjakosektorin tavoitteen saavuttamiseen vuoden 2018 loppuun mennessä,** mutta ero lisätoimioran ja 2020 tavoitteen välillä on vain 0,5 MtCO₂e. On mahdollista, että joidenkin sektorien päästöt vähenisivät arvioitua nopeammin, jolloin tavoite voitaisiin saavuttaa.

Suomen 2030-tavoite on todennäköisesti haarukassa -32 % ... -40 %, minkä saavuttaminen edellyttää merkittävää määrää lisäkeinoja.

- **Tässä raportissa tunnistetut kotimaiset keinot riittäisivät myös -40 % tavoitteen saavuttamiseen, mutta niukasti.** Perusran ero vuoden 2030 tavoitteeseen on 1,8 – 4,5 MtCO₂e riippuen lopullisesta tavoitetasosta. Raportissa tunnistettujen kotimaisten lisätoimenpiteiden päästövähennyspotentiaali on yhteensä noin 4,5 MtCO₂e.
- **On erittäin tärkeä tunnistaa lisää päästövähennyskeinoja.** Laajempi valikoima mahdollisia keinoja parantaa kustannustehokkuutta, mahdollistaa päästövähennysten valitsemisen myös muiden kriteerien perusteella ja sallii yksittäisten päästövähennyskeinojen arvioitua huonomman onnistumisen.
- **Päätökset biopolttoneiden lisäkäytöstä tulisi perustua selvityksiin kotimaisen toisen sukupolven biopolttoneiden kustannustehokasta tuotantopotentiaalista.** Ulkomailta tuotavien biopolttoneiden on arvioitu laskevan Suomen bruttokansantuotetta ja ensimmäisen sukupolven biopolttoneilla on monia ongelmallisia puolia kuten kilpailu syötäväksi kelpaavista raaka-aineista ja epäsuorat päästövaikutukset. Koska EU:lla ei ole erillistä biopolttoneitavoitetta vuodelle 2030, on mahdollista että tuotantokapasiteetista tulee ylitarjontaa mikä johtaa tuotteiden hinnan alenemiseen.

Liite A: Taakanjakosektorin päästötilastot

Tämän liitteen päästötiedot ovat Tilastokeskuksen julkaisemat ja vuoden 2015 kasvihuonekaasuinventaarin mukaiset. Taulukossa A1 on esitetty Suomen kasvihuonekaasupäästöt taakanjakosektorilla ja päästökauppasektorilla. Taulukossa A2 on esitetty taakanjakosektorin päästöt yksityiskohtaisemmin ja taulukossa A3 on esitetty muut energiaperäiset päästöt ja teollisuusprosessien päästöt toimialoittain.

Vuosien 2005–2013 päästöt ovat tilastokeskuksen erityisesti tämänkaltaista tarkastelua varten laskemat, sillä kansainvälisissä tilastoissa ei ole eritelty taakanjakosektorin ja päästökauppasektorin päästöjä. Vuoden 2014 päästöt ovat Tilastokeskuksen päästöennakosta ja siitä on poimittu tiedot niiltä sektoreilta, jotka vastaavat kansainvälistä sektorijakoa.

Taulukko A1. Suomen kasvihuonekaasupäästöt taakanjakosektorilla ja päästökauppasektorilla 2005–2014. Vuoden 2014 päästötiedot perustuvat tilastoennakkoon eikä kaikilta sektoreilta ole vielä päästötietoja. Liikenteen päästöt on laskettu taakanjakosektorilla ilman kotimaan lentoliikennettä.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	MtCO _{2e}									
Taakanjakosektori	33.72	33.79	34.21	32.94	31.81	33.77	32.32	32.25	31.53	31.1
Liikenne	12.59	12.76	13.13	12.50	11.94	12.45	12.24	11.97	11.89	11.6
Maatalousmaat ja -eläimet	6.54	6.50	6.46	6.54	6.56	6.66	6.49	6.45	6.47	6.5
Kiinteistökohtainen lämmitys	4.41	4.34	4.15	3.68	3.75	4.14	3.40	3.63	3.34	n.a.
Työkoneet	2.60	2.59	2.65	2.64	2.29	2.43	2.51	2.63	2.63	n.a.
Jätesektorin CH ₄ ja N ₂ O	2.83	2.91	2.80	2.68	2.58	2.59	2.50	2.45	2.33	2.2
F-kaasut	0.93	0.96	1.18	1.38	1.46	1.84	1.61	1.50	1.59	1.7
Muut sektorit	3.82	3.74	3.84	3.51	3.21	3.66	3.56	3.61	3.27	n.a.
Päästökauppaan siirtyvät	2.75	2.51	2.52	2.15	1.33	0.78	0.78	0.73	0.19	0.2
Kotimaan lentoliikenne, siviili-ilmailu	0.32	0.30	0.28	0.27	0.25	0.24	0.27	0.22	0.19	0.2
Teollisuuden polttoaineet ja prosessipäästöt	2.43	2.21	2.24	1.88	1.08	0.53	0.51	0.50		
Päästökauppaan kuuluvat	33.08	44.46	42.57	36.05	34.24	41.32	34.99	29.52	31.50	28.8
Energiaperäiset	29.53	40.69	38.45	31.76	30.84	37.27	31.00	25.69	27.55	25.0
Teollisuusprosessit ja muiden tuotteiden käyttö	3.56	3.77	4.12	4.29	3.40	4.05	3.99	3.83	3.96	3.8
Päästökauppa + taakanjakosektori	69.55	80.76	79.30	71.13	67.38	75.86	68.08	62.49	63.23	60.1

Taulukko A2. Suomen kasvihuonekaasupäästöt taakanjakosektorilla tarkemmalla jaolla. Vuoden 2014 päästötiedot perustuvat tilastoennakkoon eikä kaikilta sektoreilta ole vielä päästötietoja. Lentoliikenteen päästöt ovat taakanjakosektorilla käytännössä nolla, sillä kotimaan lentoliikenne kuuluu päästökauppaan eikä kansainvälinen lentoliikenne kuulu kansallisiin velvoitteisiin.

	crf	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
		MtCO ₂ e									
Liikenne		12.59	12.76	13.13	12.50	11.94	12.45	12.24	11.97	11.89	11.6
Lentoliikenne, yleisilmailu **	1A3a	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.004	0.003	0.003	-
Tieliikenne	1A3b	11.94	12.08	12.46	11.91	11.36	11.81	11.63	11.39	11.31	-
Rautatieliikenne (pl. sähkö)	1A3c	0.13	0.13	0.11	0.12	0.09	0.10	0.10	0.10	0.09	-
Vesiliikenne (pl. kalastus)	1A3d	0.51	0.55	0.56	0.47	0.48	0.54	0.51	0.49	0.48	-
Muu liikenne	1A3ei	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	-
Maatalousmaat ja -eläimet		6.54	6.50	6.46	6.54	6.56	6.66	6.49	6.45	6.47	6.5
Kotieläinten ruoansulatus	3A	2.18	2.19	2.16	2.15	2.17	2.22	2.20	2.18	2.18	-
Lannankäsittely	3B	0.75	0.74	0.75	0.73	0.75	0.76	0.75	0.75	0.76	-
Maatalousmaat	3D	3.34	3.27	3.30	3.37	3.32	3.43	3.36	3.33	3.34	-
Muut	3F+ 3G + 3H	0.27	0.31	0.24	0.29	0.32	0.25	0.19	0.20	0.19	-
Kiinteistökohtainen lämmitys		4.41	4.34	4.15	3.68	3.75	4.14	3.40	3.63	3.34	n.a.
Liike- ja palvelurakennukset sekä julkiset rakennukset	1A4ai	1.07	1.06	1.01	0.85	0.91	1.00	0.88	0.96	0.90	-
Asuinrakennukset	1A4bi	2.40	2.36	2.22	1.96	1.97	2.15	1.65	1.77	1.64	-
Maatalouden tuotantorakennukset ja kuivurit	1A4ci + 1A4civ	0.60	0.56	0.60	0.60	0.57	0.62	0.56	0.58	0.55	-
Energian tuotanto (kauko- ja aluelämpölaitokset)	1A1aiii	0.34	0.35	0.32	0.28	0.30	0.37	0.31	0.32	0.26	-
Työkoneet		2.60	2.59	2.65	2.64	2.29	2.43	2.51	2.63	2.63	n.a.
Rakentamisen työkoneet	1A2gvii	1.30	1.32	1.37	1.39	1.12	1.25	1.34	1.39	1.39	-
Palvelusektorin työkoneet	1A4aii	0.20	0.20	0.20	0.19	0.16	0.16	0.17	0.17	0.17	-
Kotitalouksien työkoneet	1A4bii	0.19	0.20	0.20	0.20	0.19	0.19	0.20	0.21	0.21	-
Maa- ja metsätalouden työkoneet	1A4cv+ 1A4cvi	0.91	0.87	0.87	0.86	0.82	0.82	0.80	0.86	0.85	-
Jätesektorin CH₄ ja N₂O		2.83	2.91	2.80	2.68	2.58	2.59	2.50	2.45	2.33	2.2
Kiinteiden jätteiden sijoittaminen kaatopaikalle	5A	2.44	2.51	2.39	2.29	2.20	2.19	2.11	2.07	1.95	-
Kiinteiden jätteiden biologinen käsittely	5B	0.14	0.14	0.15	0.14	0.14	0.14	0.15	0.13	0.13	-
Jätevesien puhdistus	5D	0.25	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.25	0.26	0.25	-

	crf	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
		MtCO ₂ e									
F-kaasut		0.93	0.96	1.18	1.38	1.46	1.84	1.61	1.50	1.59	1.7
Kylmä- ja ilmastointilaitteet											
Aerosolit ja inhalaatiosumut- teet											
Muut											
Muut energiaperäiset		3.23	3.29	3.15	3.07	2.89	3.09	3.06	3.04	2.76	n.a.
Päästökaupan ulkopuolinen energian tuotanto	1A1ai + 1A1aai+ 1A1b-c (osa)	0.24	0.30	0.31	0.33	0.33	0.39	0.56	0.58	0.60	-
Teollisuuden polttoaineet	1A2+ 1A1av+ 1A1avi	1.37	1.38	1.36	1.28	1.14	1.23	1.20	1.15	1.12	-
CO ₂ -siirto	1A2di									-0.13	-
Kalastusalusukset	1A4cii	0.12	0.13	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12	-
Energiasektorin erittelemät- tömät päästöt	1A5a	1.42	1.42	1.29	1.28	1.24	1.30	1.15	1.15	1.01	-
Polttoaineiden haihtuma- päästöt	1B	0.08	0.07	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	-
Teollisuusprosessit ja muiden tuotteiden käyt- tö		0.48	0.49	0.55	0.45	0.35	0.46	0.50	0.47	0.42	n.a.
Mineraaliteollisuus	2A	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.12	0.15	0.12	0.069	-
Kemian teollisuus	2B	0.30	0.30	0.35	0.26	0.18	0.22	0.23	0.23	0.223	-
Rauta- ja terästeollisuus	2C	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.000	-
Liuttimien ja muiden tuot- teiden käyttö	2D+2G	0.15	0.16	0.17	0.17	0.13	0.12	0.12	0.12	0.13	-
Epäsuorat + tasuserä		0.11	-0.04	0.14	-0.01	-0.02	0.12	-0.01	0.10	0.09	n.a.
Epäsuorat CO ₂ -päästöt	0I	0.12	0.12	0.12	0.11	0.09	0.10	0.09	0.08	0.08	-
Päästökaupan ja inventaari- on tilastoero		-0.02	-0.16	0.02	-0.12	-0.12	0.02	-0.10	0.02	0.01	-
Taakanjakosektori yhteensä		33.72	33.79	34.21	32.94	31.81	33.77	32.32	32.25	31.53	31.1

Taulukko A3. Muiden energiaperäisten päästöjen, teollisuusprosessien ja muiden tuotteiden käytön kasvihuonekaasupäästöt toimialaluokittain.

Toimiala	Toimi- ala- koodi	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
		MtCO ₂ e								
Energiasektori	SS	3.23	3.29	3.15	3.07	2.89	3.09	3.07	3.04	2.76
Metallimalmien louhinta	07	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02
Muu kaivostoiminta ja louhinta	08	0.05	0.05	0.04	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02
Elintarvikkeiden ja juomien valmistus	10-11	0.12	0.12	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.08
Tekstiilien, vaatteiden ja nahkatuotteiden valmistus	13-15	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Sahatavaran, puu- ja korkkituotteiden sekä olki- ja punontatuotteiden valmistus (pl. huonekalut)	16	0.05	0.07	0.07	0.08	0.06	0.05	0.07	0.03	0.04
Paperin, paperi- ja kartonkituotteiden valmistus	17	0.14	0.16	0.16	0.15	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14
Painaminen ja tallenteiden jäljentäminen	18	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
Koksin ja jalostettujen öljytuotteiden valmistus	19	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03
Kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus	20	0.20	0.17	0.20	0.18	0.14	0.17	0.15	0.15	0.13
Lääkeaineiden ja lääkkeiden valmistus	21	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
Kumi- ja muovituotteiden valmistus	22	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02
Muiden ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus	23	0.11	0.12	0.12	0.12	0.09	0.10	0.10	0.09	0.07
Metallien jalostus (rauta ja teräs)	24	0.07	0.07	0.07	0.06	0.05	0.06	0.06	0.04	0.02
Metallien jalostus (värimetallit)	24	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
Metallituotteiden valmistus pl. koneet ja laitteet	25	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01
Sähkölaitteiden sekä elektronisten ja optisten tuotteiden valmistus	26-27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	28	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Kulkuneuvojen valmistus	29-30	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02
Huonekalujen valmistus	31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Muu valmistus sekä koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	32-33	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sähkö-, kaasu- ja lämpöhuolto, jäädytysliiketoiminta	35	0.42	0.46	0.47	0.48	0.46	0.53	0.50	0.59	0.59
Vesihuolto, viemäri- ja jätevesihuolto, jätehuolto ja muu ympäristön puhtaanapito	36-39	0.16	0.16	0.18	0.19	0.19	0.20	0.18	0.23	0.27

Nimeke	Taakanjakosektorin päästökehitys ja päästövähennystoimet vuoteen 2030
Tekijä(t)	Tomi J. Lindroos & Tommi Ekholm
Tiivistelmä	<p>Tässä julkaisussa on arvioitu taakanjakosektorin päästökehitystä ja käytettävissä olevia lisäpäästövähennyksiä vuoteen 2030 saakka. Taakanjakosektorille kuuluu mm. liikenteen päästöjä, maatalouden päästöjä, kiinteistökohtainen lämmitys, työkoneet, jätesektori ja F-kaasut.</p> <p>EU-tasolla taakanjakosektorin vuodelle 2020 asetettu päästövähennystavoite on jo saavutettu, mutta 2030-tavoite edellyttää lisätoimia. Tarkkoja jäsenmaakohtaisia tavoitteita ei ole toistaiseksi päätetty. Suomen vähennystavoite vuodelle 2030 on todennäköisesti välillä -32 % ... -40 % vuoden 2005 päästöistä, minkä saavuttaminen edellyttää merkittävää määrää lisäkeinoja verrattuna nykyiseen 2020-tavoitteeseen.</p> <p>Taakanjakosektorin merkitys Suomen kokonaispäästöissä kasvaa, sillä päästökaupparektorin päästöt vähenevät nopeammin kuin taakanjakosektorin päästöt. Raportissa esitetään Suomen sektorikohtaiset arviot taakanjakosektorin päästöjen kehityksestä ja käytettävissä olevista lisätoimista, päivitettyinä uusien inventaarien ja tarkempien selvitysten mukaiseksi. Tarkastelu on tehty sekä sektoreittain koko maan tasolla että kuntatasolla.</p> <p>Tehdyn arvion mukaan Suomi saavuttaa vuoden 2020 tavoitteen jo perusurassa. Päästöt olisivat vuosina 2013–2017 tavoitetason alapuolella ja hieman sitä suuremmat vuosina 2018–2020, mutta ajallisten joustokeinojen vuoksi perusurakehitys riittää 2020-tavoitteen saavuttamiseen.</p> <p>Tässä raportissa tunnistetut kotimaiset keinot riittäisivät myös -40 % -tavoitteen saavuttamiseen vuonna 2030, mutta vain niukasti. Uusien päästövähennyskeinojen tunnistaminen on kuitenkin tärkeää, sillä laajempi valikoima mahdollisia keinoja parantaa kustannustehokkuutta, mahdollistaa päästövähennysten valitsemisen myös muiden kriteerien perusteella ja sallii yksittäisten päästövähennyskeinojen arvioitua huonomman onnistumisen.</p>
ISBN, ISSN, URN	ISBN 978-951-38-8393-5 (URL: http://www.vtt.fi/julkaisut) ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (Verkkojulkaisu) http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8393-5
Julkaisu aika	Tammikuu 2016
Kieli	Suomi
Sivumäärä	77 s. + liitt. 5 s.
Projektin nimi	
Rahoittajat	
Avainsanat	ilmastonmuutos, kasvihuonekaasut, EU, taakanjakosektori, skenaario
Julkaisija	Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy PL 1000, 02044 VTT, puh. 020 722 111

Taakanjakosektorin päästökehitys ja päästövähennystoimet vuoteen 2030

ISBN 978-951-38-8393-5 (URL: <http://www.vtt.fi/julkaisut>)
ISSN-L 2242-1211
ISSN 2242-122X (Verkkajulkaisu)
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8393-5>