



Tilastokeskus 

Suomen kasvihuone- kaasupäästöt

1990–2020

Tiedustelut – Förfrågningar – Inquiries:
Pia Forsell 029 551 2937

Kannen kuvat – Pärmbilder – Cover graphics: Satu Sitkiä-Wikholm
Kannen suunnittelu – Pärm Planering – Cover design: Hilikka Lehtonen
Taitto – Ombrytning – Layout: Hilikka Lehtonen

© 2021 Tilastokeskus – Statistikcentralen – Statistics Finland

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

ISSN 2670–2568 (pdf)
ISBN 978–952–244–671–8 (pdf)

Helsinki – Helsingfors 2021

Esipuhe

Tilastokeskus julkaisee vuosittain suomenkielisen yhteenvetoraportin kasvi-huonekaasupäästöjen kehityksestä Suomessa. Tiedot perustuvat YK:n ilmastosopimuksen, Kioton pöytäkirjan ja EU:n kasvihuonekaasupäästöjen raportointia koskeviin velvoitteisiin. Yhteenvetoraportti sisältää myös tilanekatsauksen Suomen edistymisestä päästövähennysvelvoitteidensa täyttämässä. Yhteenvetoraportin kansalliset päästö- ja poistumatiedot perustuvat Tilastokeskuksen 19.3.2021 julkistamiin tietoihin vuosilta 1990–2019. Tietoja on täydennetty Tilastokeskuksen 21.5.2021 julkistamalla pikaenakolla vuoden 2020 päästöarvioista. Lisäksi esitetään tämän yhteenvetoraportin kanssa julkistetut alueelliset päästöarviot vuodelle 2019.

Raportti sisältää lisäksi työ- ja elinkeinoministeriön, maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön kokoaman yhteenedon Suomen lähiajan, keskipitkän ja pitkän aikavälin ilmastotavoitteista ja -suunnitelmista. Päästötietoja esitetään myös muiden teollisuusmaiden ja eräiden kehittyvien maiden osalta siltä osin kuin niitä oli saatavilla raporttia laadittaessa.

Yhteenvetoraportin vaihtuvassa osiossa Tilastokeskuksen energiatilastoasi-antuntijat kirjoittavat rakennusten lämmitys -tilaston uudistamistarpeista päästölaskennan näkökulmasta.

Sisällys

Esipuhe	3
Laajennettu tiivistelmä.	6
1 Kasvihuonekaasupäästöt ja poistumat Suomessa 1990–2020	11
1.1 Kokonaispäästöjen kehitys	11
1.2 Päästöjen kehitys kaasuittain.	14
1.3 Päästöjen kehitys sektoreittain	15
1.3.1 Pikaennakkotiedot 2020 sektoreittain	15
1.3.2 Energia.	19
1.3.3 Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	32
1.3.4 Maatalous	37
1.3.5 Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous	43
1.3.6 Jäte	53
1.4 Päästökauppasektorin ja päästökaupan ulkopuoliset päästöt	55
1.5 Kasvihuonekaasupäästöt alueittain	59
2 Suomen kansainväliset kasvihuonekaasupäästöjen vähentämis- velvoitteet ja niiden toteutumisen seuranta	65
2.1 EU:n taakanjakopäätöksen päästövähennysvelvoitteen seuranta	65
2.2 Suomen velvoite Kioton pöytäkirjan toisella velvoitekaudella.	68
3 Ilmasto- ja energiatavoitteiden saavuttaminen	74
3.1 Suomen ja Euroopan unionin energia- ja ilmasto- tavoitteet	74
3.2 Ilmasto- ja energiastrategia	76
3.3 Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	78
3.4 Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma	79
3.5 EU:lle laadittavat ilmasto- ja energiasuunnitelmat	79
4 Koottua tietoa päästökehityksestä teollisuusmaissa ja kehittyvissä maissa	83
4.1 Teollisuusmaiden päästöt ja Kioton pöytäkirjan kauden 2013–2020 velvoitteet	83
4.2 EU:n edistyminen vähennystavoitteessaan kohti vuotta 2020.	85
4.3 Kehittyvien maiden ja koko maailman päästökehitys	86

5	Vaihtuva aihe: Rakennusten lämmitys -tilaston uudistamistarpeet päästölaskennan näkökulmasta	89
	Lähteet	92

Liitteet

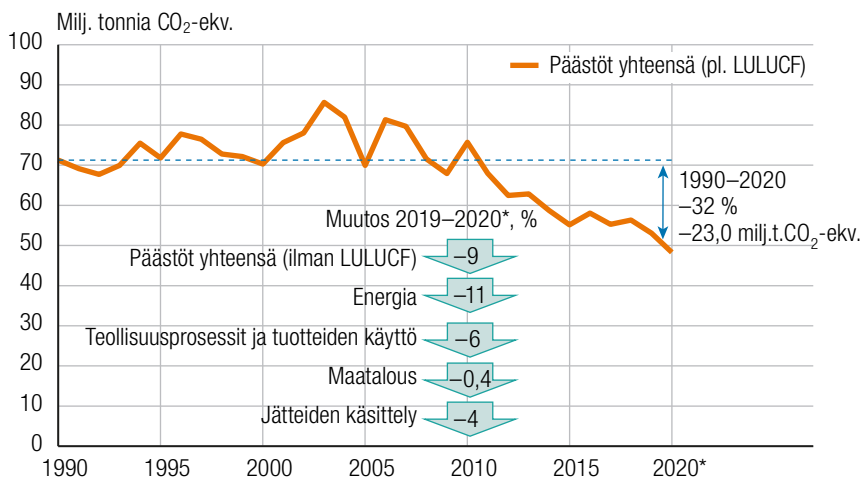
1	Päästö- ja polttoainetaulukot.	94
2	Kansainväliset sopimukset	99
3	Pikaennakkotietojen laskennan menetelmäkuvaus.	104
4	Alueellisten päästöjen laskennan menetelmäkuvaus	106
5	Päästökaupan ulkopuoliset päästöt 2013–2020	110

Laajennettu tiivistelmä

Vuonna 2020 päästöt jatkoivat laskuaan

Vuoden 2020 päästöt olivat pikaennakkotietojen mukaan 48,3 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina (milj. tonnia CO₂-ekv) eli yhdeksän prosenttia alhaisemmat kuin edellisvuonna. Päästöjen vähenemiseen vaikuttivat lämmin talvi, sähkön tuotantorakenteen viimeaikaiset muutokset sekä tieliikennesuorituksen lasku. Koronapandemian vaikutusta päästöjen laskuun ei ole saatavilla inventaariotiedoista, koska päästömäärään vaikuttivat poikkeusolojen lisäksi muut tekijät kuten sää sekä teollisuuden suhdannevaihtelut (lisätietoa [luvussa 1](#)). Päästöt ovat laskeneet 32 prosenttia vertailuvuodesta 1990.

Kuvio 1
Suomen kasvihuonekaasupäästöt yhteensä 1990–2020 (ilman LULUCF-sektoria) ja päästöjen muutokset verrattuna vuosiin 1990 ja 2019.



* Pikaennakkotieto

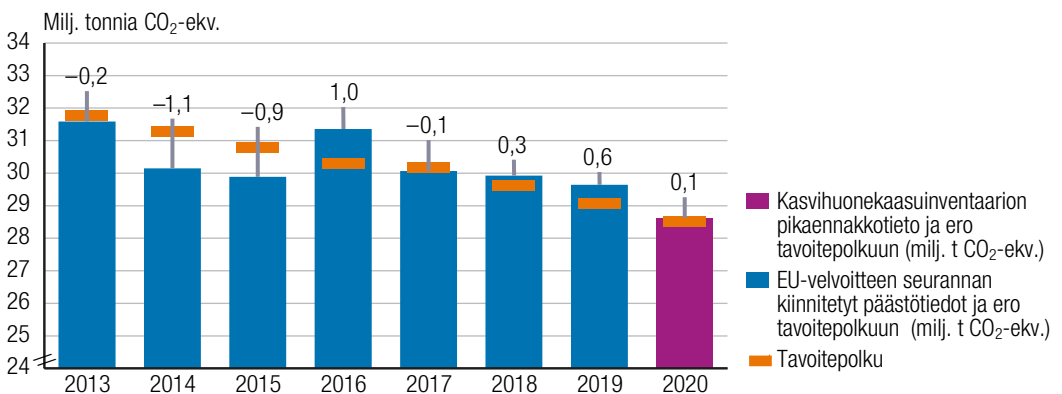
[Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous](#) -sektorin nettonielu vuonna 2020 oli pikaennakkotietojen mukaan -23,0 milj. tonnia CO₂-ekv. eli 56 prosenttia suurempi kuin edeltävänä vuonna. Kyseisen sektorin nettonielua ei lueta yllä mainittuihin kokonaispäästöihin. Sektorin pikaennakkotietojen epävarmuudet ovat suuremmat kuin muiden sektoreiden, koska kaikkia tietoja ei ole käytettävissä vielä laskennassa.

EU-veloitteen tavoitteet täyttymässä

Suomen EU:n taakanjakopäätöksen mukainen päästöjen vähennysvelvoite koskee päästökaupan ulkopuolisia päästöjä, joiden tulee alittaa vuosittainen tavoitepolku (kuvio 2). Tavoitepolku kiristyy vuosittain ollen vuonna 2013 31,8 milj. tonnia CO₂-ekv. ja vuonna 2020 28,5 milj. tonnia CO₂-ekv. Vaikka päästökaupan ulkopuoliset päästöt ovat vähentyneet viime vuosina, ylittyy tavoitepolku vuosina 2016 ja 2018–2020. Veloitteen voi kuitenkin täyttää vuosien 2013–2015 ja 2017 alituksilla. Pikaennakon tietojen perusteella Suomi on täyttämässä velvoitekaudella 2013–2020 päästökaupan ulkopuolisia päästöjä koskevat EU:n päästövähennysvelvoitteet (lisätietoa [luvussa 2.1](#)).

Kuvio 2

Päästökaupan ulkopuoliset päästöt ja niiden ero tavoitepolkuun vuosina 2013–2020 sekä EU:n taakanjakopäätöksen mukainen tavoitepolku vuosille 2013–2020. Vuoden 2020 päästmäärä voi vielä muuttua.



Kioton pöytäkirjan toisen velvoitekauden vähennysvelvoite on saavutettavissa

EU:n ja sen jäsenmaiden Kioton pöytäkirjan toisen velvoitekauden päästöjen vähentämisvelvoite on yhteinen. Päästökaupan velvoite on EU-tason velvoite ja jäsenmaat vastaavat omien päästökauppaan kuulumattomien päästöjensä vähentämisestä. Tämä vähennysvelvoite perustuu EU:n taakanjakopäätökseen. Lisäksi jäsenmaiden velvoitteessa otetaan huomioon LULUCF-toimien eli metsityksen ja uudelleenmetsityksen, metsänhävityksen sekä metsänhoidon toimien vaikutus¹.

¹ Veloitteeseen on myös ollut mahdollista valita viljelysmaan hoidon, laidunmaan hoidon sekä kosteikkojen ojituksen ja uudelleenvertämisen vaikutukset. Suomi ei ole valinnut kyseisiä toimia.

Kioton pöytäkirjan toimien metsänhävityksen, metsityksen ja uudelleenmetsityksen nettopäästöt ovat yhteensä 21,0 milj. tonnia CO₂-ekv. vuosina 2013–2019. Nämä päästöt lisäävät sellaisenaan Suomen vähennystaakkaa Kioton pöytäkirjan toisella kaudella. Metsänhoidon toimen vuotuiset poistumat ovat samana ajanjaksona vaihdelleet välillä –46,4 – –26,7 milj. tonnia CO₂-ekv., ja niistä voidaan laskea hyväksi veloitteen täytössä metsänhoidon vertailutason korjauksineen ylittävä osuus kansalliseen kattolukuun asti. Kattoluku on 19,978 milj. tonnia CO₂-ekv. koko velvoitekaudelle. Metsänhävityksen, metsityksen ja uudelleenmetsityksen tai metsänhoidon päästöille ja poistumille ei ole pikaennakkotietoja vuodelle 2020 saatavissa.

Tähänastisten eli vuosien 2013–2019 metsityksen, uudelleenmetsityksen ja metsänhävityksen yhteenlaskettujen nettopäästöjen (+) sekä metsänhoidon kattoluvun mukaisen suurimman hyväksi laskettavan metsänhoidon poistumamäärän (–) summa on 1,0 milj. tonnia CO₂-ekv., mikä merkitsee Suomen päästövähennystaakan kasvamista vastaavalla määrällä. Velvoitekauden viimeisen vuoden, 2020, metsityksen, uudelleenmetsityksen ja metsänhävityksen yhteenlasketut nettopäästöt tulevat todennäköisesti kasvattamaan päästövähennystaakkaa vielä lisää. LULUCF-toimien päästö- ja poistuma-arviot tarkentuvat velvoitekauden viimeisessä raportoinnissa keväällä 2022, etenkin viimeisimpien vuosien osalta, kun laskentaan saadaan uutta inventointitietoa esimerkiksi pinta-aloista ja puuston kasvusta.

Suomi voi käyttää myös edelliseltä kaudelta siirtyneitä ja hankemekanismeista tällä kaudella hankittuja päästöyksiköitä Kioton pöytäkirjan veloitteiden täyttämiseksi. Näitä yksiköitä Suomen päästörekinsterin kansallisella tilillä oli 31.12.2020 12,7 miljoona CO₂-tonnia vastaava määrä. Tietojen perusteella Suomi tulee täyttämään Kioton pöytäkirjan toisen velvoitekauden päästövähennysveloitteensa mutta joutuneen käyttämään tähän Kioton pöytäkirjan mekanismeista saatuja yksiköitä (lisätietoa [luvussa 2.2](#)).

Energiasektorilla lämmin talvi, sähköntuotantorakenteen muutokset sekä liikennesuoritteiden lasku vähensivät päästöjä vuonna 2020

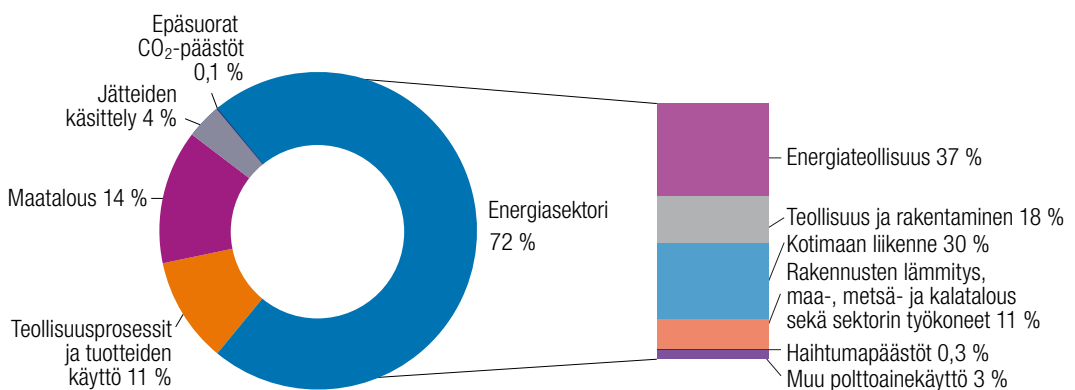
Energiasektori on Suomen tärkein päästölähde vaikuttaen merkittävästi kokonaispäästöjen vuosittaiseen vaihteluun. Energiasektorin päästöt muodostivat 72 prosenttia (34,7 milj. tonnia CO₂-ekv.) kokonaispäästöistä vuonna 2020. Pikaennakkolaskennan mukaan energiasektorin päästöt olivat 11 prosenttia alhaisemmat vuonna 2020 verrattuna edeltävään vuoteen. Erityisesti hiilen ja turpeen energiakäyttö väheni merkittävästi. Väheneeseen vaikuttivat muun muassa sähkön tuotantorakenteen viimeaikaiset muutokset sekä lämmin talvi. Liikenteen päästöt vähenivät pääasiassa tieliikenteen suoritteiden neljän prosentin laskun vuoksi (lisätietoa [luvussa 1.3](#)).

Myös jätteiden käsittelyn sekä teollisuuden prosessien ja tuotteiden käytön päästöt laskussa

Maatalous vastasi 14 prosentista (6,6 milj. tonnia CO₂-ekv.), teollisuuden prosessit ja tuotteiden käyttö 11 prosentista (5,2 milj. tonnia CO₂-ekv.) ja jätesektori neljästä prosentista (1,7 milj. tonnia CO₂-ekv.) vuoden 2020 kokonaispäästöistä. Pikaennakkopäästölaskennan mukaan maatalouden päästöt pysyivät vuonna 2020 edeltävän vuoden tasolla pikaennakkotiedon ollessa alle puoli prosenttia edeltävän vuoden päästöjä pienempi. Teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön päästöt laskivat kuusi ja jätesektorin päästöt neljä prosenttia edeltävästä vuodesta (lisätietoa [luvussa 1.3](#)).

Kuvio 3

Kasvihuonekaasupäästöjen lähteet sektoreittain ja energiasektorin päästölähteet vuonna 2020*.



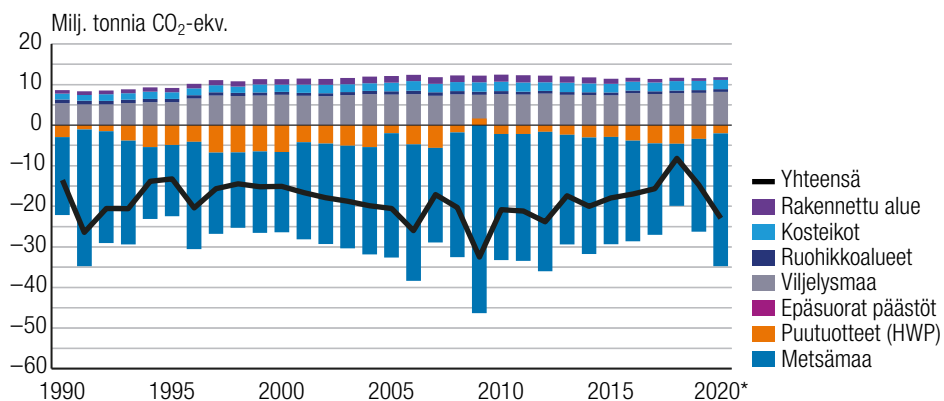
* Pikaennakkotieto

Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektorin nettonielu on –23,0 miljoonaa tonnia

Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektori on Suomessa nettonielu eli siihen sitoutuvan hiilidioksidin määrä ylittää siitä poistuvien hiilen/hiilidioksidin, metaanin ja dityppioksidin määrät. Tätä sektoria ei lasketa yleensä mukaan kokonaispäästöihin, vaan sen poistumien ja päästöjen summa ilmoitetaan erikseen. Pikaennakkolaskennan mukaan nettonielu oli –23,0 milj. tonnia CO₂-ekv. vuonna 2020 eli 56 prosenttia suurempi kuin edeltävänä vuonna. Metsämaan nielu on vaihdellut vuosittain erityisesti hakkuiden takia (kuvio 4), kun taas hakkuumäärät ovat vaihdelleet metsäteollisuustuotteiden markkinatilanteen ja puunkysynnän mukaan (lisätietoa luvuissa [1.3.1](#) ja [1.3.5](#)).

Kuvio 4

Maankäyttöluokittaiset päästöjen ja poistumien summat maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous (LULUCF) -sektorilla 1990–2020.



* Pikaennakkotieto: Metsämaalle, viljelysmaalle ja puutuotteille on laskettu pikaennakkoarvot, kun taas muille maankäyttöluokille on käytetty vuoden 2019 lukuja.

Päästöt positiivisia ja poistumat negatiivisia lukuja

1 Kasvihuonekaasupäästöt ja poistumat Suomessa 1990—2020

1.1 Kokonaispäästöjen kehitys

Pikaennakkotiedon mukaan Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2020 olivat yhteensä 48,3 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina (milj. tonnia CO₂-ekv., kuvio 1.1, taulukko 1.1). Päästöt laskivat yhdeksän prosenttia (4,8 milj. tonnia CO₂-ekv.) verrattuna edelliseen vuoteen. Päästöjen laskuun vaikuttivat lämmin talvi sekä sähköntuotantorakenteen viimeaikaiset muutokset, jotka vähensivät muun muassa hiilen ja turpeen polton päästöjä 3,3 milj. tonnia CO₂-ekv. edellisvuodesta. Liikenteen päästöt vähenivät 0,8 milj. tonnia CO₂-ekv. pääasiassa tieliikenteen suoritteiden neljän prosentin laskun vuoksi. Puhtaasti pelkän koronapandemian vaikutusta ei inventaariotiedoista ole saatavilla, koska päästöjen laskuun vaikuttivat poikkeusolojen lisäksi muut tekijät kuten sää sekä teollisuuden suhdannevaihtelut. Poikkeusolot näkyivät kuitenkin liikenteen päästöissä laskuna. Suomen kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet 32 prosenttia (23,0 milj. tonnia CO₂-ekv.) vuodesta 1990 ja 44 prosenttia (37,3 milj. tonnia CO₂-ekv.) vuodesta 2003, jolloin päästöt olivat korkeimmillaan aikasarjan 1990–2020 aikana.

Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektori (LULUCF²-sektori) on Suomessa nettonielu, eli siihen sitoutuvan hiilidioksidin määrä ylittää siitä poistuvien hiilen/hiilidioksidin, metaanin ja dityppioksidin määrät. Kasvihuonekaasujen kokonaispäästöihin ei yleensä lasketa tämän sektorin päästöjen ja poistumien summaa eli nettonielua, vaan se ilmoitetaan erikseen. Nettonielu vuonna 2020 oli –23,0 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina (kuvio 1.1).

Luvussa 1 esitettävät vuosien 1990–2019 päästö- ja poistumatiedot ovat Suomen virallisen kasvihuonekaasuinventaarion³ mukaisia ja laskettu IPCC:n menetelmäohjeilla ([Suomen virallinen tilasto \(SVT\): Kasvihuonekaasut](#)). Vuoden 2020 tiedot ovat ns. pikaennakkotietoja. Pikaennakon laskenta tehdään karkeammalla tasolla kuin varsinainen inventaariolaskenta (kts. menetelmäkuvaus liitteestä 3). Varsinaisilla inventaariomenetelmillä

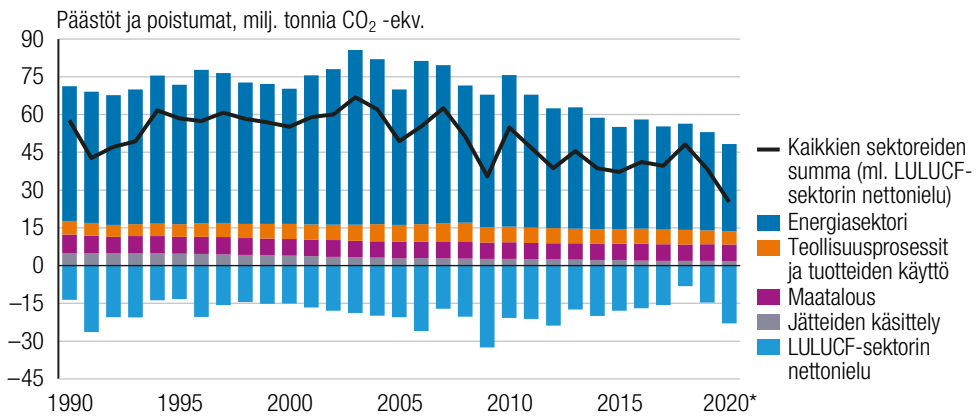
2 LULUCF=land use, land-use change and forestry

3 Lisätietoa Suomen kansallisesta kasvihuonekaasuinventaarion löytyy osoitteesta <http://www.tilastokeskus.fi/tup/khkinv/index.html>

lasketut ennakkolliset vuoden 2020 päästöluvut julkistetaan joulukuussa 2021 ja viralliset ilmastopimukselle ja EU:lle raportoivat päästöluvut maaliskuussa 2022. Vuoden 2019 kokonaispäästöjen (ilman LULUCF-sektoria) epävarmuudet ovat arvion mukaan ± 5 prosenttia. Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous (LULUCF) -sektorin vastaavat epävarmuudet on arvioitu suuremmiksi, ± 86 prosenttia. Pikaennakkotietojen epävarmuuksia ei arvioida, mutta ne ovat lähtökohtaisesti suurempia. Etenkin LULUCF-sektorin päästö- ja poistuma-arviot tarkentuvat jatkossa, erityisesti viimeisimpien vuosien osalta, kun laskentaan saadaan uutta inventointitietoa esimerkiksi pinta-aloista ja puuston kasvusta.

Kuvio 1.1

Suomen kasvihuonekaasupäästöt sektoreittain 1990–2020 ja kaikkien sektoreiden summa, jossa LULUCF-sektorin nettonielu on mukana. Vaaleamman sininen pylväs kuvaa LULUCF-sektorin päästöjen ja poistumien summaa eli nettonielun suuruutta.



* Pikaennakkotieto

Taulukko 1.1

Kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat sektoreittain vuosina 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 ja 2015–2020¹ (milj. tonnia CO₂-ekv.).

Sektori	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
Energiasektori	53,5	55,3	53,7	53,7	60,2	40,6	43,4	41,0	42,1	39,1	34,7
Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö ²	5,3	4,9	5,2	5,6	4,8	4,4	4,7	4,6	4,6	4,4	4,1
F-kaasut ³	0,1	0,2	0,7	1,2	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1
Maatalous	7,5	6,7	6,6	6,5	6,7	6,6	6,7	6,5	6,5	6,6	6,6
Jätteiden käsittely	4,7	4,6	3,8	2,8	2,6	2,1	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7
Epäsuorat CO ₂ -päästöt ⁴	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Yhteensä (ilman LULUCF⁵)	71,2	71,8	70,3	69,9	75,7	55,1	58,1	55,3	56,3	53,1	48,3
LULUCF ⁵	-13,5	-13,3	-15,1	-20,5	-20,8	-17,9	-16,9	-15,7	-8,2	-14,7	-23,0

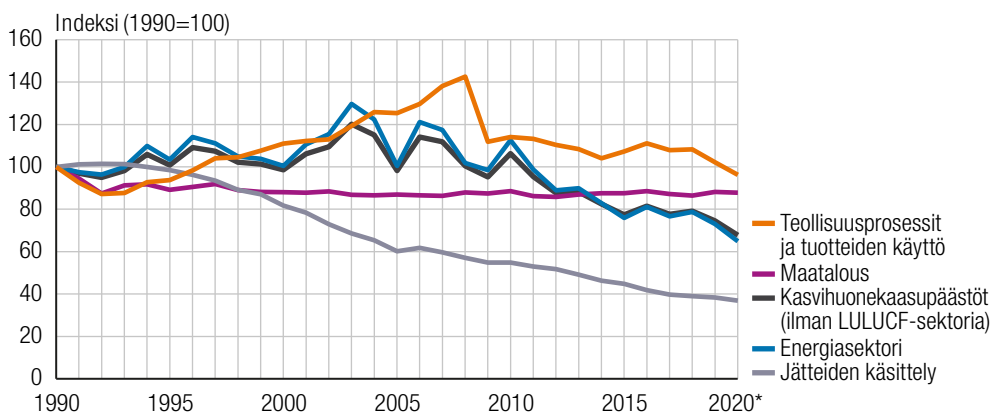
- 1 Aikasarja 1990–2019 haettavissa Tilastokeskuksen tietokantatauluista ([StatFin](#)). Vuoden 2020 tieto on pikaennakko (*). Taulukon yksikkö on miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia.
- 2 ei sisällä F-kaasuja
- 3 F-kaasuilla tarkoitetaan fluorattuja kasvihuonekaasuja (HFC-, PFC-yhdisteet sekä SF₆ ja NF₃)
- 4 Epäsuorat CO₂-päästöt energiasektorin haihtumapäästöistä sekä teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön NMVOC- ja CH₄-päästöistä
- 5 Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous. Nettonielu kuvaa sektorin päästöjen ja poistumien summaa.

Energiasektori⁴ on Suomen suurin kasvihuonekaasujen päästölähde (kuvio 1.1, taulukko 1.1) ja vuonna 2020 sen osuus oli noin 72 prosenttia (34,7 milj. tonnia CO₂-ekv.) Suomen kaikista kasvihuonekaasupäästöistä (ilman LULUCF-sektoria). Maatalouden osuus oli 14 prosenttia (6,6 milj. tonnia CO₂-ekv.), teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö -sektorin (F-kaasut mukaan luettuina) osuus oli 11 prosenttia (5,2 milj. tonnia CO₂-ekv.) ja jätteiden käsittelyn neljä prosenttia (1,7 milj. tonnia CO₂-ekv.) kokonaispäästöistä. Energiasektorilla haihtumapäästöistä sekä teollisuusprosesseissa ja tuotteiden käytöstä muodostuvista haihtuvista orgaanisista yhdisteistä (NMVOC) ja metaanista (CH₄) lasketut epäsuorat hiilidioksidipäästöt sisältyvät Suomen kokonaispäästöihin. Niiden osuus kokonaispäästöistä oli vain 0,1 prosenttia (0,05 milj. tonnia CO₂-ekv.) vuonna 2020. Päästökaikkeitä sektoreittain käsitellään tarkemmin luvussa 1.3.

Suomen vuosittaiset päästömäärät ovat vaihdelleet huomattavasti aikasarjan aikana etenkin sähkön tuonnin ja fossiilisen lauhdesähkön tuotannon mukaan, joiden määrät puolestaan riippuvat vesivoiman saataavuudesta pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla. Päästökaikkeitä vaikuttavat lisäksi kulloisenkin vuoden taloudellinen tilanne energiaintensiivisillä teollisuuden aloilla, vuoden keskimääräiset sääolot sekä uusiutuvilla energialähteillä tuotetun energian määrä. Koska energiasektorin päästöt muodostavat suurimman osan Suomen kasvihuonekaasupäästöistä, sektorilla tapahtuvat päästövaihtelut selittävät suurelta osin kokonaispäästökaikkeitä (kuvio 1.2).

Kuvio 1.2

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuosina 1990–2020 päästökaikkeitä suhteessa vuoden 1990 tasoon (1990=100).



* Pikaennakkotieto

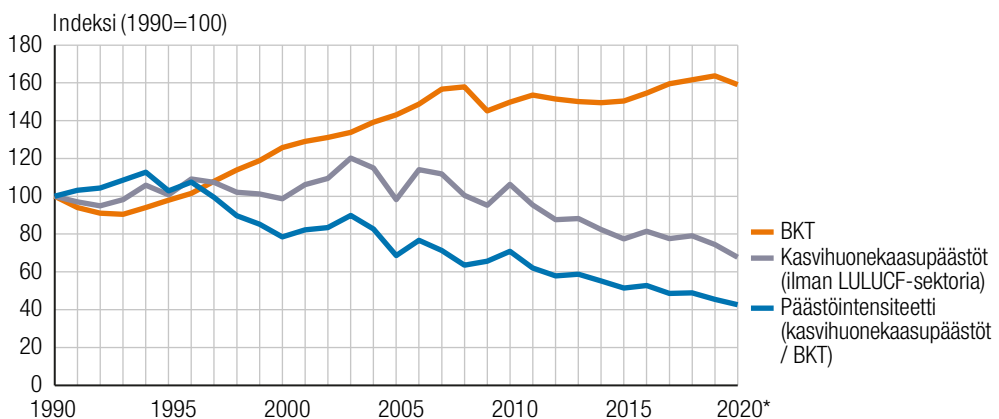
Maailmanlaajuisen taantuman seurauksena bruttokansantuote eli tuotettujen tavaroiden ja palvelujen arvonlisäys laski Suomessa vuonna 2009, mutta kääntyi nousuun vuonna 2010 ja uudelleen vuonna 2015 kolmen

⁴ YK:n ilmastopimuksen mukaisessa raportoinnissa energiasektorilla tarkoitetaan kaikkea polttoaineiden energiakäyttöä sekä polttoaineiden tuotantoon, jakeluun ja kulutukseen liittyviä haihtuma- ja karkauspäästöjä.

taantumavuoden jälkeen (kuvio 1.3). Ennakkotiedon mukaan bruttokansantuotteen volyymi laski 2,8 prosenttia vuonna 2020 ([Suomen virallinen tilasto \(SVT\): Kansantalouden tilinpito](#)). Teollisuuden (toimialat B–E) arvonlisäys pieneni kaksi prosenttia vuonna 2020. Metalliteollisuuden volyymi pieneni kolme prosenttia, kemianteollisuus yhden prosentin ja metsäteollisuus peräti kymmenen prosenttia. Rakentamisessa arvonlisäyksen volyymi väheni prosentin ([Suomen virallinen tilasto \(SVT\): Neljännesvuositilinpito](#)).

Kuvio 1.3

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys suhteessa bruttokansantuotteeseen (BKT) vuosina 1990–2020 (Indeksi 1990=100).



* Päästöjen pikaennakkotieto ja BKT:n ennakkotieto

1.2 Päästöjen kehitys kaasuittain

Merkittävin Suomen kasvihuonekaasuista on hiilidioksidi (CO_2), jonka osuus kaikista päästöistä on vaihdellut 79–85 prosentin välillä vuosina 1990–2020 (kuvio 1.4). Hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2020 38,0 miljoonaa tonnia ja niiden osuus kokonaispäästöistä oli 79 prosenttia. Vuonna 2020 metaanin (CH_4) osuus oli yhdeksän prosenttia ja dityppioksidin (N_2O) 10 prosenttia hiilidioksidiekvivalentteina ilmaistuista kokonaispäästöistä. Metaanipäästöt ovat laskeneet 43 prosenttia ja dityppioksidipäästöt 25 prosenttia verrattuna vuoden 1990 päästöihin. F-kaasupäästöjä kaikista kasvihuonekaasupäästöistä oli noin kaksi prosenttia vuonna 2020.

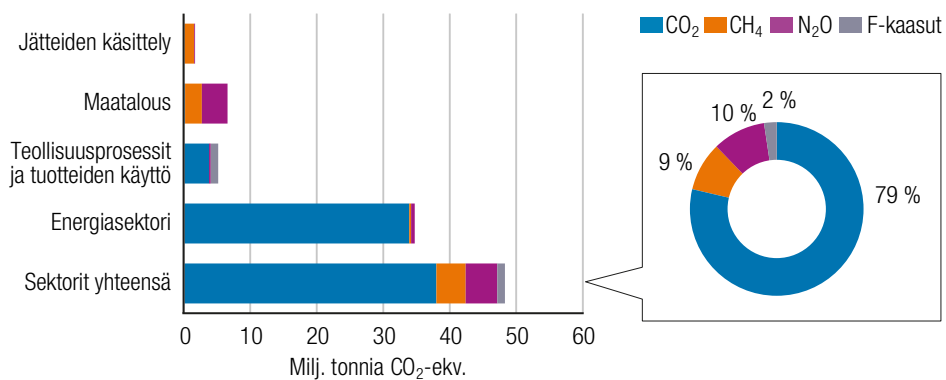
Eri kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävä vaikutus yhteismitallistetaan hiilidioksidiekvivalenteiksi inventaariossa käyttämällä nk. GWP-kertoimia (global warming potential). Hiilidioksidille on annettu GWP-kerroin 1, ja muiden kasvihuonekaasujen GWP-arvot on määritetty vertaamalla niiden yhden kilogramman päästön aiheuttamaa säteilypakotetta maan pinnalla (W/m^2) hiilidioksidin vastaavaan säteilypakotteeseen. Inventaariossa käytetään ilmastosopimuksen tämänhetkisten raportointiohjeiden mukaisesti IPCC:n neljännessä arviointiraportissa esitettyjä GWP100-kertoimia;

metaani 25, dityppioksidi 298, F-kaasut kaasusta riippuen noin 12–22 800 (IPCC, 2007).

Valtaosa hiilidioksidipäästöistä syntyy fossiilisten polttoaineiden ja turpeen poltosta energian tuotannossa. Energiasektorin polttoperäiset hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2020 yhteensä noin 33,8 miljoonaa tonnia CO₂. Energian tuotanto ja käyttö aiheuttivat lisäksi 0,8 milj. tonnia CO₂-ekv. metaani- ja dityppioksidipäästöjä (kuvio 1.4).

Kuvio 1.4

Suomen CO₂-, CH₄-, N₂O- ja F-kaasupäästöt sektoreittain ja kaasujen osuudet kokonaispäästöistä (ilman LULUCF-sektoria) vuonna 2020.



Tiedot perustuvat pikaennakkoon

Metaanipäästöistä suurin osa on peräisin jätesektorilta ja maataloudesta. Dityppioksidipäästöistä suurin osa tulee maataloussektorilta. Suurin osa F-kaasupäästöistä muodostuu kylmä- ja ilmastointilaitteiden käytöstä ja raportoidaan teollisuusprosessien yhteydessä (kuvio 1.4). Kasvihuonekaasut ja -poistumat päästölähdeluokittain ja kaasuittain on esitetty julkaisun lopussa olevassa taulukossa vuoteen 2019 asti (liite 1).

1.3 Päästöjen kehitys sektoreittain

1.3.1 Pikaennakkotiedot 2020 sektoreittain

Energiasektori on suurin kasvihuonekaasujen päästölähde Suomessa muodostaen pikaennakkotiedon⁵ mukaan 72 prosenttia (34,7 milj. tonnia CO₂-ekv.) kokonaispäästöistä vuonna 2020 (kuvio 1.5). Sen merkittävimmät päästölähteet ovat energiateollisuus, kotimaan liikenne sekä teollisuus ja rakentaminen. Energiasektorin päästöt laskivat 11 prosenttia

⁵ Tässä raportissa esitettävät vuosien 1990-2019 päästötiedot on laskettu IPCC:n menetelmäohjeilla ja vuoden 2020 tiedot ovat ns. pikaennakkotietoja. Pikaennakon laskenta tehdään karkeammalla tasolla kuin varsinainen inventaariolaskenta (kts. menetelmäkuvaus liitteestä 3).

(4,4 milj. tonnia CO₂-ekv.) vuoteen 2019 verrattuna ollen koko aikasarjan 1990–2020 alhaisimmat. Päästöt ovat puolittuneet vuodesta 2003, jolloin ne olivat korkeimmillaan. Päästöt laskivat eniten (3,5 milj. tonnia CO₂-ekv.) energiateollisuudessa, missä erityisesti hiilen ja turpeen energiakäyttö väheni merkittävästi. Vähentymiseen vaikuttivat muun muassa sähköntuotantorakenteen viimeaikaiset muutokset sekä lämmin talvi. Liikenteen päästöt vähenivät 0,8 milj. tonnia CO₂-ekv. pääasiassa tieliikenteen suoritteen neljän prosentin laskun vuoksi.

Teollisuuden prosessien ja tuotteiden käytön päästöt (ml. F-kaasut) muodostivat noin 11 prosenttia (5,2 milj. tonnia CO₂-ekv.) kokonaispäästöistä vuonna 2020 ja ne laskivat kuusi prosenttia (0,3 milj. tonnia CO₂-ekv.) edeltävästä vuodesta (kuvio 1.5). Teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön CO₂-, N₂O- ja CH₄-päästöt olivat 4,1 milj. tonnia CO₂-ekv. vuonna 2020. Mineraaliteollisuuden päästöt (0,9 milj. tonnia CO₂-ekv.) laskivat kolme prosenttia, mikä johtui mm. sementintuotannon ja energian tuotannon savukaasujen rikinpoistoon käytettävän kalkkikiven määrän vähentymisestä (neljä prosenttia). Metalliteollisuuden päästöt (1,7 milj. tonnia CO₂-ekv.) laskivat yhdeksän prosenttia edellisvuodesta. Kemianteollisuuden päästöt (1,3 milj. tonnia CO₂-ekv.) laskivat seitsemän prosenttia lähinnä vedyntuotannon 11 prosentin laskun vuoksi.

Pikaennakkotietojen mukaan F-kaasujen päästöt muodostavat kaksi prosenttia kokonaispäästöistä (1,1 milj. tonnia CO₂-ekv.) vuonna 2020 ja laskivat kaksi prosenttia vuoteen 2019 verrattuna. Kylmä- ja ilmastointilaitteet muodostavat yli 90 prosenttia F-kaasujen päästöistä. F-kaasujen päästöt laskivat lähes kaikissa päästölähteissä. Kaupan ja teollisuuden kylmä- ja jäähdytyslaitteiden käytön sekä ajoneuvojen ilmastointilaitteiden päästöt laskivat eniten. Kaupan kylmälaitteiden F-kaasupäästöjä vähentää koko ajan yleistynyt hiilidioksidin käyttö kylmäaineena kaupan suurissa kylmälaitoksissa. Uusia korkean GWP-arvon R-404A-kylmäaineen laitoksia ei ole enää otettu käyttöön vuoden 2018 jälkeen. R-404A -päästöt laskevat myös teollisuuden kylmä- ja jäähdytyslaitteissa. Lisäksi ajoneuvojen ilmastointilaitteiden käytöstä aiheutuvia F-kaasupäästöjä laskee muutama vuosi sitten alkanut HFC-kylmäaineille vaihtoehtoisen kylmäaineen tulo henkilöautojen ilmastointilaitteisiin. Vuodesta 2018 lähtien ei ole ollut enää EU-lainsäädännön mukaan sallittua rekisteröidä käyttöön uusia henkilö- ja pieniä pakettiautoja, joiden ilmastointilaitteissa käytettävän kylmäaineen GWP-arvo on yli 150.

Pikaennakkotietojen mukaan kasvihuonekaasujen kokonaispäästöistä noin 14 prosenttia muodostui maataloudesta vuonna 2020 (kuvio 1.5). Sektorin päästöt vuonna 2020 olivat 6,6 milj. tonnia CO₂-ekv., kuten edellisenäkin vuonna. Päästöt pysyivät edeltävän vuoden tasolla: pikaennak-

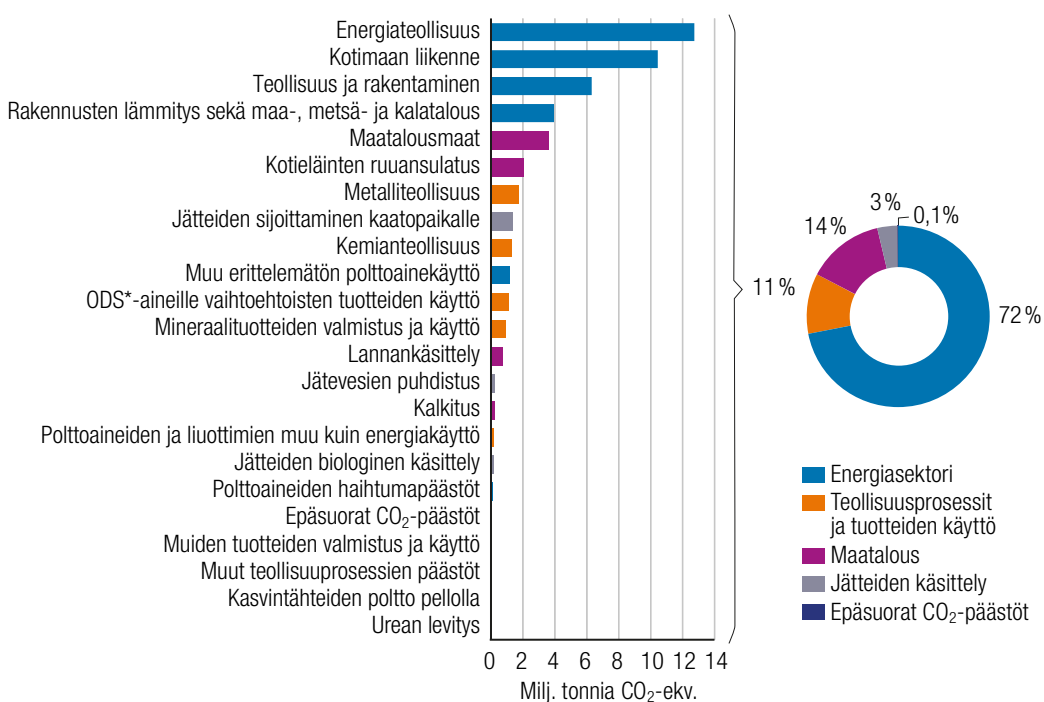
kotieto vuodelle 2020 oli alle puoli prosenttia edeltävän vuoden päästöjä pienempi. Maaperäpäästöt jäivät edellisvuotta pienemmiksi huonomman sadon vähentäessä kasvien niittojäännöksen mukana maahan tulevan typhen määrää. Eläinmäärät laskivat edelleen, mikä laski eläinten ruoansulatuksen ja lannankäsittelyn päästöjä verrattuna edeltävään vuoteen.

Jätesektorin päästöjen osuus oli neljä prosenttia (1,7 milj. tonnia CO₂-ekv.) kokonaispäästöistä vuonna 2020 ja päästöt vähentyivät neljä prosenttia vuoden 2019 tasosta (kuvio 1.5). Vuoden 2016 kaatopaikkasijoituskiellon (kts. luku 1.3.6) jälkeen biohajoavaa yhdyskuntajätettä menee kaatopaikoille enää lähinnä erilaisina jätteenkäsittelyssä hyödyntämättä jääneinä jakeina.

Pikaennakon laskennassa oletettiin, että epäsuorat CO₂-päästöt ovat edellisvuoden tasolla ollen 0,1 milj. tonnia CO₂-ekv. eli noin 0,1 prosenttia kokonaispäästöistä.

Kuvio 1.5

Kasvihuonekaasupäästöjen lähteet sektoreittain ja osuudet kokonaispäästöistä vuonna 2020.



* ODS = ozone depleting substances, otsonikerrosta heikentävät aineet

Tiedot perustuvat pikaennakkoon.

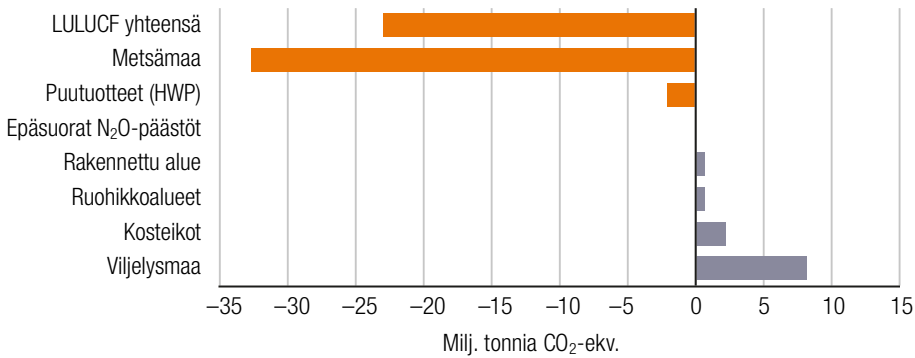
Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektori ei ole kuvassa mukana.

Pikaennakon tietojen mukaan maankäyttö-, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektorin eli LULUCF-sektorin hiilinielu vuonna 2020 oli 56 prosenttia suurempi kuin vuonna 2019 ollen noin –23,0 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. (kuvio 1.6). Metsämaa-maankäyttöluokan nettonieliu oli noin –32,7 miljoonaa tonnia CO₂-ekv., mikä on 43 prosenttia suurempi

kuin vuonna 2019. Pikaennakon laskennassa metsämaalle, viljelysmaalle ja puutuotteille laskettiin pikaennakkoarviot vuodelle 2020, kun taas muille maankäyttöluokille käytettiin vuoden 2019 lukuja.

Kuvio 1.6

Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous (LULUCF) -sektorin luokittaiset nettopäästöt ja -poistumat vuonna 2020.



Tiedot perustuvat pikaennakkoon.

Metsämaalle, viljelysmaalle ja puutuotteille on laskettu pikaennakkoarviot, kun taas muille maankäyttöluokille on käytetty vuoden 2019 lukuja.

Nielu kasvoi, koska ennakkotiedon mukaan puuston kokonaispoistuma⁶ on pienentynyt vuodesta 2019 10 prosenttia, ollen 79,2 miljoonaa kuutiometriä. Hakkuukertymä pieneni 11 prosenttia vuodesta 2019 ([SVT: Hakkuukertymä ja puuston poistuma 2020](#) (ennakko)). Metsämaan puustobiomassan hiilivarastosta poistui hiiltä 105 miljoonaa tonnia hiilidioksina ilmaistuna eli 11 prosenttia (noin 12 milj. tonnia) vähemmän kuin edeltävänä vuonna. Metsämaan puuston nielu lasketaan biomassan kasvun ja poistuman erotuksena, joka oli 57 prosenttia suurempi kuin edellisvuonna. Vuoden 2020 puuston kasvuarviota ei laskettu pikaennakkoa varten, vaan käytettiin vuoden 2019 kasvun arviota (139 miljoonaa tonnia). Kivennäis- ja turvemaan yhteenlaskettu maaperän nettohiili pieneni noin 2,5 miljoonaa hiilidioksiditonnia, koska pienentyneet hakkuut vähensivät puuston kariesatoa maaperään ja ennätyslämmin vuosi 2020 (Ilmatieteen laitos, 2021) kasvatti orgaanisen aineen hajotusta kivennäismaalla. Puutuotteiden hiilinielu vuonna 2020 oli pikaennakkotiedon mukaan -2,1 miljoonaa tonnia CO₂. Nielu pieneni 1,3 miljoonaa tonnia CO₂ vuodesta 2019 johtuen puutuotteiden tuotantomäärien laskusta (Luke, 2021). Viljelysmaan päästöt vuonna 2020 olivat 8,2 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. Päästöt olivat 0,2 miljoonaa tonnia eli kolme prosenttia suuremmat kuin vuonna 2020. Päästöjä kasvatti erityisesti tavanomaista lämpimämpi vuosi, joka lisäsi orgaanisen aineksen hajotusta ja siten maaperän hiilidioksidipäästöjä. Pinta-

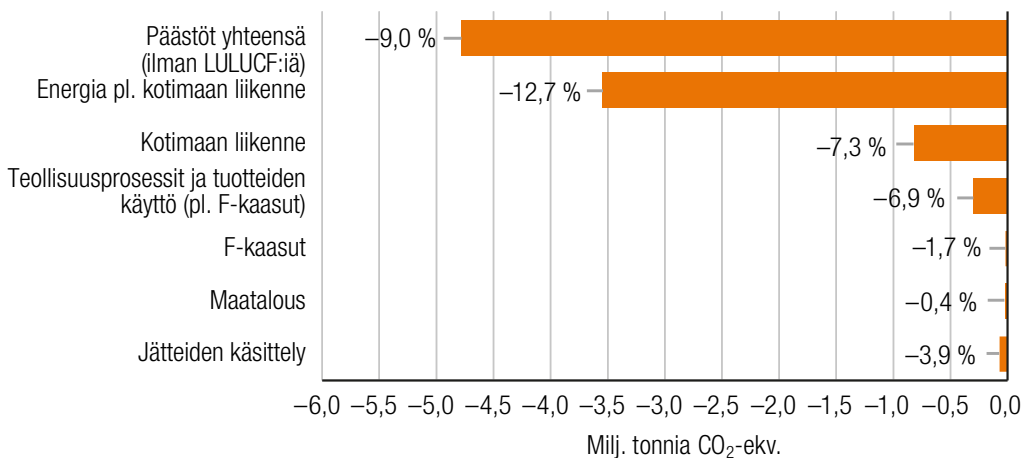
⁶ Puuston kokonaispoistumalla tarkoitetaan metsän elävästä puustosta poistunutta tai poistettua runkopuuta eli teollisuuspuuksi, kotitarvesahaukseen ja energiakäyttöön päätynyttä puuta, hakkuiden yhteydessä metsään jäävää hukkapuuta eli latvusta ja muuta hukkapuuta ja luonnollisesti kuollutta puustoa eli luonnonpoistumaa.

aloista ei ollut vielä käytettävissä vuoden 2020 tietoja, joten laskennassa käytettiin vuoden 2019 pinta-aloja. Siten myöskään viljelysmaalle ei ollut vielä käytettävissä uusinta tietoa orgaanisten eli turvemaiden pinta-aloista.

Kuviossa 1.7 on esitetty päästöjen prosentuaalinen muutos eri sektoreiden sisällä vuodesta 2019 vuoteen 2020. Lisäksi kuviossa on annettu sektoreittain päästöjen määrällinen vaikutus kokonaispäästöjen muutokseen miljoonina hiilidioksidiekvivalenttitonneina.

Kuvio 1.7

Kasvihuonekaasupäästöjen muutos vuodesta 2019 vuoteen 2020 sektoreittain miljoonina hiilidioksidiekvivalenttitonneina ja prosentteina.



* Tiedot perustuvat pikaennakkoon.

Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektori ei ole kuvassa mukana.

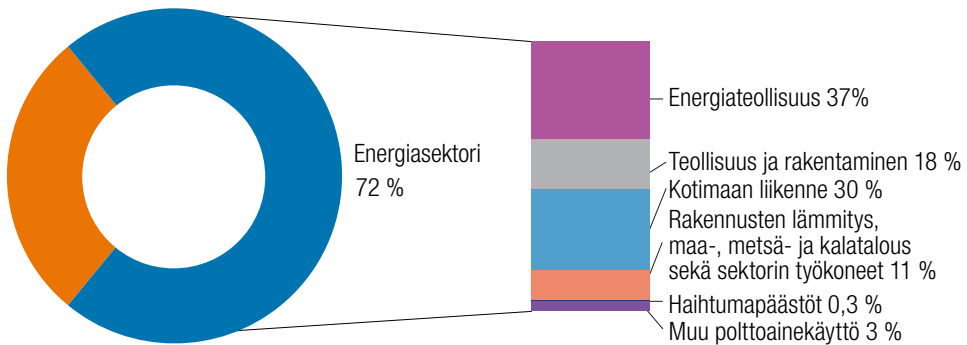
1.3.2 Energia

Energiasektori on selkeästi suurin kasvihuonekaasupäästöjen lähde Suomessa, kuten useimmissa muissakin teollisuusmaissa (kuvio 1.8). Suomessa kylmä ilmasto, pitkät välimatkat sekä energiantensiivinen teollisuus näkyvät energiasektorin korkeina päästöinä. Pikaennakkotiedon mukaan vuonna 2020 sektorin osuus kaikista kasvihuonekaasupäästöistä oli 72 prosenttia (34,7 milj. tonnia CO₂-ekv.)⁷. Energiasektorin päästöt jaetaan polttoaineiden poltosta aiheutuviin päästöihin sekä polttoaineiden haihtumapäästöihin. Haihtumapäästöjen osuus on vain 0,3 prosenttia (0,1 milj. tonnia CO₂-ekv.) koko sektorin päästöistä (taulukko 1.2).

⁷ Tässä raportissa esitettävät vuosien 1990-2019 päästötiedot on laskettu IPCC:n menetelmäohjeilla ja vuoden 2020 tiedot ovat ns. pikaennakkotietoja. Pikaennakon laskenta tehdään karkeammalla tasolla kuin varsinainen inventaariolaskenta (kts. menetelmäkuvaus liitteestä 3). Energia- ja suhdannetiedot perustuvat Tilastokeskuksen ennakkotietoihin.

Kuvio 1.8

Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2020*.



* Pikaennakkotieto

Taulukko 1.2

Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 ja 2015–2020¹

Sektori	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
Energiasektori yhteensä	53,5	55,3	53,7	53,7	60,2	40,6	43,4	41,0	42,1	39,1	34,7
Polttoaineiden käytön päästöt	53,4	55,1	53,6	53,6	60,1	40,5	43,3	40,8	42,0	39,0	34,6
CO ₂	52,5	54,3	52,8	52,7	59,2	39,7	42,4	40,0	41,1	38,1	33,8
CH ₄	0,31	0,30	0,27	0,29	0,30	0,26	0,28	0,28	0,28	0,27	0,25
N ₂ O	0,54	0,58	0,59	0,59	0,65	0,54	0,57	0,56	0,60	0,59	0,53
Haihtumapäästöt	0,12	0,17	0,12	0,14	0,14	0,15	0,14	0,18	0,12	0,09	0,11
CO ₂	0,11	0,07	0,06	0,07	0,10	0,11	0,10	0,15	0,09	0,07	0,08
CH ₂	0,01	0,09	0,06	0,07	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
N ₂ O	0,0012	0,0008	0,0006	0,0008	0,0011	0,0012	0,0011	0,0016	0,0010	0,0007	0,0008

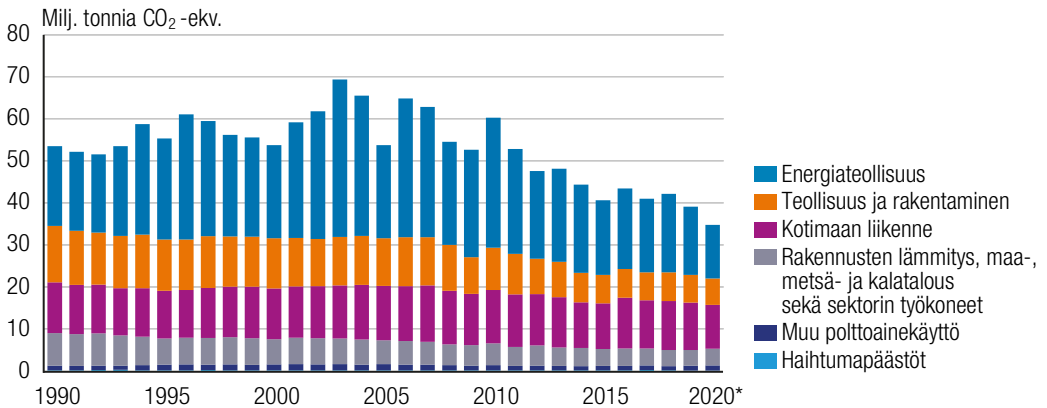
1 Koko aikasarja 1990–2019 haettavissa Tilastokeskuksen tietokantatauluista ([StatFin](#)). Vuoden 2020 tieto on pikaennakko (*). Taulukon yksikkö on miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia.

Energiateollisuus, jolla tässä tarkoitetaan pääosin sähkön- ja kaukolämmön tuotantoa sekä öljynjalostusta (ei sisällä muun teollisuuden omaa sähkön- ja lämmöntuotantoa) aiheutti noin 37 prosenttia energiasektorin päästöistä ja 26 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2020 (kuvio 1.8 ja 1.9). Liikenteen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt olivat reilu viidennes kaikista kasvihuonekaasupäästöistä. Teollisuuden polttoaineiden käytön osuus kaikista kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2020 oli 13 prosenttia. Suomessa teollisuus tuottaa merkittävän osan käyttämästään energiasta itse (mm. metsäteollisuus).

Polttoaineiden energiakäyttö (PJ) ja hiilidioksidipäästöt polttoaineittain on esitetty julkaisun lopussa olevissa taulukoissa vuoteen 2019 asti ([liite 1](#)). Päästötietojen aikasarja 1990–2019 on haettavissa [Tilastokeskuksen tietokantatauluista](#).

Kuvio 1.9

Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2020.



* Pikaennakkotieto

Turpeen polton päästöt raportoidaan osana energiasektorin päästöjä vastaavasti kuin fossiiliset polttoaineet. Turpeen tuotantoon liittyviä päästöjä raportoidaan myös maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous (LULUCF) -sektorilla. Yhteenveto kaikista turpeeseen liittyvistä kasvihuonekaasupäästöistä on esitetty [laatikossa 4](#) alaluvussa 1.3.5. Biomassan energiakäytön hiilidioksidipäästöjä ei sisällytetä energiasektorin päästöihin, mutta metaani- ja dityppioksidipäästöt sisällytetään. Biomassan energiakäytön hiilidioksidipäästöt ilmoitetaan lisätietoina inventaariossa (Liite 1: liitetaulukot [1.2](#), [1.3](#) ja [1.4](#)). Lisäksi energian tuottamiseen käytetyn kotimaisen metsäbiomassan poistuma raportoidaan hiilivaraston vähentymisenä maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous (LULUCF) -sektorilla.

Päästökehitys

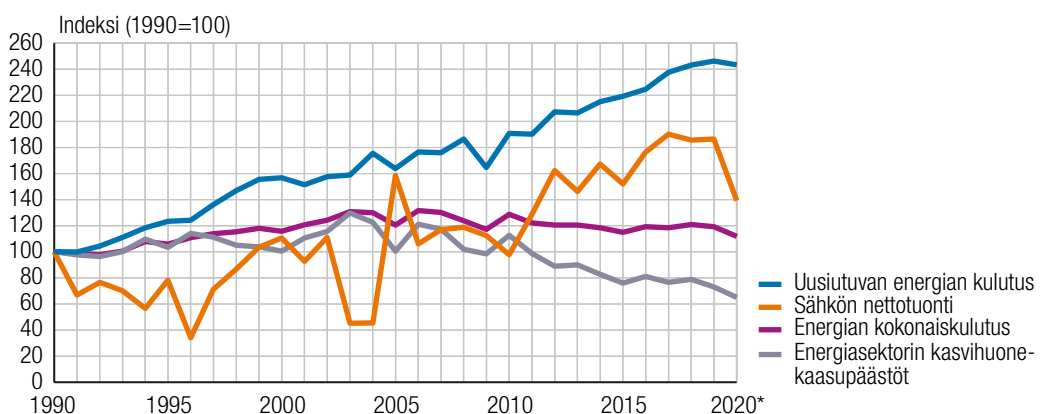
Energiasektorin päästöt vaihtelevat vuosittain (kuvio 1.9, kuvio 1.10). Tähän vaikuttavat kulloisenkin vuoden taloudellinen tilanne energiain- tensiivisillä teollisuuden aloilla, vuoden keskimääräiset sääolot, uusiutu- villa energialähteillä tuotetun energian määrä sekä sähkön nettotuonnin osuuden vaihtelu. Sähkön nettotuonnin määrä riippuu pohjoismaiden vesi- voimatilanteesta. Sähkön tuonnilla ja vesivoimalla korvataan kotimaista lauhdutustuotantoa, mikä vähentää erityisesti hiilen ja muiden fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähkön tuotannossa. Mikäli sademäärät jäävät jonain vuonna normaalia vähäisemmiksi ja vesivoimaa on niukasti saata- villa, sähkön nettotuonti Suomeen vähenee. Tällaisina vuosina Suomi on tuottanut sekä omiin tarpeisiin että myyntiin pohjoismaisille sähkömarkki- noille korvaavaa sähköä hiili- ja turvelauhdevoimalla. Viime vuosina perin- teisellä lauhdevoimalla tuotetun sähkön määrä on laskenut, kun vastaavasti tuulivoimalla tuotetun sähkön määrä on kasvanut selvästi (kuvio 1.15). Päästöoikeuden hinta on kääntynyt kasvuun, mikä osaltaan vauhdittaa fossiilisten polttoaineiden korvaamista uusiutuvalla energialla. Nämä tekijät

heijastuvat suoraan Suomen energiasektorin päästökehitykseen aikasarjan 1990–2020 aikana.

Ennakkotiedon mukaan energian kokonaiskulutus Suomessa oli 1,28 miljoonaa terajoulea vuonna 2020, mikä vastasi kuuden prosentin laskua edellisvuoteen verrattuna (kuvio 1.11). Polttamalla tuotetun energian määrä vähentyi selvästi (kuvio 1.12). Fossiilisten polttoaineiden ja turpeen osuus energian kokonaiskulutuksesta oli 37 prosenttia, ja niiden käyttö laski 10 prosenttia vuoteen 2019 verrattuna. Suurinta pudotus oli turpeella, jonka kulutus laski neljänneksellä. Merkittävästi väheni myös hiilen kulutus, 22 prosenttia. Kivihiilen kulutuksen vähenemiseen vaikuttaa jo etupainotteisesti kivihiilen energiakäyttöä koskeva kiello, joka astuu voimaan vuonna 2029. Uusiutuvien energianlähteiden käyttö pieneni prosentin vuonna 2020. Sähkön kokonaiskulutus laski kuudella prosentilla, mihin vaikutti lämpimien säiden lisäksi teollisuuden matalampi sähkön kulutus (kuvio 1.17). Kokonaiskulutuksen lasku näkyi sähkön nettotuonnissa, joka pieneni neljänneksellä (kuvio 1.10). Koronapandemian vaikutuksesta yleensä melko vakaana pysyvä liikennepolttoaineiden kulutus pieneni, mikä näkyi fossiilisen öljyn kulutuksen kuuden prosentin laskuna (Suomen virallinen tilasto (SVT): [Energian hankinta ja kulutus](#)). Nämä tekijät vaikuttivat energiasektorin päästöjen laskuun vuonna 2020. Pikaennakon mukaan energiasektorin päästöt olivat 34,7 milj. tonnia CO₂-ekv. ja laskivat 11 prosenttia edeltävästä vuodesta.

Kuvio 1.10

Energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen, energian kokonaiskulutuksen sekä uusiutuvan energian kulutuksen ja sähkön nettotuonnin suhteellinen kehitys vuosina 1990–2020.



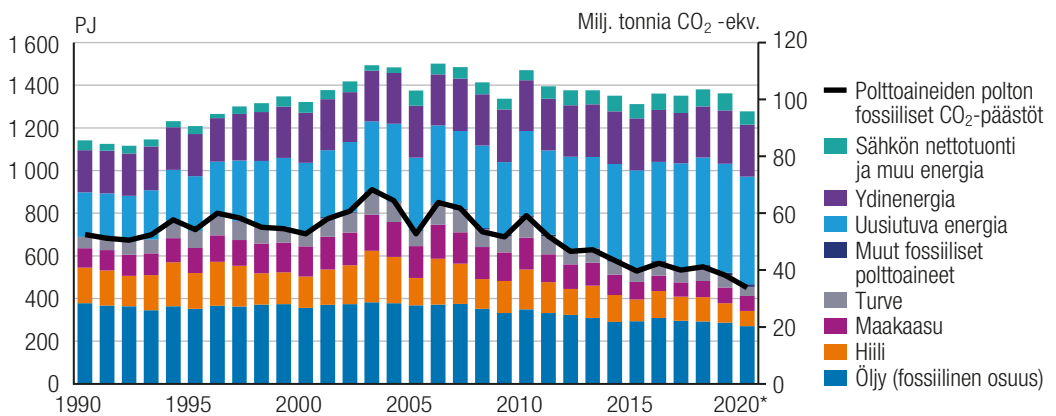
Energiatietojen lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto

Energiasektorin päästöt olivat vuonna 2020 35 prosenttia vuoden 1990 tasoa alhaisemmat ja puolet vuoden 2003 päästötasosta (kuvio 1.10, kuvio 1.11). Vaikka energian kokonaiskulutus kasvoi 1990-luvun lopussa, energia-

sektorin päästöt muuttuivat vain vähän johtuen puupolttoaineiden ja ydinenergian käytön sekä sähkön tuonnin kasvusta. Sähkön nettotuonti laski 2000-luvun alussa ja energiasektorin päästöt olivat korkeimmillaan vuonna 2003. Vielä vuonna 1990 uusiutuvan energian osuus energian kokonaiskulutuksesta oli vain 18 prosenttia, minkä jälkeen osuus on kasvanut tasaisesti (kuvio 1.13). Vuonna 2020 uusiutuvien energialähteiden osuus energian kokonaiskulutuksesta kasvoi 40 prosenttiin. Ensimmäistä kertaa energiatalouden aloittamisesta uusiutuvien energialähteiden kulutus oli suurempaa kuin fossiilisten polttoaineiden ja turpeen kulutus yhteensä (kuviot 1.11 ja 1.12, Suomen virallinen tilasto (SVT): [Energian hankinta ja kulutus](#)).

Kuvio 1.11

Energian kokonaiskulutus (petajoulea) Suomessa energialähteittäin ja polton fossiiliset CO₂-päästöt vuosina 1990–2020 (milj. tonnia CO₂).

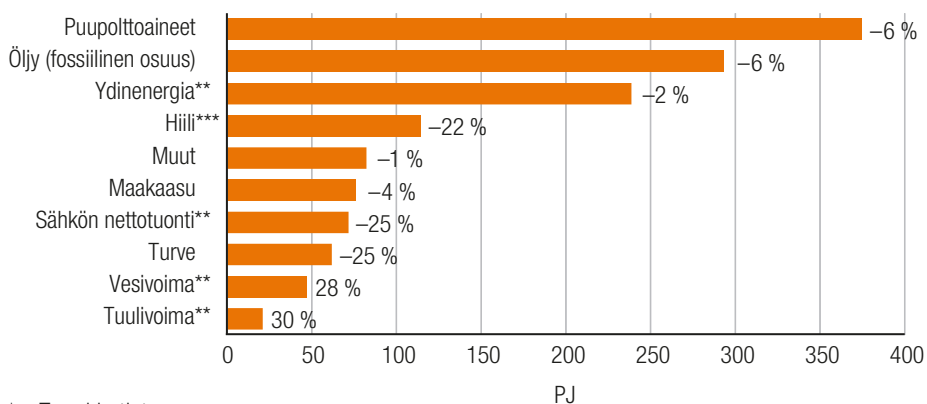


* Vuoden 2020 tieto on energiatiетоjen ennako ja päästötietojen pikaennako

Energiatiетоjen lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto

Kuvio 1.12

Energian kulutus (PJ) energialähteittäin vuonna 2020* ja prosentuaalinen vuosimuutos edelliseen vuoteen verrattuna.



* Ennakkotieto

** Sähköntuotannon yhteismitallistaminen polttoaineiden kanssa:
Ydinvoima: 10,91 TJ/GWh (kokonaishyötysuhde 33 %),
vesi- ja tuulivoima sekä sähkön nettotuonti: 3,6 TJ/GWh (100 %)

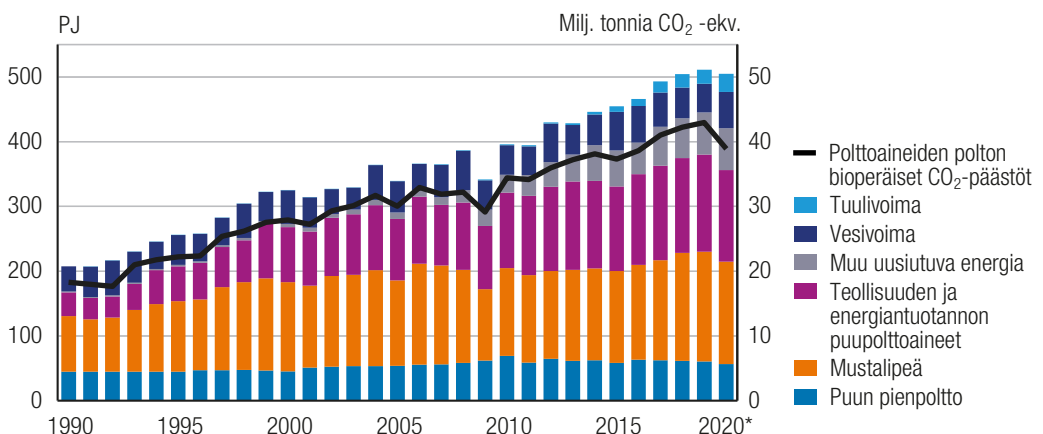
*** Hiili sisältää kivihiilen, kaksin sekä masuuni- ja koksikaasun.

Lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto

Puupolttoaineiden kulutus laski kuusi prosenttia. Laskuun vaikuttivat lämmin sää sekä metsäteollisuuden tuotannon supistuminen. Puupolttoaineilla katettiin 28 prosenttia energian kokonaiskulutuksesta ja ne olivat Suomen käytetyin energianlähde (Suomen virallinen tilasto (SVT): [Energian hankinta ja kulutus](#)). Puupohjaista energiaa saadaan puunjalostuksen sivuvirroista, kuten kuoresta, sahanpurusta ja sellunvalmistuksen jäteliemistä tai hakkuiden ja metsänhoidon erilaisista tähteistä tai pienpuusta. Sellun valmistuksen sivutuotteena syntyvän mustalipeän osuus puupolttoaineista oli 44 prosenttia vuonna 2020 ja sen käyttö väheni seitsemän prosenttia edellisvuodesta. Mustalipeän käyttö on kuitenkin kasvanut 84 prosenttia vuodesta 1990 (kuvio 1.13). Luken ennakkotietojen mukaan kiinteiden puupolttoaineiden käyttö lämpö- ja voimalaitoksissa väheni noin 5 prosenttia edeltävästä vuodesta (Suomen virallinen tilasto (SVT): [Puun energiakäyttö 2020](#) (ennakko)).

Kuvio 1.13

Uusiutuvien energialähteiden käyttö (petajoulea) ja polton bioperäiset CO₂-päästöt Suomessa vuosina 1990–2020.



* Vuoden 2020 tieto on energiatietojen ennakko ja päästötietojen pikaennakko

Biomassan energiakäytön hiilidioksidipäästöjä ei sisällytetä energiasektorin päästöihin, mutta metaani- ja dityppioksidipäästöt sisällytetään. Biomassan energiakäytön hiilidioksidipäästöt ilmoitetaan lisätietoina inventaariorissa. Lisäksi energian tuottamiseen käytetyn kotimaisen metsäbiomassan poistuma raportoidaan hiilivaraston vähentymisenä maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous (LULUCF) -sektorilla.

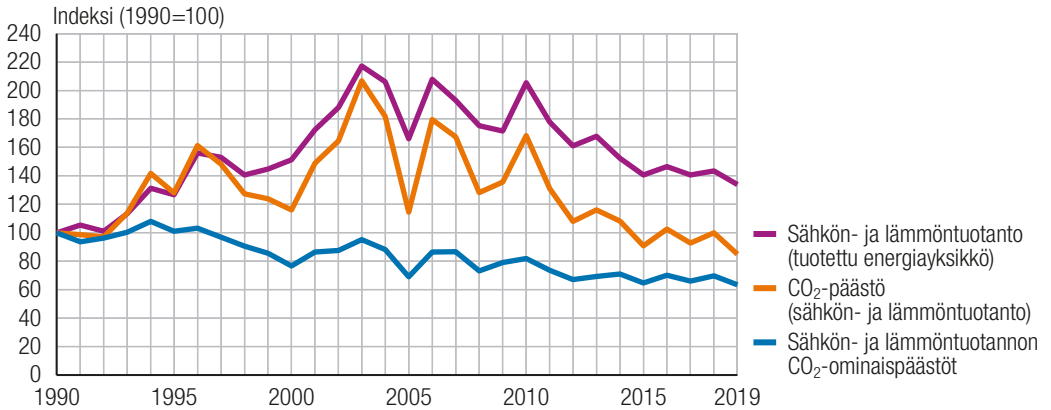
Energiatietojen lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto

Energiateollisuus⁸ aiheutti noin 37 prosenttia energiasektorin päästöistä vuonna 2020. Päästöt laskivat 22 prosenttia edellisvuoteen verrattuna ollen 12,7 milj. tonnia CO₂-ekv. Vuonna 2020 sähköä tuotettiin Suomessa yhtä paljon kuin vuotta aiemmin, eli 66 TWh. Sähkön tuotanto vesi-, tuuli- ja aurinkovoimalla lisääntyi. Sähkön ja lämmön yhteistuotannolla sekä lauhdetuotannolla tuotetun sähkön määrä väheni (kuvio 1.14, Suomen virallinen tilasto (SVT): [Energian hankinta ja kulutus](#)).

⁸ Kasvihuonekaasuinventaariorissa energiateollisuudella tarkoitetaan pääosin sähkön- ja kaukolämmöntuotantoa sekä öljynjalostusta

Kuvio 1.14

Sähkön- ja lämmöntuotannon CO₂-päästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2019* (Indeksi 1990=100).



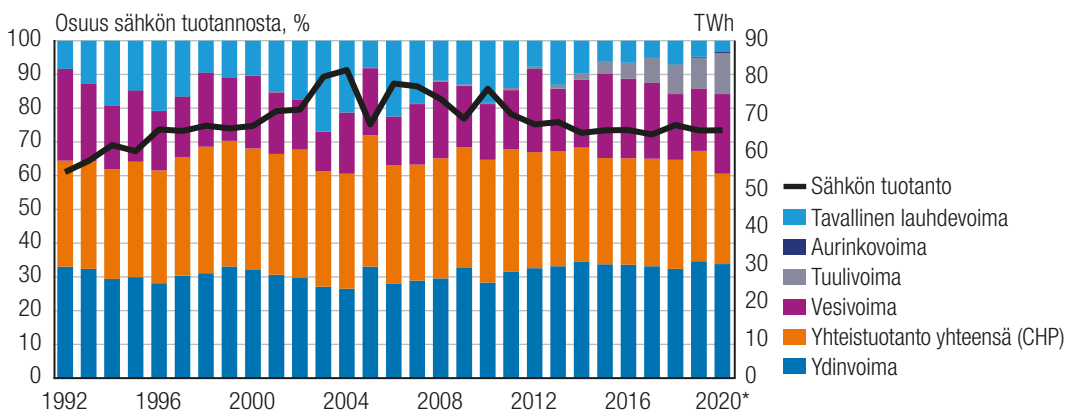
* Vuoden 2020 tietoja ei vielä saatavilla kuviossa esitetyllä tarkkuudella.

Energiatietojen lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto

Energiateollisuuden päästöt olivat vuonna 2020 33 prosenttia vuoden 1990 tasoa alempana ja ne ovat laskeneet 66 prosenttia huippuvuodesta 2003 (kuvio 1.14). Päästöt kasvoivat 1990-luvulla energian kulutuksen (mm. sähkön kulutus) kasvun myötä, mutta kääntyivät laskuun energian kulutuksen kasvun taittuessa sekä sähkön tuonnin ja uusiutuvien energialähteiden käytön kasvaessa (kuvio 1.10, kuvio 1.15, kuvio 1.17). Kehitys on nähtävissä sähköntuotannon ominaishiilidioksidipäästökertoimessa (kuvio 1.16).

Kuvio 1.15

Sähkön tuotanto (terawattituntia) sekä sähkön tuotantotapojen osuudet vuosina 1992–2020*.

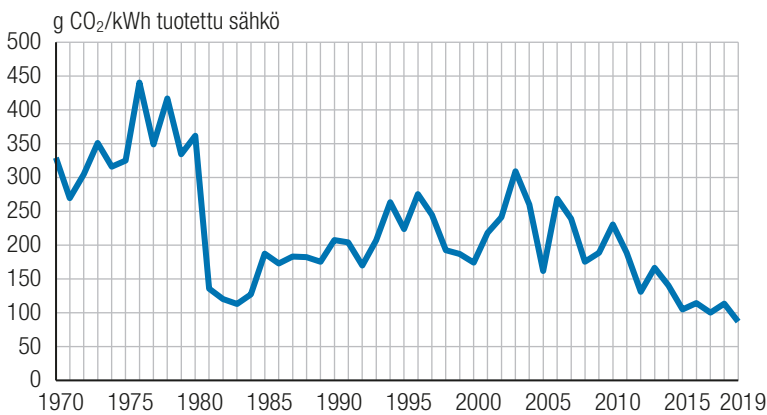


* Vuoden 2020 tieto on ennakkotieto

Lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto

Kuvio 1.16

Sähkön tuotannon ominaishiilidioksidipäästöt 1970–2019*

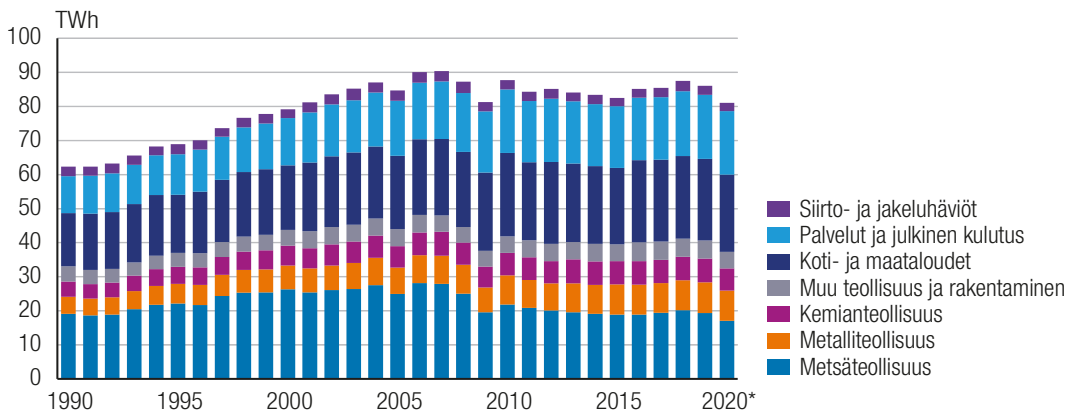


* Vuoden 2020 tietoja ei vielä saatavilla kuviossa esitetyllä tarkkuudella.

Tiedot 1970–1999 on laskettu eri lähtöaineistosta ja karkeammalla polttoainejaotellulla kuin vuodet 2000–2019. Laskennan taustalla oleva yhteistuotannon polttoeräisten päästöjen jako vastaa lähinnä energiamenetelmää.

Kuvio 1.17

Sähkönkulutus (terawattituntia) sektoreittain Suomessa vuosina 1990–2020.



* Vuoden 2020 tieto on ennakkotieto

Lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto

Energian loppukäyttö laski kokonaisuutena kuusi prosenttia vuonna 2020. Suurinta lasku oli teollisuudessa, seitsemän prosenttia (kuvio 1.18). Teollisuuden osuus koko loppukäytöstä oli 45 prosenttia. Rakennusten lämmitysenergian ja liikenteen energiankulutus laskivat molemmat kuusi prosenttia. Rakennusten lämmitysenergian osuus oli 26 prosenttia ja liikenteen energiankulutuksen osuus 17 prosenttia energian loppukäytöstä (Suomen virallinen tilasto (SVT): [Energian hankinta ja kulutus](#)).

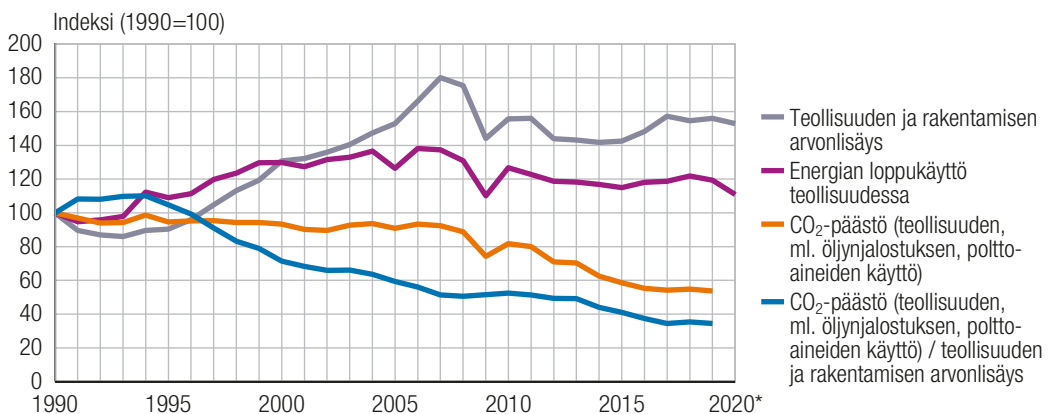
Teollisuuden polttoaineiden käytön⁹ kasvihuonekaasupäästöt olivat 6,3 milj. tonnia CO₂-ekv. vuonna 2020 ja ne laskivat neljä prosenttia edeltä-

9 Sisältää teollisuuden oman sähkön ja lämmön tuotannon sekä muun polttoaineiden käytön. Öljynjalostuksen päästöt raportoidaan energianteollisuuden alla.

västä vuodesta. Niiden osuus energiasektorin kasvihuonekaasupäästöistä oli 18 prosenttia. Vuoden 1990 päästöihin verrattuna teollisuuden energiantuotannon päästöt ovat laskeneet 53 prosenttia (kuvio 1.18). Laskevaan päästökehitykseen on vaikuttanut etenkin metsäteollisuuden kasvanut bioperäisten polttoaineiden käyttö (kuvio 1.19), mutta myös eräiden teollisuuden voimalaitosten siirtyminen energiateollisuuteen.

Kuvio 1.18

Energian loppukäyttö teollisuudessa sekä teollisuuden (ml. öljynjalostuksen) polttoaineiden käytön hiilidioksidipäästökehitys suhteessa teollisuuden ja rakentamisen arvonlisäykseen vuosina 1990–2020 (Indeksi 1990=100).

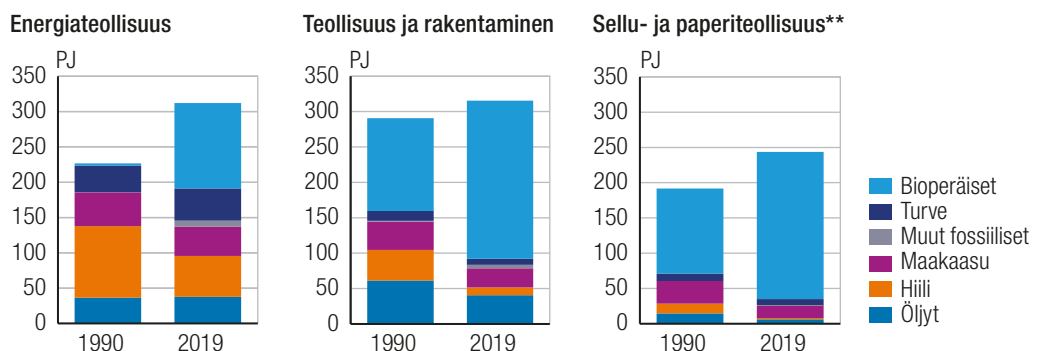


* Vuoden 2020 tieto on ennakkotieto

Öljynjalostuksen päästötietoa ei saatavilla eroteltuna vuodelle 2020

Kuvio 1.19

Energiateollisuuden, teollisuuden ja rakentamisen sekä sellu- ja paperiteollisuuden polttoaineiden käyttö (PJ) vuosina 1990 ja 2019*.



* Vuoden 2020 tietoja ei vielä saatavilla kuvioissa esitetyllä tarkkuudella.

** Sellu- ja paperiteollisuuden polttoaineet ovat osa teollisuuden ja rakentamisen polttoaineista.

Kotitalouksien ja palvelusektorin sekä maa-, metsä- ja kalatalouden energiankulutuksen (ml. sektorin työkoneet) osuus kaikista Suomen päästöistä oli noin kahdeksan prosenttia vuonna 2020. Päästöt ovat vähentyneet merkittävästi vuodesta 1990 (49 prosenttia). Tämä on pääasiassa seurausta siirtymisestä öljylämmityksestä kaukolämpöön, sähköläm-

mitykseen tai lämpöpumppeihin, jolloin päästöt allokoituvat energian tuotantolaitoksille. Lisätietoa rakennusten lämmityksen päästöistä löytyy tämän raportin [luvusta 5](#).

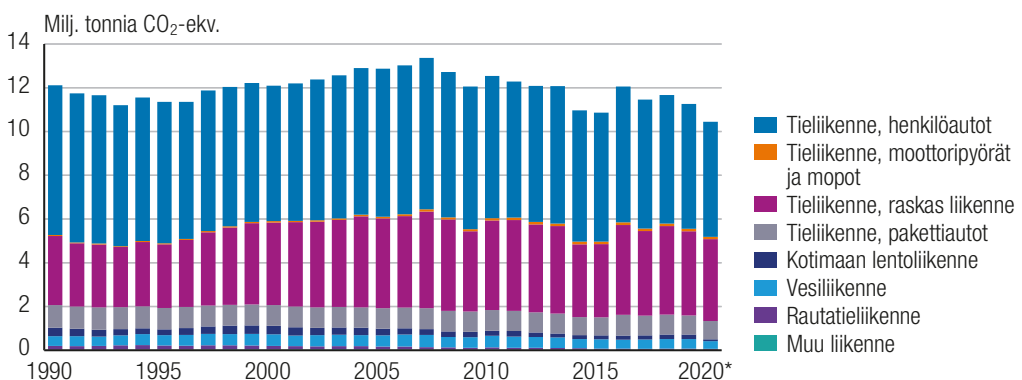
Liikenne

Vuonna 2020 kotimaan liikenteessä¹⁰ käytettyjen polttoaineiden kasvihuonekaasupäästöt olivat 10,4 milj. tonnia CO₂-ekv. eli 22 prosenttia kaikista ja 30 prosenttia energiasektorin kasvihuonekaasupäästöistä. Suurin osa, 95 prosenttia vuonna 2020, liikenteen päästöistä tulee tieliikenteestä (kuvio 1.20 ja taulukko 1.3). Kotimaan liikenteen päästöt vähenivät yhteensä 0,8 milj. tonnia CO₂-ekv (seitsemän prosenttia) edellisvuoteen verrattuna. Tieliikenteen alentunut liikennesuorite ja polttoaineenkulutus vähensivät tieliikenteen päästöjä 0,6 milj. tonnia CO₂-ekv. Koronapandemian seurauksena lentopetrolin kulutus laski selvästi. Kotimaan lentoliikenteen päästöjen arvioidaan laskeneen noin 0,1 milj. tonnia CO₂-ekv ja ulkomaan lentoliikenteen¹⁰ 1,7 milj. tonnia CO₂-ekv edellisvuodesta. Kotimaan vesiliikenteen päästöt vähenivät 0,09 milj. tonnia CO₂-ekv (taulukko 1.3).

Työkoneiden päästöt eivät sisälly inventaariossa liikenteen päästötietoihin, vaan ne raportoidaan mm. teollisuuden ja rakentamisen sekä muiden sektoreiden polttoaineiden käytön yhteydessä. Vuonna 2020 työkoneiden päästöt olivat 2,4 milj. tonnia CO₂-ekv. (liite 5) kasvaen vajaan prosentin edellisvuodesta. Liikenteen päästöt sisältävät vain liikenteen polttoaineenkulutuksen päästöt. Liikenteessä käytetyn sähkön tuotannon päästöt eivät sisälly liikenteeseen, vaan raportoidaan sähkön tuotannon yhteydessä.

Kuvio 1.20

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2020. Päästöt sisältävät liikenteen polttoaineenkulutuksen päästöt.



* Ennakkotieto

Lähde: ajoneuvotyypikohtaiset tiedot VTT Oy, Lipasto

¹⁰ Ulkomaan lento- ja meriliikenteen päästöt ilmoitetaan inventaariossa lisätietona eivätkä ne sisälly kokonaispäästöihin.

Taulukko 1.3

Kotimaan ja ulkomaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 ja 2015–2020 (milj. tonnia CO₂-ekv.).

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
Kotimaan liikenne yhteensä	12,1	11,3	12,1	12,9	12,7	10,9	12,1	11,5	11,7	11,3	10,4
Tieliikenne	11,1	10,4	11,0	11,9	11,8	10,2	11,4	10,8	10,9	10,5	9,9
Vesiliikenne	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
Kotimaan lentoliikenne (pl. puolustusvoimat)	0,4	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Rautatieliikenne	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Muu liikenne	0,00	0,03	0,04	0,04	0,03	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00
Ulkomaan liikenne yhteensä¹	2,9	2,0	3,1	2,9	2,3	2,9	2,9	3,2	3,4	3,7	1,9
lentoliikenne	1,0	0,9	1,1	1,3	1,7	2,0	2,0	2,1	2,4	2,6	0,9
meriliikenne	1,8	1,1	2,1	1,6	0,7	0,9	0,9	1,1	1,0	1,1	1,0

Vuoden 2020 tieto on pikaennakko (*). Taulukon yksikkö on miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia. Merkintä 0,00 tarkoittaa, että arvo on alle 0,005, mutta suurempi kuin 0

1 Ulkomaan lento- ja meriliikenteen päästöt ilmoitetaan inventaariossa lisätietona eivätkä ne sisälly kokonaispäästöihin. Sisältää ulkomaille lähtevään liikenteeseen myydyin polttoaineen päästöt (sis. päästöt Suomen rajojen sisällä ja ulkopuolella). Ulkomailta saapuvan liikenteen päästöt sisältyvät muiden maiden inventaarioiden ulkomaan liikenteen tietoihin.

Taulukko 1.4

Liikenteen energiankulutus vuosina 1990, 2000, 2005 ja 2015–2020* (PJ).

	1990	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
Moottoribensiini, fossiilinen	82	73	77	64	57	57	55	54	53	52
Dieselöljy, fossiilinen	67	77	86	98	84	101	94	97	93	88
Biopolttoaineet ¹	0	0	0	5	21	7	16	16	18	
Sähkö	1	2	2	3	3	3	3	3	3	
Muut ²	15	16	15	14	11	11	11	11	12	
Yhteensä	166	168	180	184	175	179	179	180	179	

* ennakkotieto. Kaikkia taulukossa esitettyjä tietoja ei ole saatavilla vuodelle 2020.

1 Moottoribensiinin, dieselöljyn ja liikennekaasun bio-osuudet

2 Maakaasu ja LNG, lentopetroli ja -bensiini, raskas polttoöljy, kevyt polttoöljy

Lähde: Tilastokeskus / Energiatilasto. Taulukon yksikkö on petajoule (PJ).

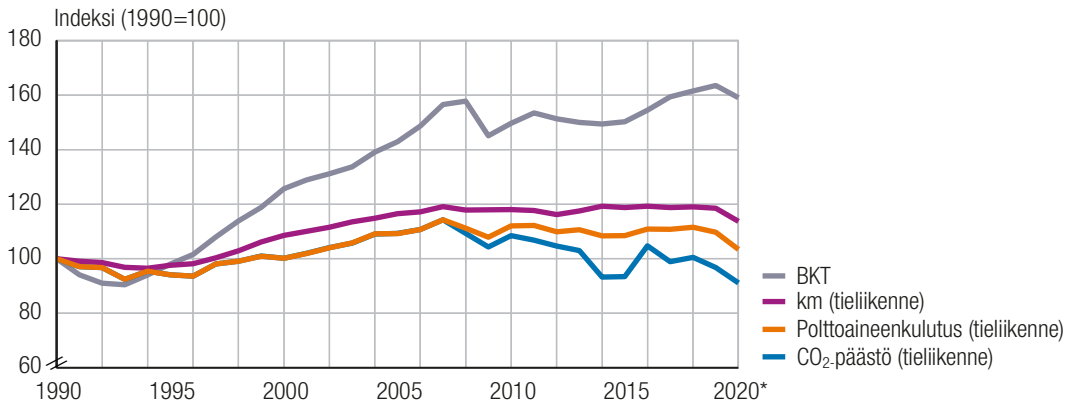
Tieliikenteen päästöt ja volyyymi kasvoivat suhteellisen tasaisesti 1990-luvun alun laman jälkeen vuoteen 2007 asti (kuvio 1.21). Kasvu taittui taantuman, autojen energiatehokkuuden paranemisen ja biopolttoaineiden käytön vaikutuksesta. Suomessa liikenteen CO₂-päästöt henkilöä kohden ovat kuitenkin useaa muuta EU-maata korkeammat mm. pitkien etäisyyksien, harvan asutuksen, teollisuuden kuljetusintensiivisyyden sekä kesämökkimatkailun johdosta. Liikennekäytössä olevien henkilöautojen keskimääräinen CO₂-päästö oli vuoden 2020 lopussa 153,5 g/km. Vuoden 2019 lopussa vastaava luku oli 155,4 g/km. Keskipäästö on pienentynyt viime vuosina hieman vuosittain (Liikennefakta, 2021).

Biopolttoaineiden osuuden muutokset liikenteen polttoaineissa ovat aiheuttaneet vuosittaista vaihtelua tieliikenteen päästöihin 2010-luvulla

(kuviot 1.20 ja 1.21). Osuuden muutoksiin vaikuttaa Suomen biopolttoainelainsäädäntö, mikä on antanut jakelijoille mahdollisuuden täyttää biovelvoitetta joustavasti etukäteen (laatikko 1).

Kuvio 1.21

Tieliikenteen suoritteiden, energiankulutuksen, päästöjen ja bruttokansantuotteen kehitys vuosina 1990–2020.



* Ennakkotieto

Suoritetietojen lähde: VTT Oy, Lipasto. Kuvan suoritetieto ei sisällä sähköllä ajettuja kilometrejä.

Laatikko 1

Polttonesteiden bio-osuudet

Polttonesteiden bio-osuuksilla tarkoitetaan liikenteen biopolttoaineosuuksia sekä moottoripolttoöljyn ja lämmityspolttoöljyn (kevyt polttoöljy) bio-osuuksia. Kasvihuonekaasulaskennassa bio-osuudet perustuvat verohallinnon keräämiin tietoihin polttoaineiden valmisteveroista sekä biopolttoaineiden jakeluelvoitteen toteutumasta. Näistä tiedoista saadaan bensiinin ja dieselöljyn sekä moottoripolttoöljyn mukana liikennepolttoaineiden jakeluun toimitettavat biopolttonestemäärät.

Pikaennakkotiedon mukaan nestemäisten liikennepolttoaineiden bio-osuus väheni hieman edellisvuodesta ollen noin 10,7 prosenttia energiasisällöstä kasvihuonekaasuinventaarion mukaisesti laskettuna (kuviokuva L1.1). Liikenteen biopolttoaineilla vähennettiin kasvihuonekaasupäästöjä vuonna 2020 arviolta 1,2 miljoonaa tonnia (taulukko L1.1). Biopolttoaineiden osuus polttoaineissa on vaihdellut vuosittain, koska niitä koskevaa jakeluelvoitetta on voitu toteuttaa lainsäädännön antaman mahdollisuuden mukaan etupainotteisesti.

Taulukko L1.1.

Inventaariolaskennan mukaiset polttonesteiden biokomponentit (TJ) ja vältetty fossiilinen CO₂-päästö (milj. tonnia) vuosina 2002–2020.

Vuosi	Biokomponenttien määrä (TJ)					vältetty fossiilinen CO ₂ päästö (milj. t)
	bensiini	dieselöljy	moottori-polttoöljy	lämmitys-polttoöljy	biokaasu	
2002	33	NO	NO	NO	0,01	0,002
2003	176	NO	NO	NO	0,07	0,01
2004	186	NO	NO	NO	0,07	0,01
2005	0	NO	NO	NO	0,07	0,000
2006	34	NO	NO	NO	0,11	0,003
2007	71	5	NO	NO	0,22	0,006
2008	2 704	473	NO	NO	0,29	0,2
2009	3 209	2 456	393	546	1	0,5
2010	3 040	2 605	878	715	2	0,5
2011	3 881	4 564	670	650	6	0,7
2012	4 034	4 317	258	235	15	0,6
2013	2 943	6 789	IE	NO	39	0,7
2014	3 082	17 859	IE	NO	61	1,5
2015	2 899	18 027	IE	NO	82	1,5
2016	3 008	4 541	IE	NO	77	0,6
2017	3 586	12 929	IE	NO	109	1,2
2018	3 738	11 775	IE	NO	195	1,1
2019	3 918	14 178	IE	NO	285	1,3
2020*	4 063	12 640	IE	NO		1,2

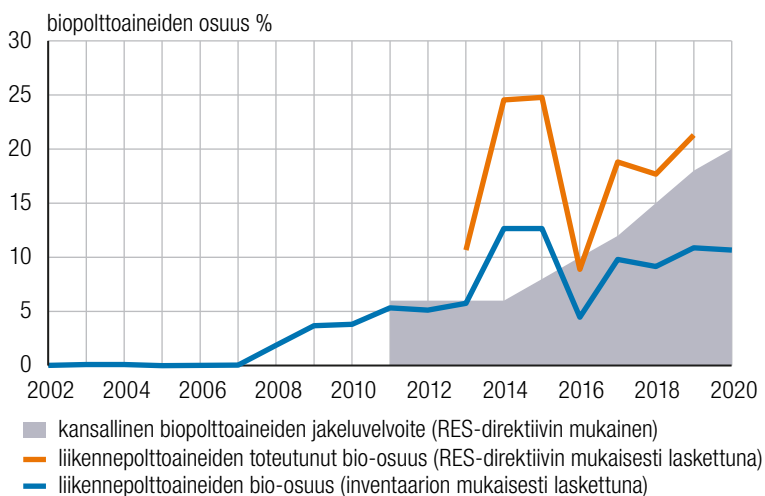
IE = sisältyy dieselöljyyn

*pikaennakkotieto. Biokaasun liikennekäytön määrää ei vielä saatavilla vuodelle 2020.

Suomessa EU:n RES-direktiivin liikennettä koskevaa osiota (RES-T) toteutetaan pääosin ns. biopolttoaineiden jakeluelvoitteen avulla. Jakeluelvoitteen laskenta eroaa kasvihuonekaasuinventaarion laskennasta, sillä jakeluelvoitteeseen luetaan vuodesta 2011 alkaen vain ne biopolttoaineet, jotka täyttävät RES-direktiivissä määritellyt polttoaineiden kestävyyskriteerit. Toisaalta tietyt erät voidaan laskea mukaan kaksinkertaisina (ns. tuplalaskenta). Lisäksi veloitteeseen on voitu vuodesta 2015 asti laskea moottoripolttoöljyn mukana myytävä bio-osuus.

Kuvio L1.1

Kasvihuonekaasuinventaarion ja RES-direktiivin (sallii tiettyjen biopolttoaineerien tuplalaskennan) mukaisesti lasketut liikennepolttoaineiden bio-osuudet sekä kansallinen biopolttoaineiden jakeluelvoite vuosille 2011–2020.



Suomi implementoi kestävyyskriteerilain ja -järjestelmän vuodesta 2013 alkaen.

Kuviossa on esitetty bio-osuus RES-direktiivin mukaisesti laskettuna tästä vuodesta lähtien.

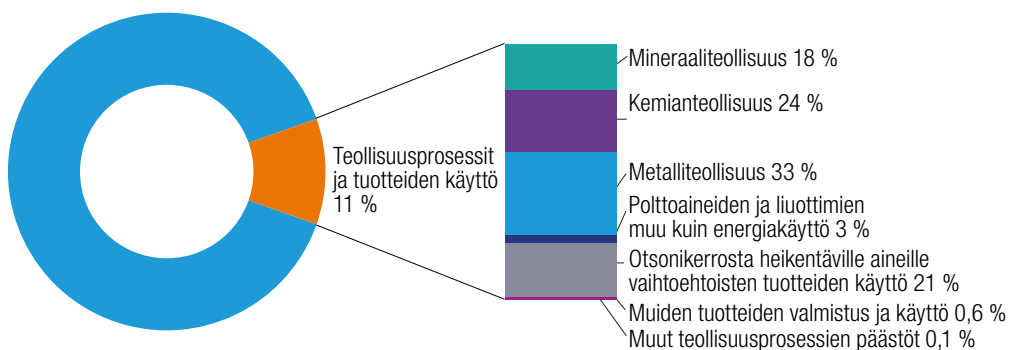
Vuoden 2020 tieto on ennakkotieto. Bio-osuutta RES-direktiivin mukaisesti laskettuna ei vielä ole saatavilla vuoden 2020 osalta.

1.3.3 Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö

Teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön päästöillä tarkoitetaan teollisuusprosesseista vapautuvia sekä raaka-aineiden ja tuotteiden käytöstä aiheutuvia päästöjä. Teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2020 5,2 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina¹¹. Niiden osuus oli noin 11 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä (kuvio 1.22). Merkittävimmät päästölähteet prosessipäästöissä ovat hiilidioksidipäästöt raudan ja teräksen valmistuksesta sekä vedyn tuotannosta ja F-kaasujen käytöstä aiheutuneet päästöt.

Kuvio 1.22

Teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2020*.



* Pikaennakkotieto

Hiilidioksidipäästöt syntyivät teräksen, sementin, kalkin, vedyn, fosforihapon ja lasin valmistuksesta, mineraalien rikastamisesta sekä kalkkikiven, soodan, voiteluaineiden, AdBluen¹² sekä parafinivahojen käytöstä. Dityppioksidipäästöjä syntyi lähinnä typpihapon valmistuksesta ja ilokaasun käytöstä. Metaanipäästöt syntyivät pääosin voiteluaineiden käytöstä. Vuonna 2020 hiilidioksidin osuus oli 73 prosenttia (3,8 milj. tonnia CO₂ ekv.), dityppioksidin osuus viisi prosenttia (0,2 milj. tonnia CO₂ ekv.) ja metaanin alle 0,2 prosenttia (0,001 milj. tonnia CO₂ ekv.) sektorin päästöistä (taulukko 1.5).

Omana kasvihuonekaasuluokkana teollisuusprosessien alla ovat ns. F-kaasut¹³, eli fluoratut kasvihuonekaasut, joita käytetään mm. kylmä- ja

11 Tässä raportissa esitettävät vuosien 1990–2019 päästötiedot on laskettu IPCC:n menetelmäohjeilla ja vuoden 2020 tiedot ovat ns. pikaennakkotietoja. Pikaennakon laskenta tehdään karkeammalla tasolla kuin varsinainen inventaariolaskenta (kts. menetelmäkuvaus liitteestä 3).

12 AdBlue on ureasta ja kemiallisesti puhdistetusta vedestä tehtävän liuoksen kauppanimi. Sitä käytetään dieselkäyttöisten ajoneuvojen ja työkonien pakokaasujen typen oksidien päästöjen alentamiseen.

13 HFC-yhdisteet, PFC-yhdisteet, rikkiheksafluoridi ja typpitrifluoridi

ilmastointilaitteissa sekä aerosoleissa. Vuonna 2020 F-kaasujen osuus oli 22 prosenttia (1,1 milj. tonnia CO₂ ekv.) teollisuusprosessien kasvihuonekaasupäästöistä ja kaksi prosenttia kokonaispäästöistä.

Taulukko 1.5

Teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 ja 2015–2020¹ (milj. tonnia CO₂-ekv.).

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
CO ₂	3,7	3,4	3,9	4,0	4,6	4,2	4,5	4,3	4,4	4,1	3,8
CH ₄	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
N ₂ O	1,7	1,5	1,4	1,6	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2
F-kaasut yhteensä ²	0,1	0,2	0,7	1,2	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1
Yhteensä	5,4	5,1	6,0	6,8	6,2	5,8	6,0	5,8	5,8	5,5	5,2

1 Aikasarja 1990-2019 haettavissa Tilastokeskuksen tietokantatauluista ([StatFin](#)). Vuoden 2020 tieto on pikaennakko (*). Taulukon yksikkö on miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia.

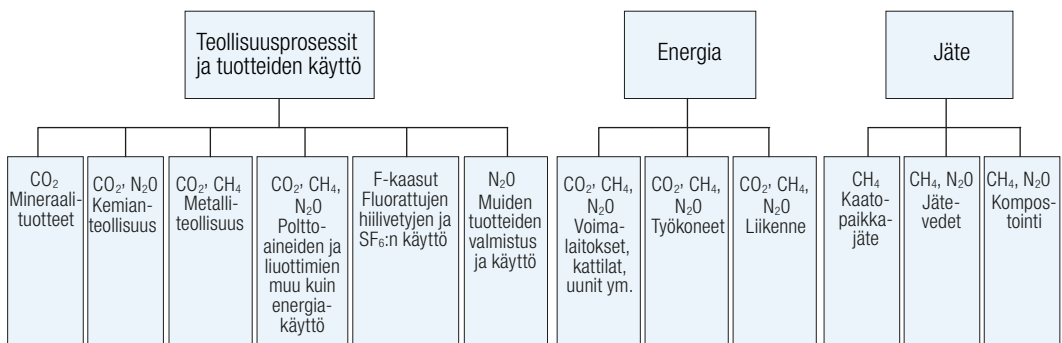
2 Sisältää HFC-yhdisteet, PFC-yhdisteet, rikkiheksafluoridin ja tyypitrifluoridin.

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

Teollisuuden polttoaineiden käytön (ml. oman sähkön- ja lämmöntuotannon polttoaineet) sekä työkonien käytön ja teollisuuden kuljetuksiin liittyvät päästöt raportoidaan energiasektorilla. Teollisuuden jätehuoltoon liittyvät päästöt raportoidaan jätesektorilla (kuvio 1.24).

Kuvio 1.23

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



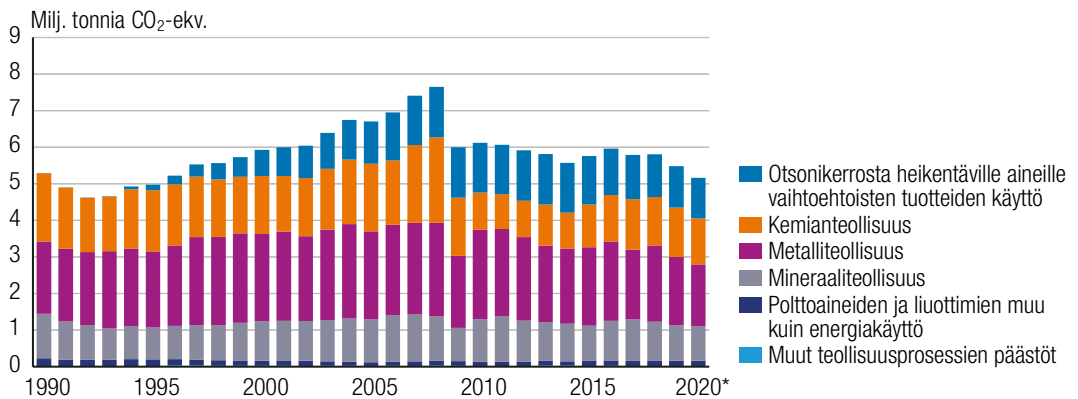
Päästökitys

Teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön päästöjen kehitykseen vaikuttavat tuotannon muutokset ja päästöjen vähennysmenetelmien käyttöönotto. Vuonna 1990 päästömäärä oli 5,4 milj. tonnia CO₂ ekv., mutta vuoteen 1992 mennessä päästöt olivat vähentyneet 13 prosenttia muutaman tehtaan toiminnan loppuessa. Tämän jälkeen sektorin päästöt kääntyivät loivaan kasvuun ja ne kasvoivat aina vuoteen 2008 saakka. Vuonna 2009 alkanut maailmanlaajuinen taantuma vaikutti teollisuustuotteiden kysyntään ja päästöt laskivat vuodessa jyrkästi. Samaan aikaan tyypihapontuotannossa

otettiin käyttöön uusia päästövähennysmenetelmiä, jotka puolittivat sen päästöt. Typpihapontuotannon päästöt jatkoivat laskuaan vähennyslaitteiden toiminnan vakiinnuttua ja laitteistokehityksen myötä, ollen viime vuosina lähes 90 prosenttia pienemmät kuin vuonna 2008. Sektorin päästöt ovat sen jälkeen pysytelleet noin neljänneksen vuoden 2008 huipputasoa alempina, mutta vuonna 2019 päästöt kääntyivät selkeään laskuun lähinnä metalliteollisuuden päästöjen vähennyttyä (kuvio 1.24).

Kuvio 1.24

Teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2020.



* Pikaennakkotieto

Metalliteollisuuden aiheuttamat prosessiperäiset päästöt¹⁴ laskivat yhdeksän prosenttia edellisvuodesta ollen 1,7 milj. tonnia CO₂-ekv. vuonna 2020 (kuvio 1.24). Metalliteollisuuden energiankäytön päästöt sisältyvät energiasektorin päästöihin. Vuonna 1990 metalliteollisuuden prosessiperäiset päästöt olivat 2,0 milj. tonnia CO₂-ekv. ja ne kasvoivat aina vuoteen 2004 (2,6 milj. tonnia CO₂-ekv.) saakka, jonka jälkeen ne ovat laskeneet alle vuoden 1990 tason. Metalliteollisuuden päästöistä suurin osa muodostuu raakauran ja teräksen valmistuksesta (kuvio 1.25).

Mineraaliteollisuuden päästöt laskivat kolme prosenttia ja kemianteollisuuden päästöt seitsemän prosenttia vuodesta 2019. Mineraaliteollisuuden päästöt ovat pysyneet vuodesta 1990 lähtien lähes samalla tasolla, ollen noin 1 milj. tonnia CO₂-ekv.

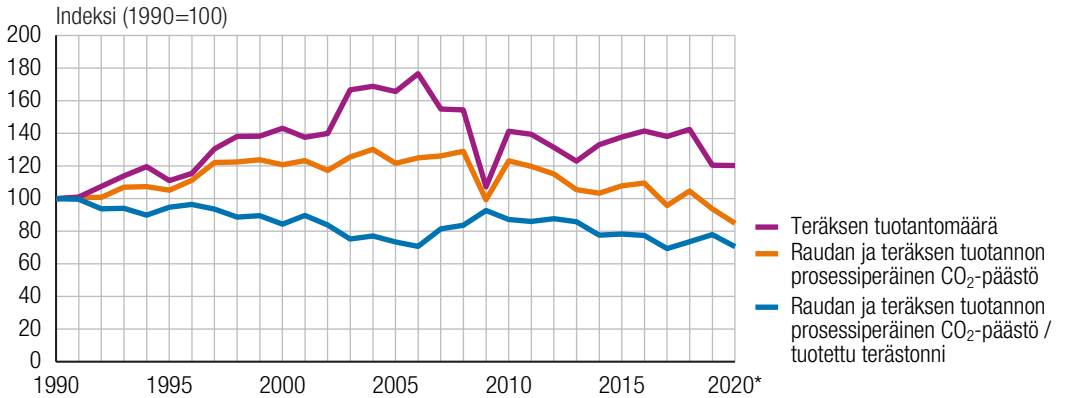
Kemianteollisuudessa päästöt ovat vähentyneet kolmanneksen vuoden 1990 tasosta. Suurin osa vähenemästä johtuu vuonna 2009 käyttöön otetuista päästöjä alentavista katalyyteistä typpihapon valmistuksessa

¹⁴ Raudan ja teräksen tuotannon polttoperäiset päästöt raportoidaan energiasektorilla. Jako prosessi- ja energiaperäisiin päästöihin tarkentuu varsinaisen inventaariolaskennan yhteydessä.

(kuvio 1.26). Toisaalta vedyn valmistuksen päästöt ovat nelinkertaistuneet vuodesta 2007 lähtien uusien laitosten käyttöönoton seurauksena.

Kuvio 1.25

Raudan ja teräksen tuotannon prosessiperäisten hiilidioksidipäästöjen suhteellinen kehitys vuosina 1990–2020 (Indeksi 1990=100).

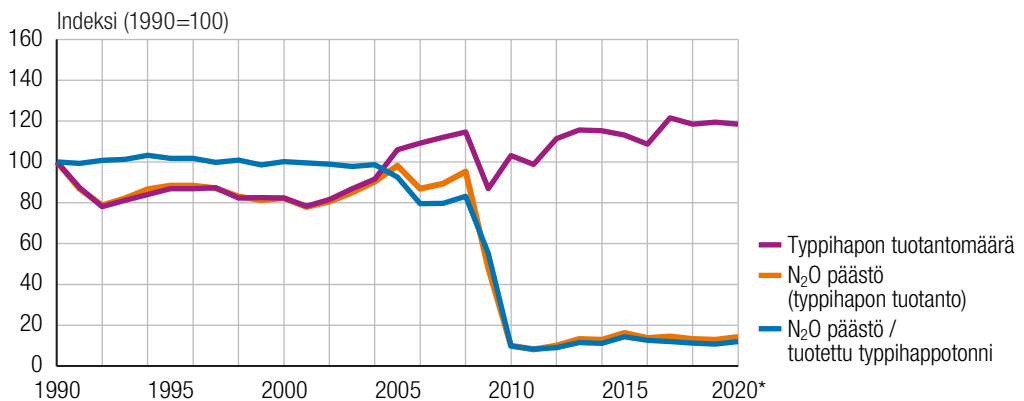


* Pikaennakkotieto

Raudan ja teräksen tuotannon polttoperäiset päästöt raportoidaan energiasektorilla. Jako prosessi- ja energiaperäisiin päästöihin tarkentuu varsinaisen inventaariolaskennan yhteydessä.

Kuvio 1.26

Typpihapon tuotannon N₂O-päästöjen, typpihapon tuotantomäärän sekä näiden suhteellinen kehitys vuosina 1990–2020 (Indeksi 1990=100).



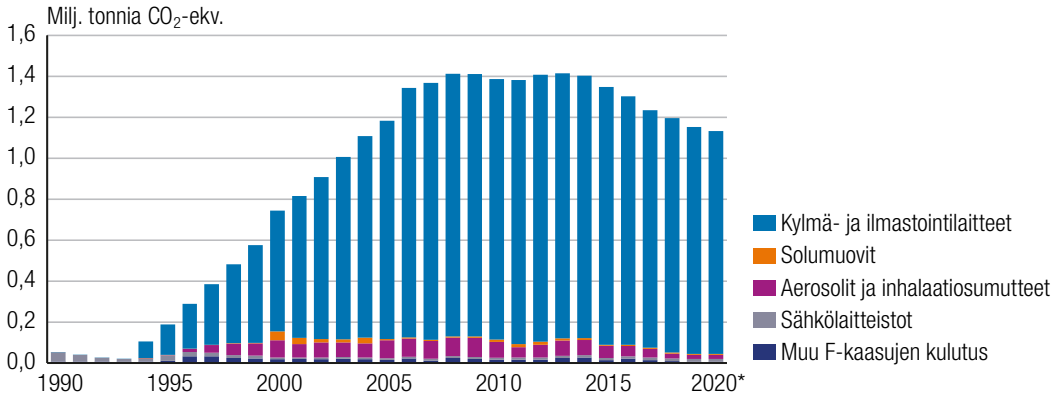
* Pikaennakkotieto

Suurin suhteellinen muutos on tapahtunut F-kaasupäästöissä, joiden määrä oli korkeimmillaan vuonna 2013 (1,4 milj. tonnia CO₂-ekv.). Päästöt olivat tällöin lähes kahdeksankertaiset vuoden 1995 päästöihin verrattuna (kuvio 1.27). Vuosi 1995 on Kioton pöytäkirjan mukainen perusvuosi näille kaasuille. F-kaasuilla on korvattu otsonia tuhoavia yhdisteitä monissa kylmä- ja jäähdytyslaitteissa ja sovelluksissa, mikä on ollut suurin syy F-kaasupäästöjen kasvuun. Viime vuosina siirtyminen matalamman GWP-arvon kylmäaineisiin mm. EU:n F-kaasusetuksen mukaisesti (laatikko 2) on vaikuttanut F-kaasupäästöjen vähenemiseen. Vuonna 2020

F-kaasupäästöt vähenivät kaksi prosenttia edellisvuodesta ollen 1,1 milj. tonnia CO₂-ekvivalenttia.

Kuvio 1.27

F-kaasujen päästöjen kehittyminen sektoreittain 1990–2020.



* Pikaennakkotieto

Laatikko 2

F-kaasuasetus

Fluoratut kasvihuonekaasut (F-kaasut; HFC:t, PFC:t, rikkiheksafluoridi ja typ-pitrifluoridi) ovat voimakkaita kasvihuonekaasuja, joita käytetään pääasiassa korvaamaan otsonikerrosta heikentäviä aineita (ODS = ozone depleting substances) muun muassa kylmä- ja ilmastointilaitteissa sekä lämpöpumpuissa. Fluorattuja kasvihuonekaasuja koskevan EU-asetuksen (N:o [517/2014](#)) tavoitteena on vähentää EU:n päästövähennystavoitteiden mukaisesti kasvihuonekaasupäästöjä ja kannustaa siirtymään F-kaasuista muihin vaihtoehtoihin aina kun se on teknisesti mahdollista. EU-komissio on arvioinut, että asetuksella voitaisiin saavuttaa 60 prosentin vähennys F-kaasupäästöistä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasosta.

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

Edellä mainittujen lisäksi asetus sisältää tarkennuksia muun muassa kylmäasentajien koulutusvaatimuksiin, raportointivaatimuksiin, laitteiden vuototarkastusväleihin ja laitteisiin vaadittaviin merkintöihin. Näistä on kansallisella tasolla säädetty uusitulla valtioneuvoston asetuksella fluorattuja kasvihuonekaasuja tai otsonikerrosta heikentäviä aineita sisältävien laitteiden käsittelijän pätevyysvaatimuksesta (nk. huoltoasetus).

EU on ollut omalla F-kaasuasetuksellaan tiennäyttävä maailmanlaajuisissa neuvotteluissa HFC-kaasujen tuotannon ja käytön alas ajamiseksi. Lokakuussa 2016 Montrealin pöytäkirjan neuvotteluissa Ruandan Kigalissa sovittiin pöytäkirjanmuutoksella (Kigali Amendment) näiden voimakkaiden kasvihuonekaasujen tuotannon ja käytön rajoituksista kaikkien maailman maiden kesken. Pöytäkirjan muutos tuli voimaan 1. päivänä tammikuuta 2019. Edellytyksenä voimaantulolle oli, että vähintään 20 osapuolta on tallettanut pöytäkirjan ratifioimis-, hyväksymis- tai liittymiskirjansa siihen mennessä. Suomi oli näiden ensimmäisen 20:n osapuolen joukossa ratifioidessaan Kigalin muutoksen 14.11.2017. Vuoden 2021 huhtikuussa 119 maata on [ratifioinut sopimuksen](#). Tällä hetkellä 40 prosenttia Montrealin pöytäkirjan osapuolimaista eivät ole vielä ratifiointia tehneet, esimerkkinä kaksi maailman suurinta HFC-aineiden tuottajaa ja kuluttajaa, Yhdysvallat ja Kiina.

F-kaasuasetuksen uusiminen alkaa 2021 ja komission alustavien suunnitelmien mukaisesti neuvottelut on tarkoitus käydä vuoden 2022 aikana. Uudistuksen tavoitteena on F-kaasupäästöjen vähentäminen edelleen EU:n kiristyvien ilmastotavoitteiden ja HFC-yhdisteitä säätelevän maailmanlaajuisen Montrealin pöytäkirjan veloitteiden mukaisesti.

1.3.4 Maatalous

Pikaennakkotiedon mukaan maataloussektorin päästöt olivat vuonna 2020 noin 6,6 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina¹⁵. Sektorin päästöihin luetaan mukaan metaanipäästöt kotieläinten ruoansulatuksesta, lannankäsittelystä ja kasvintähteiden pellolla poltosta, dityppioksidipäästöt lannankäsittelystä, maatalousmaiden maaperästä ja kasvintähteiden pellolla poltosta sekä hiilidioksidipäästöt kalkituksesta ja urealannoituksesta (taulukko 1.6). Maataloussektorin osuus Suomen kokonaispäästöistä oli 14 prosenttia vuonna 2020 (kuvio 1.28). Kotieläinten ruoansulatuksen päästöt olivat 31 prosenttia, lannankäsittelyn päästöt 11 prosenttia ja maatalousmaiden maaperän dityppioksidipäästöt 55 prosenttia maataloussektorin kokonaispäästöistä. Kalkituksen hiilidioksidipäästöjen osuus oli kolme prosenttia sektorin kokonaispäästöistä. Sektorin päästöjen merkittävin vähentyminen ajoittuu 1990-luvun alkupuolelle, minkä jälkeen päästöissä tapahtuneet vuosittaiset muutokset ovat olleet pieniä (kuvio 1.31).

Kotieläinten ruoansulatuksen päästöistä suurin osa on peräisin nautakarjasta (91 prosenttia vuonna 2019¹⁶), mutta myös hevosten, sikojen, lampaiden, vuohien, turkiseläinten ja porojen päästöt raportoidaan. Lannankäsittelyn päästöt arvioidaan erikseen eri lannankäsittelymuodoille ja eläinryhmille. Lannankäsittelyn päästöihin vaikuttavat käsittelymene-

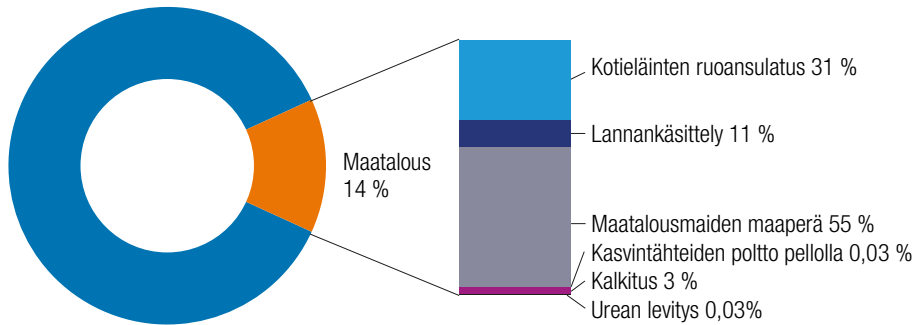
¹⁵ Tässä raportissa esitettävät vuosien 1990–2019 päästötiedot on laskettu IPCC:n menetelmäohjeilla ja vuoden 2020 tiedot ovat ns. pikaennakkotietoja. Pikaennakon laskenta tehdään karkeammalla tasolla kuin varsinainen inventaariolaskenta (kts. menetelmäkuvaus liitteestä 3).

¹⁶ Vuoden 2020 tietoa ei vielä saatavilla.

telmän lisäksi myös lannan orgaanisen aineksen osuus ja typpisisältö sekä ilmasto-olot.

Kuvio 1.28

Maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöjen osuus kokonaispäästöistä vuonna 2020* ja sektorin päästölähteiden osuudet maataloussektorin kokonaispäästöistä.



* Pikaennakkotieto

Suurin osa maataloussektorin päästöistä on peltojen viljelyn suorista ja epäsuorista dityppioksidipäästöistä. Suorat päästöt lasketaan maaperään erilaisista lähteistä päätyvän typen kautta olettaen tietyn osuuden tyyppistä muuntuvan dityppioksidiksi. Suoriin dityppioksidipäästöihin luetaan peltojen lannoituksen (väkilannoitteet ja lannan, jätevesilietteen ja muiden eloperäisten lannoitteiden levitys, ml. karjan laidunnus), pelloille hajoavien kasvintähteiden sekä maatalousmaidet orgaanisen aineksen hajoamisen yhteydessä tapahtuvan typen vapautumisen kautta syntyvät dityppioksidipäästöt. Epäsuorat dityppioksidipäästöt tarkoittavat ammoniakkilaskeuman sekä vesistöihin huuhtoutuvan typen kautta syntyviä dityppioksidipäästöjä.

Taulukko 1.6

Maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuosina 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 ja 2015–2020¹ (milj. tonnia CO₂-ekv.).

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
Kotieläinten ruoansulatus											
CH ₄	2,4	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Lannankäsittely											
CH ₄	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5
N ₂ O	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Maatalousmaidet maaperä											
N ₂ O	3,8	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6
Kalkitus											
CO ₂	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Päästöt yhteensä²	7,5	6,7	6,6	6,5	6,7	6,6	6,7	6,5	6,5	6,6	6,6

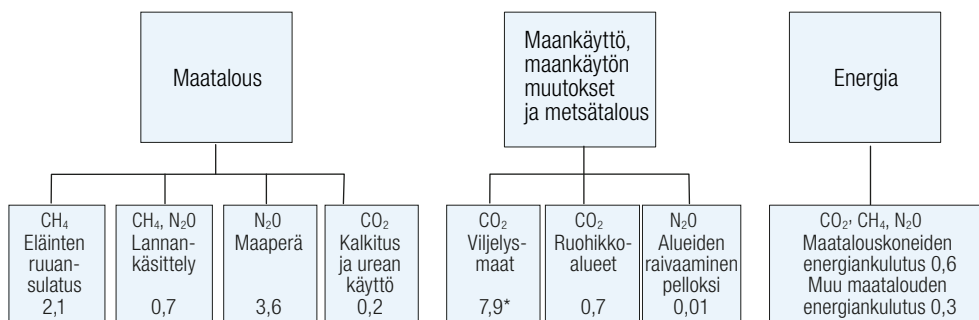
1 Koko aikasarja 1990–2019 haettavissa Tilastokeskuksen tietokantatauluista (StatFin). Vuoden 2020 tieto on pikaennakko (*). Taulukon yksikkö on miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia.

2 Kasvintähteiden pellolla polton ja urean levityksen yhteenlasketut päästöt olivat vuonna 1990 yhteensä 0,009 milj. tonnia CO₂-ekv. ja sen jälkeisinä vuosina alle 0,006 milj. tonnia CO₂-ekv.

Maatalouteen liittyviä kasvihuonekaasupäästöjä raportoidaan myös muilla kuin maataloussektorilla. Tiedot vuodelta 2019¹⁷ on esitetty kuviossa 1.29. Maaperästä ilmakehään vapautuva hiilidioksidi raportoidaan maatalousmaiden osalta maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous (LULUCF) -sektorilla (ks. luku 1.3.4, tätä sektoria ei useimmissa yhteyksissä lasketa mukaan Suomen kokonaispäästöihin, vaan se ilmoitetaan erikseen). Maatalouskoneiden sekä muun maatalouteen liittyvän energiankulutuksen (kuivurit ja maatalousrakennusten lämmitys) päästöt raportoidaan energiasektorilla. Maatalouden energian käytön kasvihuonekaasupäästöt olivat 0,9 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina ja maankäytön ja maankäytön muutosten aiheuttamat päästöt viljelysmaailta ja ruohikkoalueilta 8,6 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina vuonna 2019. Maankäyttö-sektorin ruohikkoalueet ovat valtaosin hylättyä, puutonta tai metsittyä peltoa. Ruohikkoalueisiin mukaan laskettavista hylätyistä pelloista osa metsittyy ja vaihtaa metsämaa-luokkaan jatkossa. Osa pelloista jää ruohikkoalueiksi. Kaiken kaikkiaan maatalouteen liittyvät päästöt Suomessa olivat vuonna 2019 noin 16,1 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalentteina.

Kuvio 1.29

Maataloudesta lähtöisin olevien päästöjen raportointi YK:n ilmasopimuksen mukaisessa raportoinnissa, luvut vuoden 2019 päästöjä, milj. tonnia CO₂-ekv. * sisältää myös pellonraivauksen CO₂-päästöt.



Päästökehitys

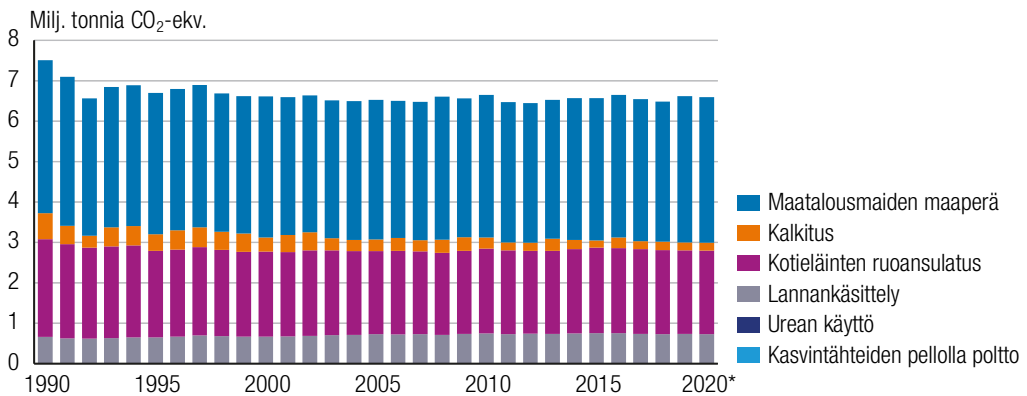
Maatalouden päästöt vuonna 2020 olivat samalla tasolla kuin edeltävänä vuotena: pikaennakkotieto vuodelle 2020 oli alle puoli prosenttia edeltävän vuoden päästöjä pienempi. Eläinmäärät laskivat edelleen, mikä laski eläinten ruoansulatuksen ja lannankäsittelyn päästöjä verrattuna edeltävään vuoteen. Dityppioksidipäästöt maaperästä vähenivät hieman verrattuna edelliseen vuoteen. Edellistä vuotta huonomman sadon takia viljelykasvien niittojäännös oli pienempi, mikä vähensi maahan tulevan orgaanisen aineksen määrää, ja sen mukana typen määrää. Typen mineralisaa-

¹⁷ Vuoden 2020 tietoja ei vielä saatavilla kuviossa esitetyllä tarkkuudella.

tion päästöt toisaalta kasvoivat pienemmän kasvintähteiden hiilisyötteen myötä. Lannanlevityksen ja laidunlannan päästöt laskivat eläinmäärien vähenemisen vuoksi. Kaikkiaan maataloussektorin päästöt ovat laskeneet 12 prosenttia vuosien 1990–2020 välillä (kuvio 1.30). Väkilannoitteiden käytön väheneminen on vähentänyt päästöjä merkittävästi vuoden 1990 tasosta. Lisäksi päästöjen vähenemiseen on vaikuttanut maatalouden rakennemuutos, mistä on seurannut tilojen lukumäärän lasku ja tilakoon kasvu ja muutokset kotieläinten määrissä. Esimerkiksi nautakarjan määrä Suomessa oli vuonna 2020 38 prosenttia pienempi kuin vuonna 1990.

Kuvio 1.30

Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990–2020. Kasvintähteiden pellolla polton ja urean levityksen yhteenlasketut päästöt olivat vuonna 1990 yhteensä 0,009 milj. tonnia CO₂-ekv. ja sen jälkeisinä vuosina alle 0,006 milj. tonnia CO₂-ekv., joten ne eivät erotu kuvassa. LULUCF-sektorilla raportoitavat maaperän CO₂-päästöt eivät ole kuvassa mukana.

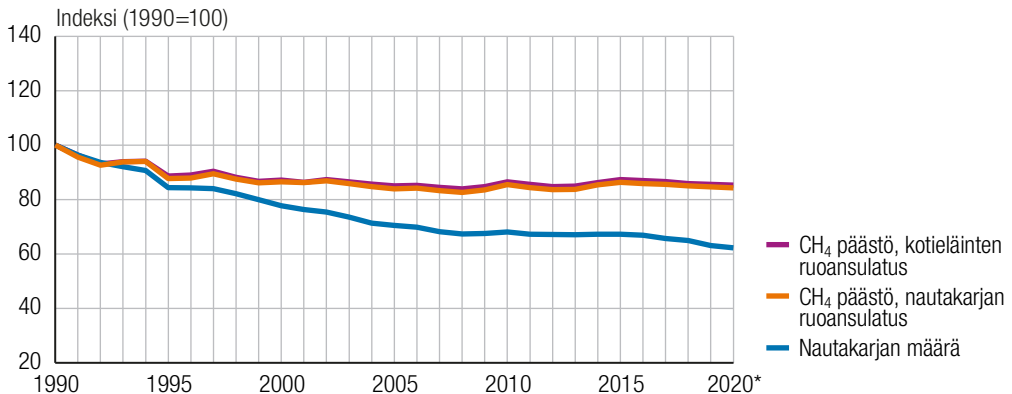


* Pikaennakkotieto

Kotieläinten ruoansulatuksen metaanipäästöt ovat vähentyneet, mutta ne eivät ole kuitenkaan pienentyneet nautakarjan määrän vähenemisen suhteessa (kuvio 1.31). Maidon ja lihan tuotos eläintä kohti on kasvanut, ja sitä myötä myös päästöt eläintä kohti. Vaikka eläinmäärät pienentyivät, lannankäsittelyn metaanipäästöt kasvoivat 2000-luvulla ennen tasaantumistaan viimeisten kymmenen vuoden aikana. Päästöjen nousu johtui paljolti lietalotaloiden yleistymisestä. Lietalotaloiden metaanipäästöt ovat moninkertaiset verrattuna lannankäsittelymenetelmiin, joissa lanta käsitellään kuivana. Lannankäsittelyn dityppioksidipäästöjen kohdalla erot lietteen ja kuivalannan välillä ovat melko pienet. Yhteisvaikutuksena lietalotaloiden lisääntyminen on lisännyt lannankäsittelyn päästöjä Suomessa. Viime vuosina eläinmäärien lasku on vähentänyt lannankäsittelyn päästöjä.

Kuvio 1.31

Kotieläinten ja erikseen nautakarjan ruoansulatuksen metaanipäästöjen sekä nautakarjan määrän suhteellinen kehitys vuosina 1990–2020 (Indeksi 1990=100).

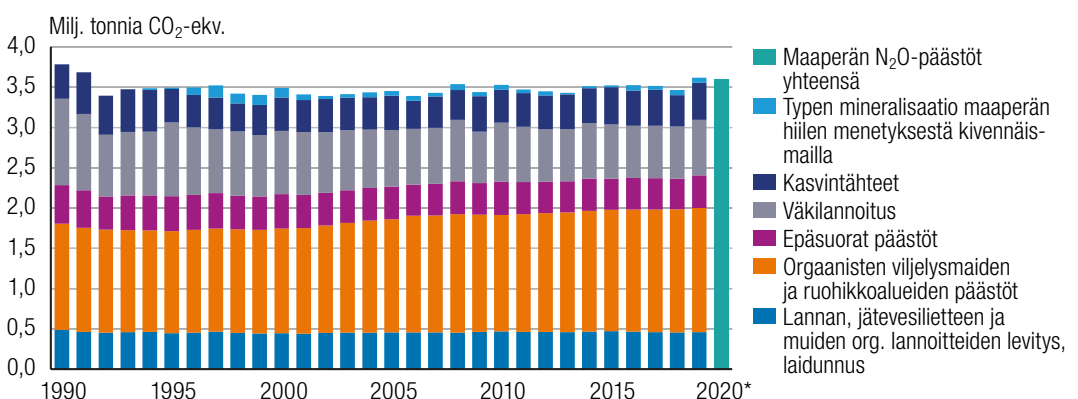


* Pikaennakkotieto

Maatalousmaiden maaperän N₂O-päästökehitykseen on vähentävästi vaikuttanut väkilannoitteiden käytön vähenemisen lisäksi myös kotieläinmäärien laskusta seurannut pelloille levitetyn lannan päästöjen väheneminen. Kalkituksen päästöjen väheneminen on osaltaan vaikuttanut maataloussektorin alenevaan päästökehitykseen vuoden 1990 päästötasosta. Toisaalta eloperäisillä eli orgaanisilla maalajeilla, siis turvemailloilla sijaitsevien, viljelykäytössä olevien peltojen pinta-ala on ollut kasvussa 2000-luvulla ja siten myös maaperän dityppioksidipäästöt ovat kasvaneet selvästi näiltä aloilta (kuviot 1.32 ja 1.33). Tilakoon kasvun myötä tilakohtaiset päästöt ovat kasvaneet, mutta euromääräiseen tuotantoon suhteutettuna päästöjen trendi on ollut laskeva (laatikko 3).

Kuvio 1.32

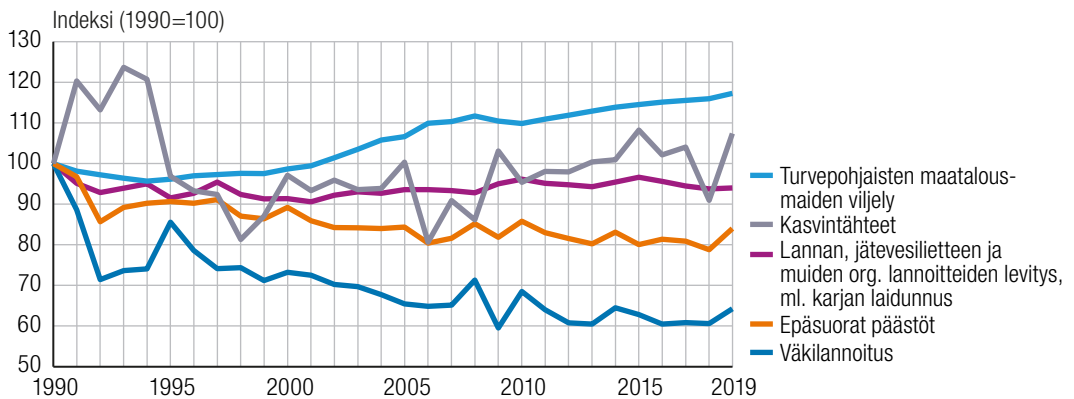
Maaperän N₂O-päästöjen kehitys maatalousmailla vuosina 1990–2020.



* Pikaennakkotieto

Kuvio 1.33

Maatalousmaiden suurimpien maaperäpäästölähteiden suhteellinen kehitys vuosina 1990–2019* (Indeksi 1990=100). LULUCF-sektorilla raportoitavat maaperän CO₂-päästöt eivät ole kuvassa mukana.



* Vuoden 2020 tietoja ei vielä saatavilla kuviossa esitetyllä tarkkuudella.

Laatikko 3

Maatilojen kasvihuonekaasupäästöjen laskentapalvelu Taloustohtorissa

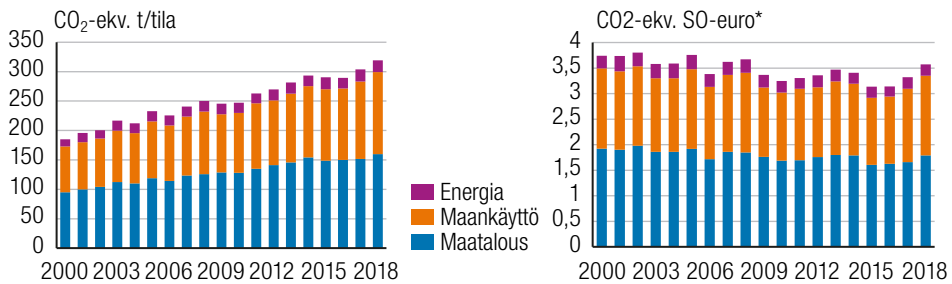
Luonnonvarakeskuksessa (Luke) on kehitetty kasvihuonekaasujen laskentapalvelu, jonka tulokset perustuvat Luken kannattavuuskirjanpitoiltoilta kerättyihin tietoihin. Kasvihuonekaasupäästöjä voidaan tarkastella Taloustohtori-palvelussa yhdessä tilojen tuotanto- ja taloustietojen kanssa esimerkiksi alueittain ja tuotantosuunnittain. Palvelusta saatavat päästöluvut kattavat tuotantoeläinten ruuan-sulatuksen ja lannan metaanipäästöt, lannan ja maaperän typpioksiduulipäästöt sekä kalkituksen, eloperäisten peltojen ja energiankäytön hiilidioksidipäästöt. Kivennäismaiden hiilidioksidipäästöjen laskenta lisätään palveluun 2021. Laskentaperiaatteet ovat samat, mutta osin yksinkertaisemmat kuin Suomen virallisessa kasvihuonekaasulaskennassa.

Päästöjä voidaan vertailla sekä vuosittain että pitkän vuosijakson kehitystrendeinä, koska tulokset on laskettu taannehtivasti vuodesta 2000. Keskiarvotulokset lasketaan vuodesta 2000 lähtien yrityskohtaisesti noin 800 kirjanpitoilalle. Painottamalla nämä keskiarvotulokset saadaan kuvaamaan Suomen noin 35 000 suurimman maatalous- ja puutarhayrityksen tuloksia.

Tulosten mukaan tilakohtaiset kasvihuonekaasupäästöt ovat nousseet vuosina 2000–2018, sillä tilakoot ovat kasvaneet eli hehtaari- ja eläinmäärät nousseet (kuvio L3.1). Suhteellisesti eniten kasvoivat maankäytön päästöt, kun turvepeltojen osuus peltoalasta nousi. Kun kasvihuonekaasupäästöt suhteutetaan euro-määräiseen tuotantoon, päästöt ovat ennemminkin laskeneet. Euromääräiseen tuotantoon suhteutettuja päästöjä alentaa tuotannon kasvu. Pitkällä aikajänteellä tuotehinnat ja sadot ovat nousseet ja erityisesti keskituotokset ovat kasvaneet. Tuotannon tehostuminen voi siis antaa mahdollisuuden tuottaa tuotekilot alhaisemmilla päästöillä. Tätä kehitystä edistäisi edelleen se, että tilakoko kasvaisi ilman turvepeltojen alan nousua.

Kuvio L3.1

Esimerkki palvelun tuottamista tuloksista: Päästöjen kehitys maatalous-, maankäyttö- ja energiasektoreilla tilaa kohden laskettuna (vasen) ja tuotannon euromääriä kohden (oikea).



* SO-euro = tilan tuotos myytyjen tuotteiden arvona

Taloustohtorin uusi palvelu on helppokäyttöinen työkalu maatalouden ilmastovaikutusten tarkasteluun. Se auttaa maatalousyrittäjiä näkemään eri päästölähteiden osuuden kokonaispäästöistä, mikä voi edistää ilmastomyönteisten tuotantokäytäntöjen yleistymistä. Palveluun voi tutustua osoitteessa www.luke.fi/taloustohtori.

1.3.5 Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous

Pikaennakkotiedon mukaan maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous (LULUCF) -sektorin netto-nielu (nettopoistumat) eli sektoriin sitoutuvien ja siitä vapautuvien kasvihuonekaasujen summa oli $-23,0$ miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia vuonna 2020. Suomi raportoi sekä kasvihuonekaasupäästöjä että -poistumia tällä sektorilla¹⁸. Poistumilla tarkoitetaan tässä hiilidioksidin sitoutumista ilmakehästä hiilivarastoihin, kuten puiden biomassaan. Kun hiilidioksidia sitoutuu enemmän kuin sitä vapautuu, hiilivarastoa kutsutaan hiilen nieluksi. Kun varasto on hiilen lähde, siitä vapautuu hiilidioksidia enemmän kuin siihen sitoutuu. Netto-nielun laskennassa otetaan huomioon myös metaanin ja dityppioksidin päästöt. Kuviossa 1.34 on esitetty sektorin suurimmat nielut ja päästölähteet maankäyttöluokittain tai niiden yhdistelminä (vuoden 2019 tiedot). Kattava ja tarkempi jaottelu on koottu taulukkoon 1.6.

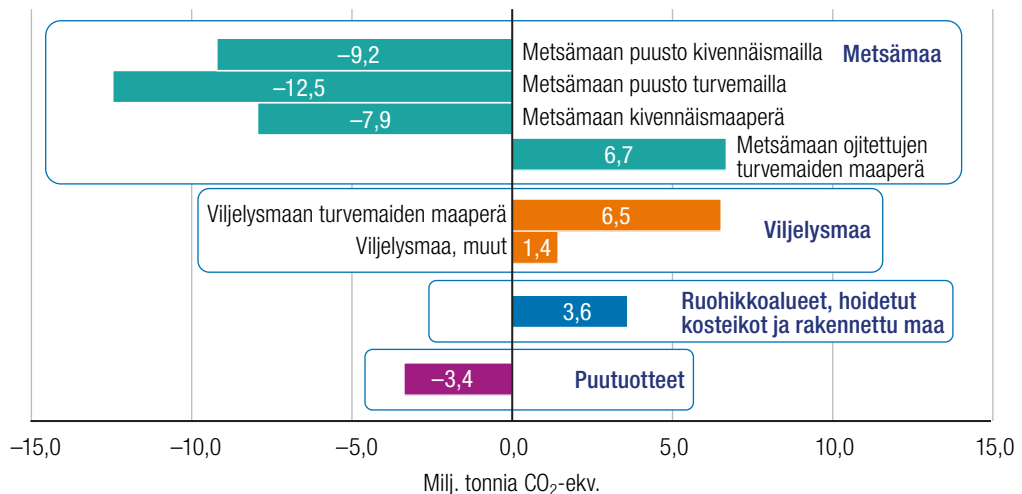
Suomen maa-ala ja sisävedet on jaettu kuuteen maankäyttöluokkaan, joiden hiilivarastojen muutoksia raportoidaan (taulukko 1.7). Raportoinnissa maankäyttöluokat jaetaan edelleen edeltävät 20 vuotta samassa maan-

18 Tässä raportissa esitettävät vuosien 1990–2019 päästö- ja poistumatiedot on laskettu IPCC:n menetelmäohjeilla ja vuoden 2020 tiedot ovat ns. pikaennakkotietoja. Pikaennakon laskenta tehdään karkeammalla tasolla kuin varsinainen inventaariolaskenta (kts. menetelmäkuvaus liitteestä 3).

käytössä pysyneisiin ja luokkiin, jotka ovat muuttuneet muusta maankäytöstä nykyiseen viimeisten 20 vuoden aikana. IPCC:n laskentaohjeiden¹⁹ mukaan raportoinnissa tulee huomioida muutokset kaikissa hiilen varastoissa (maanpäällinen ja maanalainen biomassa, kuollut puuainne, karike ja maaperä). Näiden maankäyttöluokkien hiilivarastojen muutosten lisäksi sektorilla raportoidaan puutuotteiden hiilivaraston muutokset, maastopalojen, metsänhoidollisen kulotuksen ja ennallistamispolttojen päästöt, sekä metsien typpilannoituksen, ojitettujen turvepohjaisten metsämaiden ja turvetuotantoalueiden sekä maankäytön muutoksista aiheutuvat dityppioksidipäästöt. Myös metaanipäästöt ojitetuilta turvepohjaisilta metsämailta, turvetuotantoalueilta ja muista luonnontilaisten soiden ulkopuolisista kosteikoista raportoidaan. Suomessa kaikki metsät ovat mukana päästölaskennassa, sillä niiden katsotaan olevan ihmistoiminnan vaikutuspiirissä. Näin ollen myös luonnonsuojelualueet ovat mukana raportoinnissa, vaikka niillä ei esimerkiksi tehdä varsinaisia metsänhoitotoimia.

Kuvio 1.34

Maankäyttö-, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektorin suurimmat nielut ja päästölähteet vuonna 2019, milj. tonnia CO₂-ekv. (taulukossa 1.7 kaikki nielut ja päästölähteet sekä kokonaissummat). Tietoja ei ole vielä saatavilla vuodelle 2020 kuvion vaatimalla tarkkuudella.



19 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>

Taulukko 1.7

Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous-sektorin päästöt (+, nettopäästö ilmakehään) ja poistumat (-, nettopoistuma ilmakehästä) maankäyttöluokittain vuosina 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 ja 2015–2020¹ (milj. tonnia CO₂-ekv.).

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
M-etsämaa	-19,2	-17,5	-19,8	-30,7	-31,0	-26,4	-24,8	-22,5	-15,3	-22,9	-32,7
Kasvibiomassa, kivennäismaat	-15,0	-8,9	-7,7	-18,2	-23,1	-15,5	-12,8	-10,3	-3,3	-9,2	
Kasvibiomassa, turvemaat	-10,8	-12,1	-13,9	-16,0	-14,3	-11,9	-11,9	-11,9	-10,9	-12,5	
DOM+SOM, kivennäismaat ²	-9,7	-10,7	-10,3	-7,9	-3,5	-6,9	-7,5	-7,5	-7,8	-7,9	
DOM+SOM, turvemaat ²	12,7	10,8	8,8	8,3	7,0	5,2	4,9	4,6	4,1	4,1	
Typpilannoitus	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	
Maastopalot, kulutus ja ennallistamispoltot	0,005	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	
Typen mineralisaatio kiv.maalla	0,007	0,009	0,006	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0004	
Ojitettujen turvepohjais-ten metsämaiden CH ₄ - ja N ₂ O-päästöt	3,5	3,4	3,3	3,1	2,9	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	
Viljelysmaa	5,4	5,6	7,4	7,5	7,6	7,3	7,8	7,6	7,8	7,9	8,2
Kasvibiomassa ⁴	0,2	0,3	0,9	1,0	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
DOM+SOM, kivennäismaat ²	0,07	0,25	1,29	0,70	0,72	0,35	0,84	0,65	0,80	0,79	
DOM+SOM, turvemaat ²	5,2	5,1	5,3	5,8	6,0	6,3	6,4	6,4	6,4	6,5	
Typen mineralisaatio kiv.maalla ⁴	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Ruohikkoalueet	0,9	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Kasvibiomassa	-0,2	-0,1	-0,1	0,03	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	
DOM+SOM, kivennäismaat ²	-0,05	-0,03	-0,03	-0,02	-0,02	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	
DOM+SOM, turvemaat ²	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Typen mineralisaatio kiv.maalla	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	
Maastopalot	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	
Kosteikot⁵	1,5	1,6	1,8	2,1	2,3	2,2	2,2	2,2	2,3	2,2	2,2
Kasvibiomassa	0,002	0,1	0,1	0,1	0,2	0,08	0,06	0,05	0,03	0,02	
DOM ³ (kuollut puuaines)	NA	0,002	0,001	0,002	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	
Maaperä (SOM)	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0	1,9	1,9	1,9	2,1	2,0	
Hoidettujen kosteikkojen CH ₄ - ja N ₂ O-päästöt	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Rakennettu alue⁶	0,9	1,1	1,3	1,7	1,7	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7
Kasvibiomassa ⁶	0,7	0,9	1,1	1,4	1,4	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	
DOM ³ (kuollut puuaines) ⁶	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	
Maaperä (SOM) ⁶	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	
Typen mineralisaatio kiv.maalla ⁶	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Puutuotteet (HWP)	-3,0	-4,9	-6,6	-2,0	-2,2	-2,9	-3,8	-4,5	-4,6	-3,4	-2,1
Epäsuorat N₂O-päästöt⁷	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Yhteensä	-13,5	-13,3	-15,1	-20,5	-20,8	-17,9	-16,9	-15,7	-8,2	-14,7	-23,0

Taulukon yksikkö on miljoonaa tonnia CO₂-ekvivalenttia. NA = ei päästöjä ko. vuonna. Merkintä 0,0000 tarkoittaa, että arvo on alle 0,00005, mutta suurempi kuin 0.

- 1 Aikasarja 1990–2019 maankäyttöluokittasolla haettavissa Tilastokeskuksen tietokantatauluista ([StatFin](#)). Vuoden 2020 tieto on pikaennakko (*) ja kaikkia tietoja ei ole saatavilla taulukossa esitetyllä tarkkuudella (pikaennakkoarvio laskettu metsämaalle, viljelysmaalle (kivennäismaalle) ja puutuotteille, muille maankäyttöluokille käytetty vuoden 2019 lukuja).
- 2 DOM = kuollut orgaaninen aines (kuollut puu, karike). SOM= maan orgaaninen aines.
- 3 DOM = kuollut orgaaninen aines, SOM= maan orgaaninen aines.
- 4 esim. pellonraivauksen yhteydessä
- 5 sisältää mm. turvetuotantoalueiden päästöt, mutta ojitettujen metsäisten turvemaiden päästöt ja poistumat raportoidaan metsämaa-luokassa
- 6 esim. muutettaessa metsämaa rakennetuksi maaksi
- 7 maankäytön muutoksen yhteydessä vapautuneesta orgaanisesta aineksestä mineralisoituneen typen huuhtouman dityppioksidipäästöt

Poistumien ja päästöjen kehitys

Suomessa suurin hiilinielu ovat metsät. Puuston kasvu sitoo hiiltä enemmän kuin mitä hakkuiden ja luonnon poistuman seurauksena vapautuu takaisin ilmakehään. Pikaennakkotiedon mukaan vuonna 2020 metsämaan yhteenlaskettu hiilidioksidinielu oli $-32,7$ miljoonaa tonnia (taulukko 1.7), mikä sisältää puuston nielun lisäksi maaperän hiilivaraston muutokset kivennäis- ja turvemailta ja kasvihuonekaasupäästöt ojitetuilta turvemailta, maastopaloista ja typpilannoituksesta. Metsien kasvu on lisääntynyt Suomessa vuodesta 1990 lähtien 78 milj. m^3 /vuosi -tasolta nykyiselle $107,8$ milj. m^3 :n tasolle (Suomen metsätilastot, 2020). Puuston kasvua ovat lisänneet metsänhoito, hyvässä kasvuvaiheessa olevien nuorten metsien suuri osuus, ja soiden ojitus. Metsämaan hiilinielu on vaihdellut vuosittain etenkin hakkuiden takia (kuvio 1.35), kun taas hakkuumäärät ovat vaihdelleet metsäteollisuustuotteiden markkinatilanteen ja puunkysynnän mukaan.

Metsistä hakattiin vuonna 2020 yhteensä $65,2$ miljoonaa kuutiometriä runkopuuta Luken ennakkotietojen mukaan ([SVT: Hakkuukertymä ja puuston poistuma 2020 \(ennakko\)](#)). Määrä oli 11 prosenttia vähemmän kuin vuotta aikaisemmin ja 17 prosenttia vähemmän kuin hakkuiden huippuvuonna 2018. Hakkuukertymä koostuu metsäteollisuuden käyttöön tai raakapuun vientiä varten hakatusta runkopuusta sekä energiantuotantoon ja kotitarvesahaukseen käytetystä runkopuusta. Hakkuukertymästä $56,4$ miljoonaa kuutiometriä hakattiin metsäteollisuuden käyttöön tai vientiin, $0,3$ miljoonaa kotitarvesahaukseen ja $8,5$ miljoonaa kuutiometriä pientalojen polttopuuksi tai lämpö- ja voimalaitoksien käyttöön runkopuusta hakettuna. Lisäksi metsistä korjattiin vuonna 2020 poltettavaksi $2,1$ miljoonaa kuutiometriä latvusmassaa ja kantoja, jota ei lasketa mukaan runkopuun hakkuukertymään, mutta joka huomioidaan kasvihuonekaasuinventaarion laskennassa.

Metsämaan nielu kasvoi vuonna 2020, koska ennakkotiedon mukaan puuston kokonaispoistuma²⁰ on pienentynyt vuodesta 2019 10 prosenttia, ollen $79,2$ miljoonaa m^3 , josta hakkuukertymän osuus oli 82 prosenttia ([SVT: Hakkuukertymä ja puuston poistuma 2020 \(ennakko\)](#)). Metsämaan puustobiomassan hiilivarastosta poistui hiiltä 105 miljoonaa tonnia hiilidioksidina ilmaistuna eli 11 prosenttia (noin 12 milj. tonnia) vähemmän kuin edeltävänä vuonna. Metsämaan puuston nielu lasketaan biomassan kasvun ja poistuman erotuksena, joka oli 57 prosenttia suurempi kuin edellisvuonna. Vuoden 2020 puuston kasvuarviota ei laskettu pikaennakkoa varten, vaan käytettiin vuoden 2019 kasvun arviota (139 miljoonaa

20 Puuston kokonaispoistumalla tarkoitetaan metsän elävästä puustosta poistunutta tai poistettua runkopuuta eli teollisuuspuuksi, kotitarvesahaukseen ja energiakäyttöön päätynyttä puuta, hakkuiden yhteydessä metsään jäävää hukkapuuta eli latvusta ja muuta hukkapuutaja luonnollisesti kuollutta puustoa eli luonnonpoistumaa.

tonnia). Puustobiomassan poistuma inventaariolaskennassa sisältää hiilen virrat muihin metsämaan hiilivarastoihin kuten kuolleeseen puuhun, karikkeeseen ja maaperän orgaaniseen ainekseen sekä hiilen poistuman metsästä korjuun myötä ja sitä kautta muun muassa hiilen virran puutuotevarastoon. Kivennäis- ja turvemaan yhteenlaskettu maaperän nettohiili pieneni noin 2,5 miljoonaa hiilidioksiditonnia, koska pienentyneet hakkuut vähensivät puuston karikesatoa maaperään ja ennätyslämmin vuosi 2020 (Ilmatieteen laitos, 2021) kasvatti orgaanisen aineen hajotusta kivennäismaalla.

Viljelysmaan päästöt vuonna 2020 olivat 8,2 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. Päästöt olivat 0,2 miljoonaa tonnia eli kolme prosenttia suuremmat kuin vuonna 2019. Päästöjä kasvattivat erityisesti tavanomaista lämpimämpi vuosi, joka lisäsi maaperän hiilidioksidipäästöjä. Viljelysmaalle ei ollut vielä käytettävissä uusinta tietoa orgaanisten eli turvemaiden pinta-aloista, joten orgaanisten viljelysmaiden päästöille käytettiin vuoden 2019 tietoja. Muille maankäyttöluokille tai hiilivarastoille kuin edellä kuvatuille metsämaalle ja viljelysmaalle sekä puutuotteille on käytetty vuoden 2019 lukuja pikaennakkoa laskettaessa.

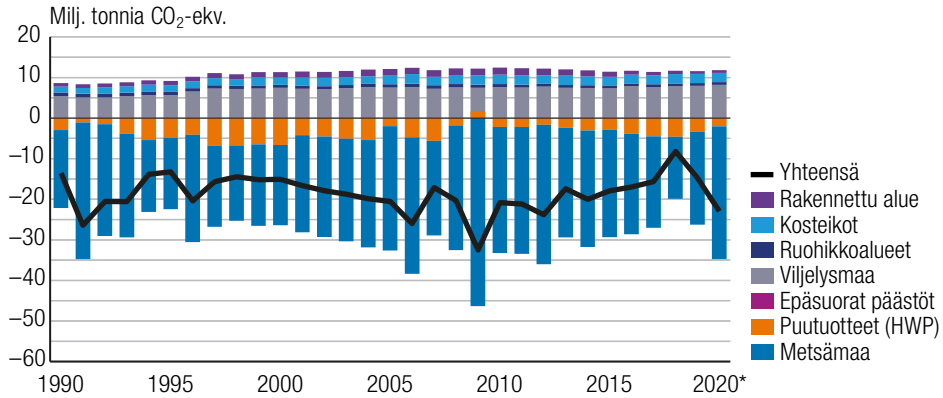
Vaikka maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektori on ollut Suomessa selkeästi hiilinielu kivennäis- ja turvemaiden kasvavan puuston ansiosta, tulee sektorilta myös merkittäviä päästöjä (kuvio 1.35, taulukko 1.7). Suurimmat päästöt raportoidaan ojitettujen turvemaiden maaperästä metsistä ja maatalousmailta (kuviot 1.36 ja 1.37, taulukko 1.7). Lisäksi pienempiä päästöjä tulee käsitellyistä kosteikoista esimerkiksi turvetuotantoalueilta ja epäonnistuneilta tai kunnostusojittamattomilta metsäojitusalueilta, jotka ovat taantuneet jälleen kosteikoiksi. Metsäpalojen, kulotuksen ja ennallistamispoltojen ja metsien typpilannoituksen päästöt ovat hyvin pieniä. Metsäisiä turvemaita ei lasketa kosteikkoihin, vaan niiden päästöt ja poistumat kuten puuston kasvu raportoidaan osana metsämaa-maankäyttöluokkaa. Ruohikkoalueiden osuus poistumista ja päästöistä on pieni. Suomessa ruohikkoalueet koostuvat suurimmaksi osaksi hylätyistä, metsityksessä olevista pelloista. Ruohikkoalueisiin luetaan myös hakamaat ja luonnonniityt tai -laitumet, peltojen keskellä olevat joutomaat, yli kolme metriä leveät ojat ja muut pellon reuna-alueet sekä ruokohelpipellot ja energiapajuviljelmät.

LULUCF-sektorin päästöjen ja poistumien summan eli nettohiilinelun osalta tulokset tarkentuvat vuosittain viimeisimpien vuosien osalta, kun saadaan näitä vuosia koskevaa uutta tietoa käyttöön kuten valtakunnan metsien inventoinnin uusimmat mittaustiedot. Mittauksista saadaan tietoa mittausta edeltäville vuosille esimerkiksi pinta-aloista, puuston kasvusta ja hakkuiden kohdentumisesta. Tietoa tapahtuneista maankäytön muutoksista saadaan myös muista päivittyvistä tietolähteistä. Lisäksi laskentamene-

telmiin tehdään aika ajoin muutoksia käytettävissä olevan uuden tutkimus- ja muun tiedon myötä.

Kuvio 1.35

Maankäyttöluokittaiset päästöjen ja poistumien summat maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektorilla 1990–2020.

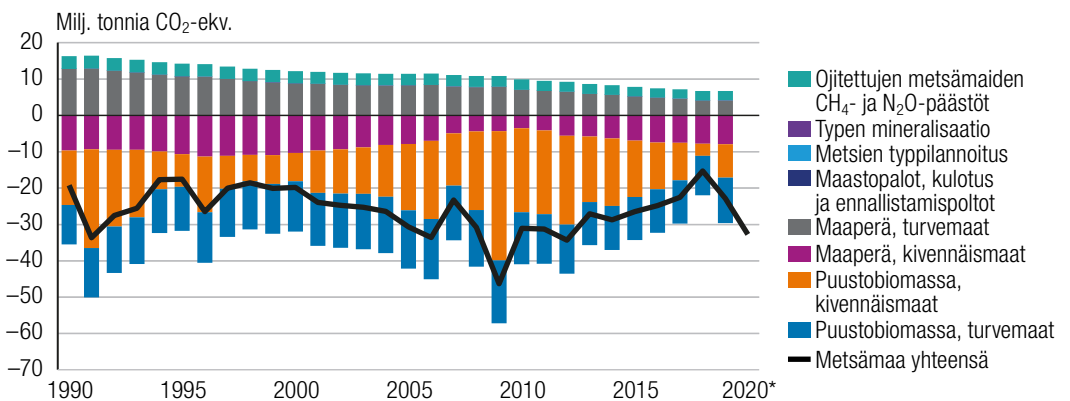


* Pikaennakkotieto: Metsämaalle, viljelysmaalle ja puutuotteille on laskettu pikaennakkoarviot, kun taas muille maankäyttöluokille on käytetty vuoden 2019 lukuja.

Päästöt positiivisia ja poistumat negatiivisia lukuja

Kuvio 1.36

Eri hiilivarastojen muutokset metsämaalla (negatiivinen merkitsee hiilivaraston kasvua, positiivinen vähenemistä) ja kasvihuonekaasupäästöt ojituksesta, typpilannoituksesta, maastopaloista ja typen mineralisaatiosta maaperän orgaanisen aineksen hajotessa ja kaikkien hiilivarastomuutosten ja päästöjen summa vuosina 1990–2020.

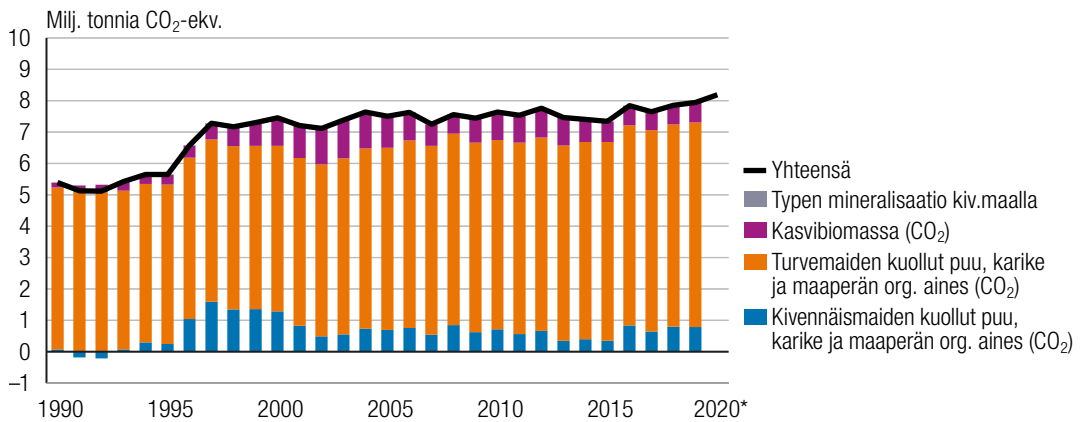


* Pikaennakkotieto.

Kaikkia vuoden 2020 tietoja ei vielä saatavilla kuviossa esitetyllä tarkkuudella.

Kuvio 1.37

Eri hiilivarastojen muutokset (negatiivinen merkitsee hiilivaraston kasvua, positiivinen vähenemistä) viljelysmaan maankäyttöluokassa ja hiilivarastomuutosten summana lasketut viljelysmaan kokonaispäästöt vuosina 1990–2020.



Maatalousmaiden N₂O-päästöt raportoidaan maataloussektorilla (pellonraivauksen N₂O-päästöjä lukuunottamatta), joten ne puuttuvat tästä kuvasta.

* Pikaennakkotieto.

Kaikkia vuoden 2020 tietoja ei vielä saatavilla kuviossa esitetyllä tarkkuudella.

Puutuotteet

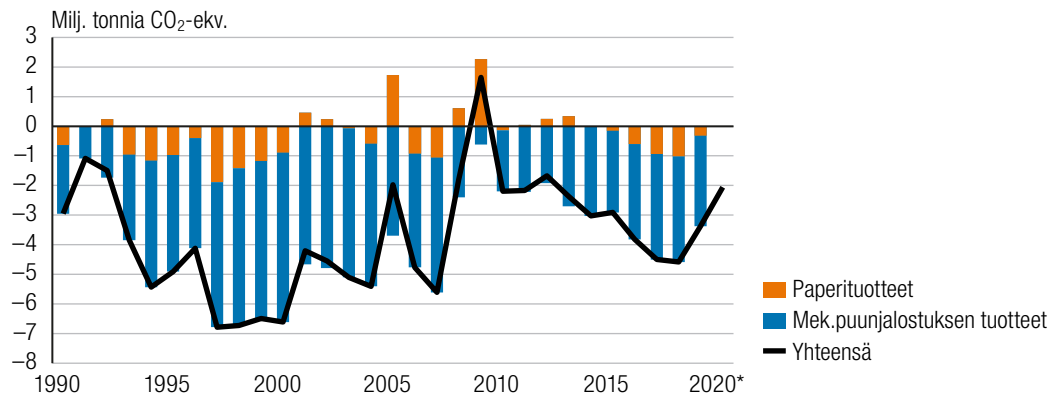
Puutuotteiden osuus maankäytön, maankäytön muutosten ja metsätalous-sektorin nettopoistumasta vuonna 2020 oli pikaennakkotiedon mukaan –2,1 miljoonaa tonnia hiilidioksidia (taulukko 1.7). Nielu pieneni 1,3 miljoonaa tonnia CO₂ vuodesta 2019 johtuen puutuotteiden tuotantomäärien laskusta (Luke, 2021).

Puutuotevaraston muutosten laskennassa käytetään tuotantoperustaista laskentatapaa: Puutuotteet sisältävät Suomessa kotimaisesta puusta valmistetut puutuotteet jaettuna mekaanisen puunjalostuksen tuotteisiin (sahatavara ja puulevyt) ja paperituotteisiin (paperi ja kartonki). Myös vientiin menneet tuotteet ovat mukana Suomen inventaariossa. Raakapuubaraston muutokset tai puutuotteet kaatopaikoilla eivät ole mukana laskennassa.

Inventaariossa puutuotteiden hiilivaraston muutokset raportoidaan vuodesta 1990 alkaen siten, että mukana on arvio vuodesta 1900 alkaen valmistetuista puutuotteista. Puutuotteet kokonaisuudessaan ovat toimineet hiilinieluna vuotta 2009 lukuunottamatta (kuvio 1.38). Puutuotteiden vuosittainen hiilitase vaihtelee tuotannossa tapahtuvien muutosten seurauksena siten, että kotimaan kysynnän lisäksi taseeseen vaikuttaa vientikysyntä. Laskentamenetelmä perustuu pitkälti puutuotteiden odotettuun elinikään. Tämä näkyy etenkin paperituotteissa. Paperintuotannon notkahdus muuttaa paperituotteet helposti päästökseksi, kun aiempaa pienempi tuotanto ei korvaa vanhojen tuotteiden poistumaa.

Kuvio 1.38

Puutuotteiden hiilidioksiditase 1990–2020.



* Pikaennakkotieto.

Kaikkia vuoden 2020 tietoja ei vielä saatavilla kuviossa esitetyllä tarkkuudella.

Päästöt ja poistumat turvemaidella

Kasvihuonekaasuinventaariossa turveperäiset päästöt jakautuvat usealle eri sektorille IPCC:n ohjeiden mukaista sektorikohtaista raportointitapaa käytettäessä. Turpeen polton päästöt raportoidaan energiasektorilla, mutta turvemaiden maaperän ja turvetuotantokenttien päästöt raportoidaan maatalous- sekä maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektoreilla (laatikko 4). Turvepohjaisen metsämaan puuston hiilensidonnan poistumat ovat suuruudeltaan merkittävät; ne ovat olleet 2000-luvulla noin 50 prosenttia turveperäisistä kokonaispäästöistä (sis. turpeen polton päästöt), joihin ei ole sisällytetty puuston hiilensidontaa. Metsämaa-maankäyttöluokan sisällä puuston poistumat (eli hiilivaraston kertyminen) turvemaidella ylittävät ko. maankäyttöluokan päästöt ja siten turvepohjaiset metsät ovat hiilen nielu (laatikko 4).

Laatikko 4

Turveperäiset päästöt ²¹

Kasvihuonekaasuinventaariossa käytetään IPCC:n ohjeiden mukaista sektorikohtaista raportointitapaa, jolloin turveperäiset päästöt jakautuvat usealle eri sektorille. Tämän laatikon tiedot ovat vuodelta 2019, koska vuodelle 2020 ei ole laskettu pikaennakkotietoja tässä esitetyllä tarkkuudella lukuun ottamatta turpeen polton päästöjä, joiden pikaennakkoarvio on 4,5 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. vuodelle 2020 ([luku 1.3.2](#)).

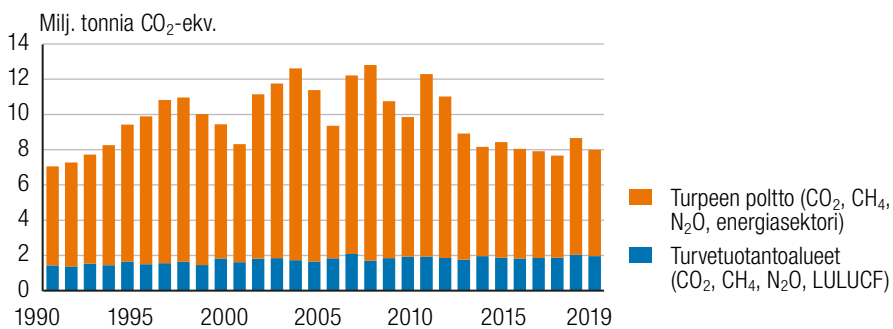
Turpeen polton päästöt raportoidaan energiasektorilla, mutta turvetuotantokenttien päästöt maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektorilla. Vuonna 2019 turpeen polton päästöt olivat 6,0 ja turvetuotantoalueiden päästöt 2,0 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. Turpeen polton päästöt ovat vaihdelleet huomattavasti vuosien 1990–2019 aikana (kuvio L3.1). Vuonna 2019 energiaturpeen käyttö laski kahdeksan prosenttia edeltävään vuoteen verrattuna ((SVT): [Energian hankinta ja kulutus](#) (21.12.2020), mitä selittivät sähkön erillistuotannon huomattava väheneminen, polttoaineita koskevat veronkorotukset vuoden alussa sekä päästöoikeuksien kallistuminen ((SVT): [Energian](#)

²¹ Vuoden 2019 tietoja ei vielä saatavilla.

[hankinta ja kulutus](#) (17.4.2020)). Ko. vuonna turpeen polton päästöt olivat yhdeksän prosenttia edeltävän vuoden päästöjä pienemmät ja seitsemän prosenttia vuoden 1990 päästöjä suuremmat. Turpeen polton päästöjen osuus on ollut 2010-luvulla keskimäärin 11 prosenttia kokonaispäästöistämme, jotka on laskettu ilman maankäyttöä, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektoria. Maankäyttösektorilla raportoitavien turvetuotantoalojen päästöt ovat puolestaan olleet keskimäärin 11 prosenttia ko. sektorilla raportoitavista yhteenlasketuista turveperäisistä päästöistä metsämaa-, viljelysmaa-, ruohikkoalueet ja kosteikat – maankäyttöluokissa. Turvetuotantoalojen päästöihin sisältyvät myös energiakäyttöön kuulumattomat kasvu-, kuivike- ja ympäristöturpeen hajoamisen päästöt, jotka olivat n. 0,3 miljoonaa tonnia CO₂-ekv./vuosi eli noin 15 prosenttia turvetuotantoalueiden päästöistä. (kuvio L4.1, taulukko L4.1)

Kuvio L4.1

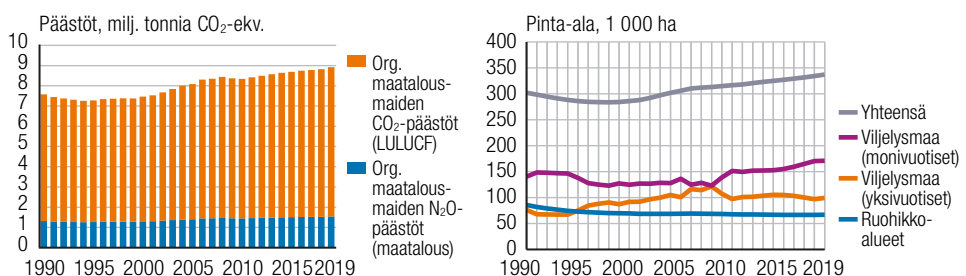
Turpeen polton ja turvetuotantoalueiden kasvihuonekaasupäästöt 1990–2019.



Orgaanisten eli turvepohjaisten maatalousmaiden (viljelysmaat ja ruohikkoalueet) päästöt olivat vuonna 2019 8,9 miljoonaa tonnia CO₂-ekv., josta 1,5 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. maataloussektorilla raportoituja N₂O-päästöjä (kuvio L4.2, taulukko L4.1). Maatalousmaiden turveperäiset kasvihuonekaasupäästöt olivat yhteensä 18 prosenttia vuoden 1990 tasoa suuremmat. Päästöjen kasvu johtuu turvepohjaisten viljelysmaiden pinta-alan kasvusta (kuvio L4.2). Maatalousmaiden päästöissä ovat mukana myös päästöt ruohikkoalueilta, jotka ovat pääosin hylättyjä peltoja.

Kuvio L4.2

Orgaanisten maatalousmaiden kasvihuonekaasupäästöt ja pinta-alan kehitys 1990–2019.

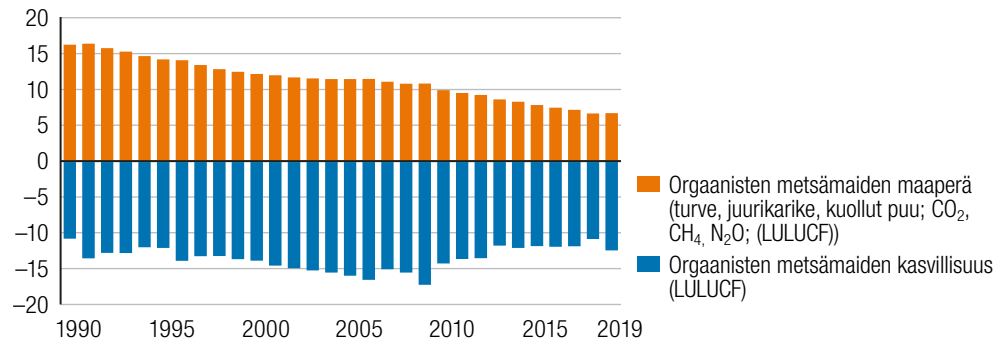


Orgaaniset metsämaat eli turvepohjaiset metsät ovat keskimäärin hiilen nettonieluja, koska puuston hiilivaraston kasvu ylittää turveperäiset maaperäpäästöt (kuvio L4.3, taulukko L4.1). Orgaanisten metsämaiden poistumien ja päästöjen summa oli –5,8 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. vuonna 2019 eli poistumat ylittivät päästöt. Puuston hiilen sidonnaksi eli puuston kasvun ja puuston poistuman erotukseksi laskettiin –12,5 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. vuodelle 2019. Maaperäpäästöt olivat vuonna 2019 6,7 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. Ne ovat yli 50 prosenttia pienemmät kuin vuonna 1990.

Lisääntyneen puuston seurauksena maahan kertyy enenevässä määrin kariketta ja orgaanista ainesta näillä alueilla. Turvemaalla kasvavat metsät vastaavat keskimäärin puolesta metsämaan puuston kokonaishiilensidonnasta osuuden vaihdellessa etenkin hakkuiden takia (taulukko 1.6).

Kuvio L4.3

Orgaanisten metsämaiden kasvihuonekaasupäästöt 1990–2019.



Taulukko L4.1

Turpeen energiakäytön ja tuotantoalueiden päästöt sekä muiden turvemaiden päästöt (+) ja poistumat (-) vuosina 1990, 1995, 2005, 2010, 2015–2019 (milj. tonnia CO₂-ekv.).

Sektori	Päästölähde	Kaasu	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	
Turvetuotannon ja energiakäytön päästöt			yht.	7,1	9,9	8,3	9,4	12,3	8,0	7,9	7,7	8,7	8,0
Energia	Turpeen poltto	CO ₂	5,6	8,3	6,6	7,4	10,2	6,1	6,0	5,7	6,5	5,9	
		CH ₄	0,006	0,008	0,007	0,009	0,013	0,009	0,010	0,010	0,010	0,009	
		N ₂ O	0,05	0,09	0,08	0,09	0,13	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	
LULUCF ¹	Turvetuotantoalueet ²	CO ₂	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,9	1,8	
		CH ₄	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
		N ₂ O	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
Turvemaiden maatalousmaiden-päästöt			yht.	7,6	7,3	7,5	8,1	8,3	8,7	8,7	8,8	8,8	8,9
Maatalous	Org. viljelysmaat ja ruohikkoalueet	N ₂ O	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
LULUCF ¹	Org. viljelysmaat	CO ₂	5,2	5,1	5,3	5,8	6,0	6,3	6,4	6,4	6,4	6,5	
LULUCF ¹	Org. ruohikkoalueet	CO ₂	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Metsäksi luokiteltujen turvemaiden päästöt ja poistumat (FAO:n metsämääritelmä)			yht.	5,4	2,1	-1,7	-4,6	-4,4	-4,0	-4,5	-4,7	-4,2	-5,8
LULUCF ¹	Org. metsämaat ³ (turve, juurikarike ja kuollut puu)	CO ₂	12,7	10,8	8,8	8,3	7,0	5,2	4,9	4,6	4,1	4,1	
LULUCF ¹	Org. metsämaat (kasvillisuus)	CO ₂	-10,8	-12,1	-13,9	-16,0	-14,3	-11,9	-11,9	-11,9	-10,9	-12,5	
LULUCF ¹	Ojitetut org. metsämaat	N ₂ O	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	
LULUCF ¹	Ojitetut org. metsämaat	CH ₄	1,5	1,4	1,3	1,1	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Turvetuotantoalueisiin kuulumattomat kosteikot			yht.	0,02	0,1	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
LULUCF ¹		CO ₂	0,01	0,1	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
LULUCF ¹		CH ₄	0,003	0,005	0,007	0,009	0,011	0,013	0,013	0,013	0,014	0,014	
LULUCF ¹		N ₂ O	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	

Taulukon yksikkö on miljoonaa tonnia CO₂-ekvivalenttia. Merkintä 0,000 tarkoittaa, että arvo on alle 0,0005, mutta suurempi kuin 0.

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

2 sisältää kasvu- ja kuiviketurpeen CO₂-päästöt

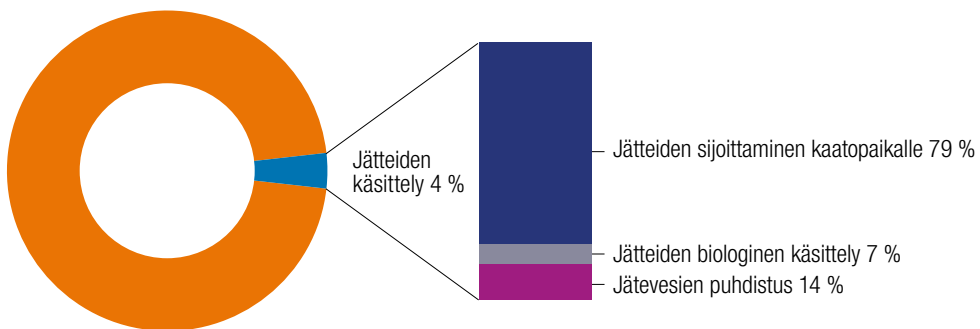
3 Maaperän päästöt on arvioitu vain ojitetuilta orgaanisilta metsämailta.

1.3.6 Jäte

Jätesektorilla raportoidaan metaanipäästöt (CH_4) kaatopaikoilta sekä metaani- ja dityppioksidipäästöt (CH_4 ja N_2O) jätteiden biologisesta käsittelystä (sis. kompostoinnin ja mädätyksen) ja jäteveden puhdistuksesta. Jätesektorin päästöt olivat vuonna 2020 1,7 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenteina eli noin neljä prosenttia Suomen kokonaispäästöistä (kuvio 1.39, taulukko 1.8)²². Suurin osa jätesektorin päästöistä tulee kaatopaikkojen päästöistä (79 prosenttia, 1,4 milj. tonnia CO_2 -ekv.). Kaatopaikkojen päästöt kattavat yhdyskuntajätteiden, teollisuuden jätteiden ja rakennus- ja purkujätteiden päästöt sekä yhdyskuntien ja teollisuuden lietteiden kaatopaikkasijoituksen päästöt. Jätevesien puhdistuksen päästöt olivat noin 14 prosenttia ja kompostoinnin ja mädätyksen noin seitsemän prosenttia jätesektorin päästöistä vuonna 2020. Jätesektorin päästöt ovat vähentyneet vuoteen 1990 verrattuna 63 prosenttia.

Kuvio 1.39

Jätesektorin kasviuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2020*.

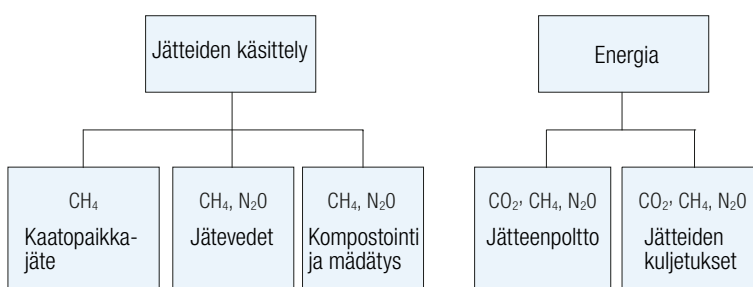


* Pikaennakkotieto

Jätteenpolton kasviuonekaasupäästöt raportoidaan Suomessa kokonaan energiasektorilla, koska jätteiden energiasisältö hyödynnetään pääsääntöisesti poltossa. Jätteiden kuljetuksen päästöt sisältyvät energiasektorilla raportoitaviin liikenteen päästöihin (kuvio 1.40).

Kuvio 1.40

Jätesektorin päästöjen raportointi kasviuonekaasuinventaariossa.



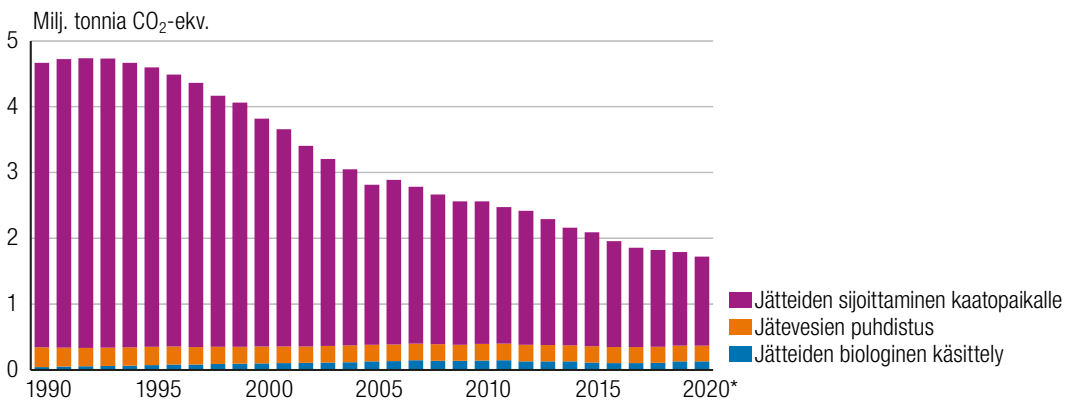
22 Tässä raportissa esitettävät vuosien 1990–2019 päästötiedot on laskettu IPCC:n menetelmäohjeilla ja vuoden 2020 tiedot ovat ns. pikaennakkotietoja. Pikaennakon laskenta tehdään karkeammalla tasolla kuin varsinainen inventaariolaskenta (kts. menetelmäkuvaus liitteestä 3).

Päästökehitys

Jätesektorin päästöt kokonaisuudessaan ovat vähentyneet selkeästi 1990-luvun alkuvuosiin verrattuna (kuvio 1.41). Vuonna 1994 astui voimaan jätelaki, jonka seurauksena kaatopaikkojen kasvihuonekaasupäästöt vähenivät. Jätelaki on vähentänyt kaatopaikoille menevää jätemäärää edistämällä kierrätystä ja jättemateriaalin uusio- ja energiakäyttöä. Lisäksi kaatopaikkakaasun talteenotto on lisääntynyt merkittävästi vuoden 1990 jälkeen. Nykyisin saadaan talteen neljäsosa kaatopaikoilla syntyvästä metaanista.

Kuvio 1.41

Kasvihuonekaasupäästöt jätesektorilta 1990–2020



* Pikaennakkotieto

EU:n kaatopaikkadirektiivin (1999/31/EY) toimeenpano on vähentänyt kaatopaikkojen metaanipäästöjä edelleen (kuvio 1.42). Direktiivin mukaisesti biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoitusta on rajoitettu tuntuvasti. Direktiivi sisältää tiukentuneita määräyksiä myös kaatopaikalle sijoitettavan jätteen esikäsitteystä ja kaatopaikkakaasun talteenotosta. Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (331/2013) asetti entistä tiukempia rajoituksia biohajoavan jätteen sijoittamisesta kaatopaikoille vuodesta 2016 alkaen, minkä seurauksena biohajoavaa yhdyskuntajätettä menee kaatopaikoille enää lähinnä erilaisina hyödyntämättä jääneinä jakeina. Lisääntynyt jätteiden hyödyntäminen energiantuotannossa on vähentänyt jätteiden kaatopaikkasijoitusta. Tällä hetkellä toiminnassa olevia jätteenpolttolaitoksia on Suomessa kaikkiaan jo yhdeksän ja lisäksi jätettä poltetaan rinnakkaispolttolaitoksissa. Yhdyskuntajätteistä poltettiin noin 56 prosenttia jätemäärästä vuonna 2019 (Suomen virallinen tilasto (SVT): [Jätetilasto](#)).

Jätevedenkäsittelyn päästöjä on myös onnistuttu vähentämään 19 prosenttia vuoden 1990 tilanteeseen verrattuna (taulukko 1.8). Päästöjen vähentymiseen ovat vaikuttaneet muun muassa jätevesien käsittelyn tehostuminen sekä teollisuuden jätevesien typpikuormituksen pieneneminen. Kompostoinnin ja mädätyksen päästöjen kasvuun syynä on jätteiden biologisen käsittelyn lisääntyminen etenkin taajamissa järjestetyn biojätteen eril-

liskeräyksen myötä. Niiden osuus sektorin päästöistä oli kuitenkin vain seitsemän prosenttia vuonna 2020.

Taulukko 1.8

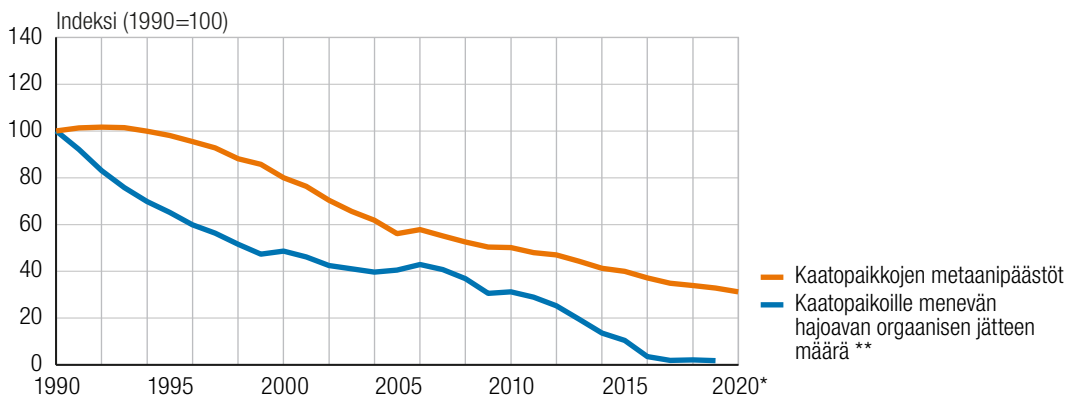
Jättesektorin kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 ja 2015–2020¹ (milj. tonnia CO₂-ekv.).

		1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
Jätteiden sijoittaminen kaatopaikalle	CH ₄	4,3	4,2	3,5	2,4	2,2	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4
	Jätteiden biologinen käsittely	CH ₄	0,03	0,04	0,06	0,08	0,09	0,07	0,06	0,06	0,07	0,08
	N ₂ O	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
Jätevesien puhdistus	CH ₄	0,22	0,21	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
	N ₂ O	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07
Päästöt yhteensä		4,7	4,6	3,8	2,8	2,6	2,1	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7

1 Koko aikasarja 1990–2019 haettavissa Tilastokeskuksen tietokantatauluista (StatFin). Vuoden 2020 tieto on pikaennakko (*). Taulukon yksikkö on miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia.

Kuvio 1.42

Kaatopaikkojen metaanipäästöjen kehitys vuosina 1990–2020 ja kaatopaikoille menneen hajovan orgaanisen jätteen määrän suhteellinen kehitys vuosina 1990–2019** (indeksi 1990=100).



* Pikaennakkotieto.

** Vuoden 2020 tietoja ei vielä saatavilla hajovan orgaanisen jätteen määrän osalta.

1.4 Päästökauppasektorin ja päästökaupan ulkopuoliset päästöt

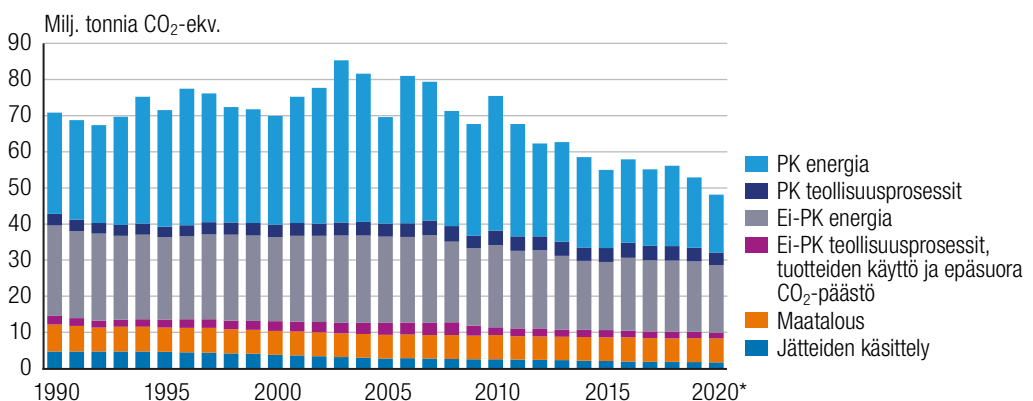
EU:n ilmastotavoitteessa päästövähennysvelvoitteet on jaettu päästökauppaan kuuluville ja päästökaupan ulkopuolisille toimille (kts. luku 2.1, laatikko 5), minkä vuoksi kasvihuonekaasuinventaarion tiedot ilmoitetaan myös jaoteltuna näille sektoreille.

Energiaviraston julkistamien todennettujen päästötietojen mukaan EU:n päästökauppaan kuuluvien suomalaisten laitosten päästöt vuonna 2020 (19,6 milj. tonnia CO₂-ekv.) olivat noin 16 prosenttia vuoden 2019 pääs-

töjä alhaisemmat. Tilastokeskuksen julkaiseman pikaennakon mukaan nämä päästöt kattoivat 41 prosentin osuuden Suomen kokonaispäästöistä vuonna 2020. Vielä vuonna 2013 päästökauppaan kuuluvien laitosten päästöjen osuus kokonaispäästöistä oli 50 prosenttia (kuvio 1.43). Päästöjen kehitykseen vaikuttavat mm. säästä johtuvat vaihtelut lämmitysenergian kysynnässä sekä pohjoismainen vesitilanne, joka vaikuttaa erityisesti sähkön pörssihintaan ja sitä kautta myös erillistuotannon kysyntään (Energiavirasto, 2021). Erityisesti viime vuosina sähköntuotantorakenteen muutokset, kuten tavallisen lauhdevoiman väheneminen ja tuuli-voiman lisääntyminen, ovat vaikuttaneet päästötasoon (lisätietoa luvussa 1.3.2). Päästöoikeuden hinta on kääntynyt kasvuun, mikä osaltaan vauhdittaa fossiilisten polttoaineiden korvaamista uusiutuvalla energialla. Päästökauppaan kuuluvia päästöjä syntyy sekä energiasektorilla että teollisuusprosesseissa²³ (kuvio 1.43, taulukko 1.9). Vuonna 2020 energia-sektorin päästökauppaan kuuluvat päästöt laskivat noin 3,4 milj. tonnia CO₂-ekv. (18 prosenttia) ja teollisuusprosessien noin 0,2 milj. tonnia CO₂-ekv. (kuusi prosenttia) edellisvuodesta mm. hiilen ja turpeen kulutuksen vähenemisestä johtuen.

Kuvio 1.43

Päästökauppasektorin ja päästökaupan ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt sektoreittain vuosina 1990–2020



PK = päästökauppasektorin päästöt, ei-PK = päästökaupan ulkopuoliset päästöt

* Pikaennakkotieto

Kokonaispäästöt on jaettu vuosina 1990–2004 päästökauppasektorin ja päästökaupan ulkopuolisiin päästöihin päästökauppakauden 2005–2007 mukaisella kattavuudella.

23 Päästöjen jako energiasektoriin ja teollisuusprosesseihin eroaa kasvihuonekaasuinventaarion ja Energiaviraston päästökauppatiedoissa. Vuoden 2020 kasvihuonekaasuinventaarion mukainen jako tulee tarkentumaan varsinaisilla IPCC:n menetelmäohjeilla laskettuun inventaarioon.

Taulukko 1.9

Kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat sektoreittain jaoteltuna päästökauppaan kuuluviin ja sen ulkopuolisiin päästöihin vuosina 2013–2019 (milj. tonnia CO₂-ekv).

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020 ¹⁾	Muutos, 2019– 2020
Kokonaispäästö ilman LULUCF²⁾									
-sektoria	62,9	58,7	55,1	58,1	55,3	56,3	53,1	48,3	-4,8
Kotimaan lentoliikenteen CO ₂ -päästö	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,1
Päästökauppa ³⁾	31,5	28,8	25,5	27,2	25,1	26,3	23,2	19,6	-3,6
Päästökaupan ulkopuoliset päästöt ⁴⁾	31,2	29,8	29,5	30,7	30,0	29,9	29,6	28,6	-1,0
LULUCF²⁾	-17,4	-20,0	-17,9	-16,9	-15,7	-8,2	-14,7	-23,0	-8,3
Päästökauppa³⁾	31,5	28,8	25,5	27,2	25,1	26,3	23,2	19,6	-3,6
Energia	27,6	25,1	21,7	23,0	21,1	22,2	19,4	16,0	-3,4
Teollisuusprosessit	4,0	3,7	3,9	4,2	4,0	4,0	3,8	3,6	-0,2
Päästökaupan ja inventaarion tilastoero ⁵⁾	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0		
Päästökaupan ulkopuoliset päästöt⁴⁾	31,2	29,8	29,5	30,7	30,0	29,9	29,6	28,6	-1,0
Energia	20,4	19,1	18,8	20,2	19,7	19,7	19,4	18,6	-0,8
Kotimaan liikenne ⁴⁾	11,8	10,7	10,7	11,9	11,3	11,4	11,1	10,4	-0,7
Työkoneet	2,6	2,5	2,4	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	0,0
Rakennusten lämmitys ⁶⁾	3,4	3,3	3,1	3,2	3,1	3,0	2,9		
Muut energiaperäiset ⁶⁾	2,6	2,6	2,6	2,8	2,9	2,8	3,1	5,8	-0,1
Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,6	-0,1
F-kaasut	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	0,0
Maatalous	6,5	6,6	6,6	6,7	6,5	6,5	6,6	6,6	0,0
Jätteiden käsittely	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7	-0,1
Epäsuorat CO ₂ -päästöt	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
Päästökaupan ja inventaarion tilastoero ⁵⁾	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0		

Taulukon yksikkö on miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia.

Merkintä 0,0 tarkoittaa, että arvo on alle 0,05 mutta suurempi kuin 0. Taulukko sisältää viimeisimmän inventaarion ja päästökauppa-aineiston tiedot ja ne saattavat poiketa EU-veloitteen luvuista (kts. 2.1).

- 1) Pikaennakkotieto
- 2) LULUCF tarkoittaa maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektoria. Sektori ei kuulu päästökaupan piiriin eikä taakanjakopäätöksen vähennysveloitteisiin
- 3) Päästökauppätiedon lähde: Energiavirasto. Kasvihuonekaasuinventaarion mukainen päästöjen jako energiaan ja teollisuusprosesseihin tulee tarkentumaan varsinaiseen inventaariin vuoden 2020 osalta.
- 4) Ilman inventaarion mukaista kotimaan lentoliikenteen CO₂-päästöä
- 5) Menetelmä- ja määrittelyeroista johtuva eroavuus päästökauppasektorin kokonaispäästöissä energiaviraston ja kasvihuonekaasuinventaarion tietojen välillä
- 6) Rakennusten lämmityksen päästötietoja ei ole erikseen vielä saatavilla vuoden 2020 osalta

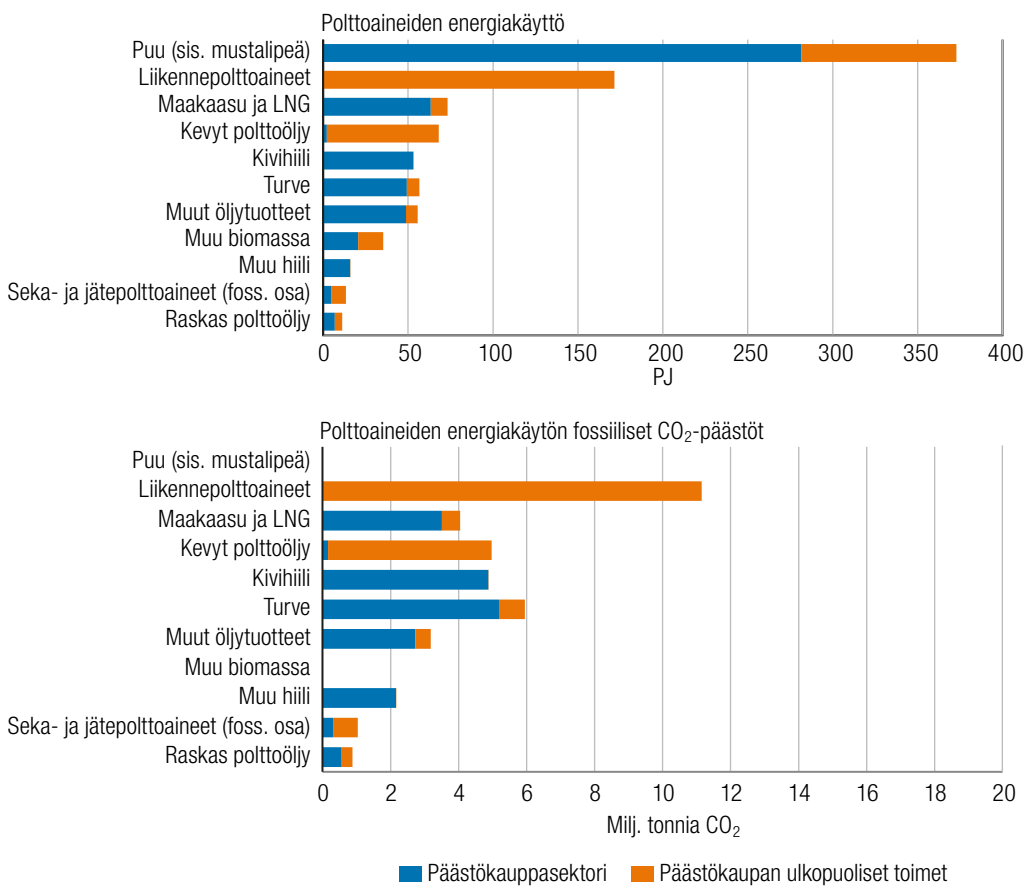
Päästökaupan ulkopuoliset päästöt lasketaan kokonaispäästöjen, joista on vähennetty inventaarion mukaiset kotimaan lentoliikenteen CO₂-päästöt, ja päästökauppasektorin todennettujen päästöjen erotuksena. Päästökaupan ulkopuoliset päästöt olivat noin 28,6 milj. tonnia CO₂-ekv. vuonna 2020 ja laskivat kolme prosenttia edellisvuodesta (kuvio 1.43, taulukko 1.9). Energiasektorin päästökaupan ulkopuoliset päästöt laskivat noin 0,8 milj. tonnia CO₂-ekv. (neljä prosenttia) ja teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön päästöt noin 0,1 milj. tonnia CO₂-ekv. (kuusi prosenttia). Maatalouden ja jätesektorin päästöt kuuluvat kokonaisuudessaan päästökaupan ulkopuolelle. Maatalouden päästöt pysyivät edel-

lisvuoden tasolla ja jätesektorin päästöt laskivat neljä prosenttia. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman (KAISU) toimenpiteiden seurannassa tarkastellaan päästökaupan ulkopuolisten toimien päästöjen kehittymistä (kts. luku 3.3, liite 5).

Vuonna 2019 päästökauppasektorin polttoaineiden käyttö oli 547 PJ ja päästökaupan ulkopuolisten toimien 380 PJ²⁴. Lukuihin sisältyy polttoaineiden energiakäyttö kotimaassa. Ulkomaan liikenteen polttoaineet ja raaka-ainekäyttö eivät ole mukana näissä luvuissa. Polttoaineiden käyttö ja sen aiheuttamat CO₂-päästöt on esitetty kuviossa 1.44.

Kuvio 1.44

Päästökauppasektorin ja päästökaupan ulkopuolisten toimien polttoaineiden käyttö (PJ) ja polttoaineiden käytön aiheuttamat CO₂-päästöt vuonna 2019*.



* Vuoden 2020 tietoja ei vielä saatavilla kuviossa esitetyllä tarkkuudella.

24 Vuoden 2020 tietoja ei vielä saatavilla tällä tarkkuudella

Laatikko 5

Päästökauppasektorin päästöt ja päästökaupan ulkopuoliset eli taakanjakosektorin päästöt

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

Päästökaupan ulkopuolisia aloja ovat mm. rakentaminen, rakennusten lämmitys, asuminen, maatalous, liikenne, liuottimien käyttö, jätehuolto, fluorattujen kasvihuonekaasujen käyttö sekä päästökauppasektorin ulkopuoliset energiaperäiset ja prosessipäästöt. Myös päästökauppalaitosten polttoperäiset CH₄- ja N₂O-päästöt sisältyvät taakanjakosektorille.

1.5 Kasvihuonekaasupäästöt alueittain

Suomen kansallinen kasvihuonekaasupäästöjen arviointijärjestelmä tuottaa vuosittain YK:n ilmastosopimukselle sekä EU:n komissiolle raportoitavan kasvihuonekaasuinventaarion. Kansainvälisten sopimusten mukaisesti inventaarion tarkastelutasona on koko maa. Alueellisia tietoja tarvitaan kuntien ja maakuntien suunnitellessa päästöjen hillintätoimia ja laatiessa omia ilmastostrategioitaan. Alueellisella päätöksenteolla ja politiikkatoimilla on vaikutusta erityisesti päästökaupan ulkopuolisiin päästöihin (mm. rakennusten lämmitys, liikenne, maatalous ja jätehuolto).

Tilastokeskuksen laskemat eri päästösektoreiden alueelliset hiilidioksidipäästöt, metaani- ja dityppioksidipäästöt sekä F-kaasut ovat yhdenmukaisia kansallisen inventaarion tietojen kanssa. Tulokset esitetään hiilidioksidiekvivalentteina. Tilastokeskuksen laskemat on tehty ns. alueperusteisesta (ns. tuotantoperusteisesta) näkökulmasta eli päästöt on allokoitu alueille, joissa ne syntyvät (laatikossa 6 on tietoa vaihtoehtoisesta laskentatavasta). Tiedot on laskettu yhdenmukaisin menetelmin kasvihuonekaasupäästöjen inventaarion kanssa (IPCC-ohjeistus) allokoimalla päästöt alueille kuntakoh-

taisten aktiviteettitietojen perusteella. Päästöt on laskettu erikseen energia-sektorin (ml. liikenteen), teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön, maatalouden, jätesektorin sekä epäsuorien CO₂-päästöjen osalta. Laskelmissa ei ole mukana maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektoria (LULUCF).

Tilastokeskus julkistaa ainoastaan päästökauppasektorin ulkopuoliset tiedot kuntatasolla. Päästökauppasektorin vastaavia numeerisia tietoja ei julkisteta luottamuksellisuussyistä. Useassa kunnassa päästökauppalaistosten määrä jäisi niin vähäiseksi, että yksikkö- tai laitospöytä-tieto olisi tunnistettavissa. Maakuntatasolla päästötiedot sisältävät sekä päästökauppasektorin päästöt että sen ulkopuoliset päästöt. Numeeriset päästötiedot alueittain löytyvät Tilastokeskuksen julkistamasta [tietokantataulusta](#) vuosien 2011, 2013, 2015, 2017–2019 osalta.

Kuvioissa 1.45–1.48 on esitetty energiaperäiset (ilman liikenteen päästöjä) ja teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön, liikenteen, jätesektorin ja maatalouden päästöt kunnittain vuosina 2013 ja 2019. Maakunnittaiset päästöt vuodelle 2019 on esitetty taulukossa 1.10.

Vuosien 2011 ja 2019 vertailun perusteella kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt ilman maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektoria ovat vähentyneet kaikissa maakunnissa lukuun ottamatta Lappia, jonka vuoden 2019 päästöt ovat lähes vuoden 2011 tasolla. Energiasektorin päästöt ilman liikennettä ovat vähentyneet suurimmassa osassa maakunnista; vain Lapin ja Ahvenanmaan päästöt ovat pysyneet samalla tasolla. Vuosien 2011 ja 2019 vertailun mukaan päästöt ovat vähentyneet Uudella maalla jopa 2,5 milj. tonnia CO₂-ekv, Satakunnassa 2 milj. tonnia CO₂-ekv. ja Pohjanmaalla, Pohjois-Pohjanmaalla ja Varsinais-Suomessa yli 1 milj. tonnia CO₂-ekv. Prosentuaalisesti energiasektorin päästöt ilman liikennettä ovat vähentyneet yli 30 prosenttia kymmenessä maakunnassa 19:sta. Useissa maakunnissa päästöjä ovat pienentäneet hiilivoimaloiden käytöstä poisto tai käytön vähentäminen ja fossiilisten polttoaineiden korvaaminen uusiutuvilla. Liikenteen päästöt puolestaan ovat vähentyneet noin 10 prosentilla lähes jokaisessa maakunnassa. Teollisuuden prosessipäästöjen ja tuotteiden käytön päästöt ovat vähentyneet neljää maakuntaa lukuun ottamatta noin 15 prosentilla, mutta näiden neljän maakunnan päästöjen nousu on ollut kuitenkin pientä. Maatalouden päästöjen muutokset maakunnittain ovat olleet määrällisesti pienet mutta erisuuntaiset: Kotieläinmääriin ja viljelysmaiden pinta-alaan perustuvan alueellisten päästöjen laskennan mukaan kymmenen maakunnan päästöt ovat kasvaneet noin 6 prosentilla ja muiden maakuntien päästöt ovat vähentyneet noin 3 prosentilla. Jätesektorin päästöjen vähennys on ollut prosentuaalisesti merkittävä: Kahdeksan maakunnan jätteen käsittelyn päästöt ovat vuosien 2011 ja 2019 välisenä

aikana vähentyneet yli 30 prosenttia ja vain kahden maakunnan päästöjen vähenemä on ollut alle 10 prosenttia. Päästöjen laskuun on vaikuttanut jätteen kaatopaikkasijoitusten väheneminen yhdyskuntajätettä polttavien voimalaitosten määrän lisääntyttä.

Suomen ympäristökeskus on laskenut kunnittaiset kasvihuonekaasupäästöt vuosille 2005–2019. Tiedot eroavat menetelmällisesti Tilastokeskuksen päästöistä (kts. laatikko 6 alla) ja löytyvät osoitteesta: <https://paastot.hiili-neutraalisuomi.fi/>.

Taulukko 1.10

Kasvihuonekaasujen päästöt Suomessa vuonna 2019 maakunnittain.

	Energia, teollisuus- prosessit ja tuotteiden käyttö (pl. liikenne)	Kotimaan liikenne	Maatalous	Jätteiden käsittely	Yhteensä*
Uudenmaan maakunta	10,91	2,53	0,27	0,27	13,99
Varsinais-Suomen maakunta	2,53	0,91	0,56	0,11	4,11
Satakunnan maakunta	1,35	0,48	0,37	0,09	2,28
Kanta-Hämeen maakunta	0,71	0,44	0,20	0,05	1,41
Pirkanmaan maakunta	1,65	0,97	0,38	0,17	3,17
Päijät-Hämeen maakunta	0,73	0,45	0,15	0,09	1,42
Kymenlaakson maakunta	1,02	0,37	0,14	0,13	1,66
Etelä-Karjalan maakunta	1,19	0,29	0,14	0,15	1,77
Etelä-Savon maakunta	0,42	0,41	0,22	0,05	1,10
Pohjois-Savon maakunta	0,94	0,53	0,51	0,09	2,07
Pohjois-Karjalan maakunta	0,52	0,35	0,28	0,06	1,20
Keski-Suomen maakunta	1,10	0,67	0,27	0,09	2,13
Etelä-Pohjanmaan maakunta	1,00	0,45	0,91	0,07	2,42
Pohjanmaan maakunta	1,35	0,43	0,40	0,06	2,24
Keski-Pohjanmaan maakunta	0,48	0,15	0,30	0,03	0,96
Pohjois-Pohjanmaan maakunta	5,11	0,98	1,00	0,15	7,25
Kainuun maakunta	0,33	0,19	0,14	0,03	0,68
Lapin maakunta	1,95	0,59	0,35	0,11	3,00
Ahvenanmaa	0,08	0,10	0,04	0,01	0,23
Koko maa	33,35	11,26	6,62	1,79	53,07

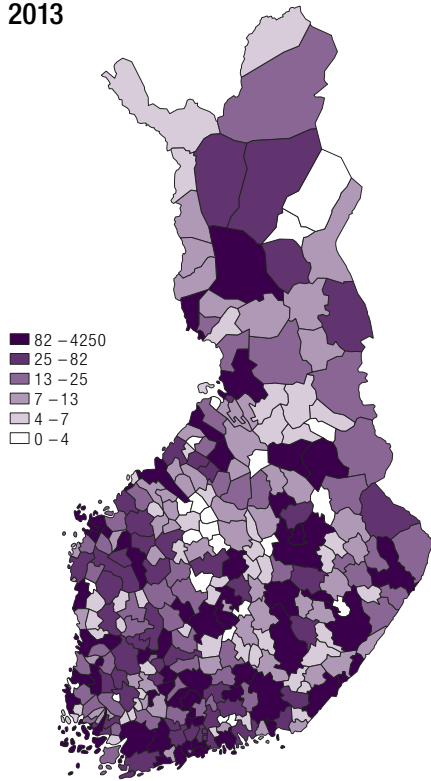
Taulukon yksikkö on miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia. Vuosien 2011, 2013, 2015 ja 2017-2019 tiedot ovat saatavilla Tilastokeskuksen tietokantataulukoista ([StatFin](#)).

* ei sisällä LULUCF-sektoria, mutta sisältää epäsuorat päästöt, joita ei ole jaettu tässä eri sektoreille

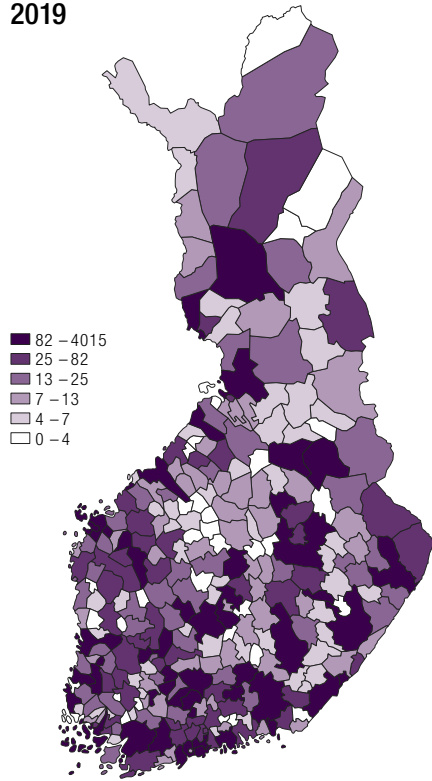
Kuvio 1.45

Energiaperäiset (mutta ilman liikenteen päästöjä) sekä teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön kasvihuonekaasupäästöt Suomessa vuosina 2013 ja 2019 kunnittain. (1 000 t CO₂ ekv.).

2013



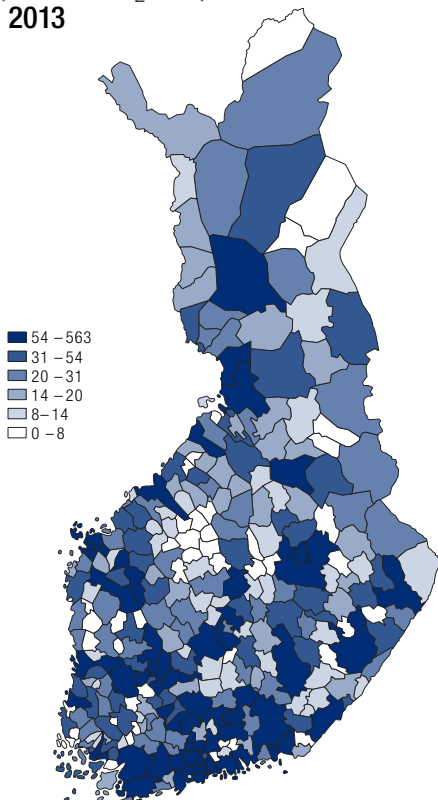
2019



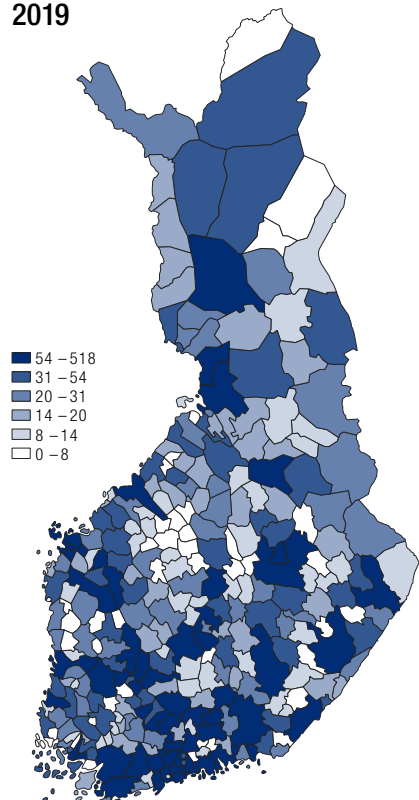
Kuvio 1.46

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt Suomessa vuosina 2013 ja 2019 kunnittain. (1 000 t CO₂ ekv.).

2013



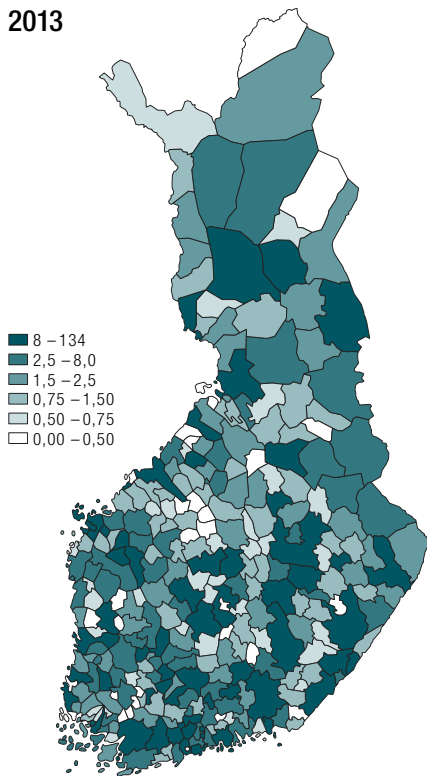
2019



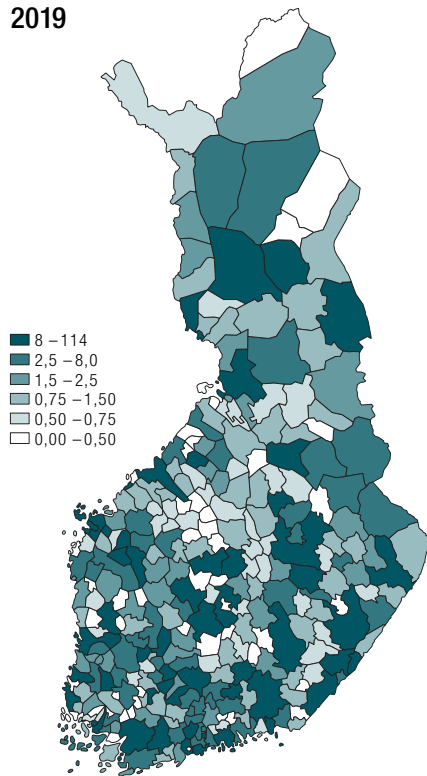
Kuvio 1.47

Jättesektorin kasvihuonekaasupäästöt Suomessa vuosina 2013 ja 2019 kunnittain. (1 000 t CO₂ ekv.).

2013



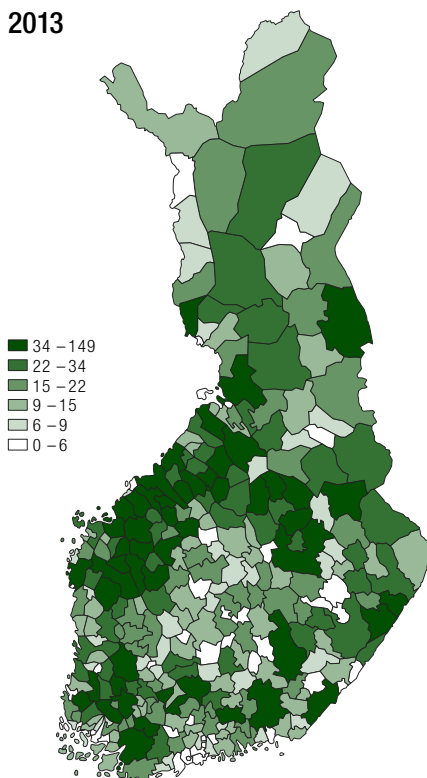
2019



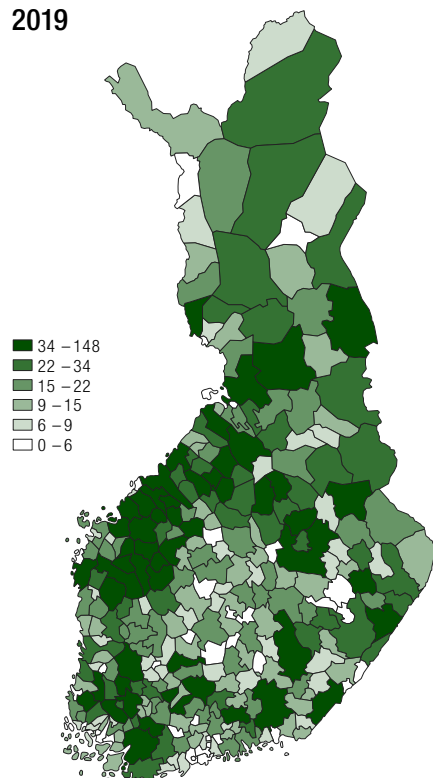
Kuvio 1.48

Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt Suomessa vuosina 2013 ja 2019 kunnittain. (1 000 t CO₂ ekv.).

2013



2019



Laatikko 6

Alueellisten päästötietojen laskentamenetelmien eroja

Tilastokeskuksen laskemat on tehty ns. **tuotantoperusteisesta** näkökulmasta eli päästöt on allokoitu alueille, niiden maantieteellisen syntypaikan perusteella. Tiedot on laskettu yhdenmukaisin menetelmin kasvihuonekaasupäästöjen inventaarion kanssa allokoimalla päästöt alueille kuntakohtaisten aktiviteettitietojen perusteella.

Suomen ympäristökeskuksen laskemat alueelliset päästötiedot (ALas-malli) kattavat kaikki Suomen kasvihuonekaasuinventaarion päästöt lukuun ottamatta teollisuuden prosessipäästöjä ja maankäyttösektoria. Kunnittaiset päästötiedot on laskettu vuosille 2005–2019. Päästöt on jaettu taakanjako- ja päästökaupasektoreille ja sektorijako on: sähkönkulutus, rakennusten lämmitys, liikenne, teollisuus, työkoneet, maatalous ja jätteiden käsittely. ALas-mallin laskentatapa on **käyttöperusteinen**, jossa lähtökohtana ovat alueen tuotantoperusteiset päästöt, mutta osa päästöjä aiheuttavista toiminnoista lasketaan kulutuksen perusteella, riippumatta niiden maantieteellisestä syntypaikasta. Kaikki päästöt on tuotettu myös Hinku-laskentasääntöjen mukaan. Hinku-laskenta on tarkoitettu kuntien tavoitteiden seurantaan. Laskennassa on pyritty poistamaan sellaiset tekijät, joihin kunta ei pysty vaikuttamaan. Hinku-laskenta ei sisällä päästökauppaan kuuluvan teollisuuden polttoainekäyttöä. Myös teollisuuden koko sähkönkulutus ja jätepäästöt jäävät Hinku-laskennan ulkopuolelle. Tieliikenteelle käytetään laskentamallia, jossa läpiajoliikennettä ei ole mukana. Kunnan alueella tapahtuvasta tuulivoiman tuotannosta lasketaan kunnalle päästöhyvityksiä. Lisätietoja Suomen ympäristökeskuksen käyttämistä menetelmistä löytyy osoitteesta: https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit.

2 Suomen kansainväliset kasvihuonekaasupäästöjen vähentämismuveloitteet ja niiden toteutumisen seuranta

Suomen EU:n vuoteen 2020 ulottuvan ilmasto- ja energiapaketin sekä Kioton pöytäkirjan toisen velvoitekauden päästövähennysvelvoitteita ja niiden toteutumista kuvataan alla siltä osin, kuin velvoitteiden toteutumisen seuranta perustuu Suomen kansallisen kasvihuonekaasuinventaarion tietoihin.

2.1 EU:n taakanjakopäätöksen päästövähennysvelvoitteen seuranta

Päästövähennysvelvoitteet

EU:n ilmasto- ja energiapaketti 2020 on laaja lainsäädäntökokonaisuus, jonka avulla EU pyrkii vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään 20 prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Pakettiin kuuluvat uudistettu Euroopan päästökauppadirektiivi ([2009/29/EC](#)) ja nk. taakanjakopäätös ([406/2009/EC](#)), joilla säädetään päästökaupan ja sen ulkopuolisten toimien päästövähennyksiä. Taakanjakopäätöksessä määritetään päästökaupan ulkopuolisille päästöille jäsenmaakohtaiset vähennysvelvoitteet, kun päästökauppadirektiivissä annetaan päästökauppasektorille yhteinen EU-tason päästövähennysvelvoite. Velvoitteet koskevat kautta 2013–2020.

Päästökauppadirektiivin mukaan päästöoikeuksien määrä EU:ssa alenee vuosittain niin, että vuonna 2020 päästöjen tulee olla 21 prosenttia EU:n päästökauppasektorin vuoden 2005 päästöjä pienemmät. Energiavirasto raportoi päästökauppaan kuuluvien toiminnanharjoittajien päästöt Suomen osalta EU:n komissiolle, joka seuraa vähennysvelvoitteiden täyttymistä. Päästökauppaan kuuluvia ja päästökaupan ulkopuolisia päästötietoja on kuvattu luvussa 1.4.

EU:n taakanjakopäätös käsittää päästökauppasektorin ulkopuolisten alojen päästövähennystavoitteet. Päästökaupan ulkopuoliset päästöt laskeaan vähentämällä kansallisen kasvihuonekaasuinventaarion kokonaispäästöistä päästökauppasektorin todennetut päästöt. EU:n lentoliikenteen CO₂-päästöt ovat olleet EU:n päästökaupan piirissä vuodesta 2012. Lentoliikenteen päästökaupan kattavuus ja laskentatapa poikkeavat inventaarion laskentatavasta. Siksi päästökaupan ulkopuolisten päästöjen laskennassa

kokonaispäästöistä vähennetään myös päästökaupaan kuuluvat inventaariossa raportoidut kotimaan lentoliikenteen CO₂-päästöt.

EU:n taakanjakopäätöksen tavoite on vähentää jäsenmaiden päästökaupan ulkopuolisia päästöjä yhteisesti kymmenellä prosentilla vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Jäsenmaakohtaiset tavoitteet vaihtelevat päästöjen vähentämisestä 20 prosentilla päästöjen kasvun rajoittamiseen 20 prosenttiin. Taakanjakopäätöksessä Suomen maakohtainen päästövähennystavoite määriteltiin 16 prosentiksi. Vähennystavoitetta on myöhemmin mukautettu ottamalla huomioon vaikutukset, jotka aiheutuivat päästökaupan laajenemisesta vuoden 2013 alussa ja inventaariolaskennassa vuonna 2015 käyttöön otettujen uusien menetelmä- ja raportointiohjeiden käytöstä.

Mikäli päästökaupan ulkopuoliset päästöt ylittävät tavoitepolun, voi taakanjakopäätökseen sisältyviä joustoja käyttää veloitteen toteuttamiseen. Joustomekanismit sallivat mm. päästokiintiöiden lainaamisen seuraavalta vuodelta ja ylijäävien kiintiöiden siirron seuraaville vuosille, kiintiöiden siirtämisen jäsenmaiden välillä ja hankemekanismeista saatujen päästöyksiköiden käytön taakanjakopäätöksessä tarkemmin määritellyillä edellytyksillä ja määriteltyihin rajoihin asti.

Taakanjakopäätöksen veloitteiden seuranta

Taulukossa 2.1 on annettu Suomen taakanjakopäätöksen mukainen tavoitepolku, jonka alapuolella Suomen päästökaupan ulkopuolisten toimintojen päästöjen tulee olla kaudella 2013–2020. Taulukossa on annettu myös arviot Suomen päästökaupan ulkopuolisista päästöistä vuosina 2013–2020. Vuoden 2020 päästötieto on alustava ja laskettu Tilastokeskuksen 21.5.2021 julkis-

Taulukko 2.1

Suomen päästökaupan ulkopuolisten päästöjen tavoitepolku kaudelle 2013–2020, päästökaupan ulkopuolisten päästöjen tarkastetut tiedot vuosille 2013–2019 ja vuoden 2020 pikaennakko sekä näiden ero tavoitepolkuun (milj. tonnia CO₂-ekv.).

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
EU:n taakanjakopäätöksen mukainen tavoitepolku Suomelle	31,8	31,3	30,8	30,3	30,2	29,6	29,1	28,5
Päästökaupan ulkopuoliset päästöt ^{1, 2}	31,6	30,1	29,9	31,4	30,1	29,9	29,6	28,6 ⁴
Ero tavoitepolkuun ³	-0,2	-1,1	-0,9	1,0	-0,1	0,3	0,6	0,1 ⁴

Taulukon yksikkö on miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia.

- 1 Laskettu kokonaispäästöarvioiden, joista vähennetty inventaarion mukaiset kotimaan lentoliikenteen CO₂-päästöt, ja energiaviraston julkaisemien päästökaupan päästötietojen erotuksena.
- 2 Taakanjakopäätöksen veloitteen seurannassa käytetyt luvut kiinnitetään vuosittaisen tarkastuksen yhteydessä eikä niitä päivitetä takautuvasti (vuodet 2013–2019 taulukossa). Viimeisimmän Tilastokeskuksen julkistuksen, inventaariolähteyksen ja tämän raportin luvussa 1 esitetyt luvut saattavat poiketa tässä taulukossa esitetyistä.
- 3 Ero tavoitepolkuun on ilmaistu negatiivisena lukuna kun toteutuneet päästöt ovat tavoitepolun alapuolella ja positiivisena lukuna kun ne ovat tavoitepolun päästöjä suuremmat.
- 4 Pikaennakkotieto

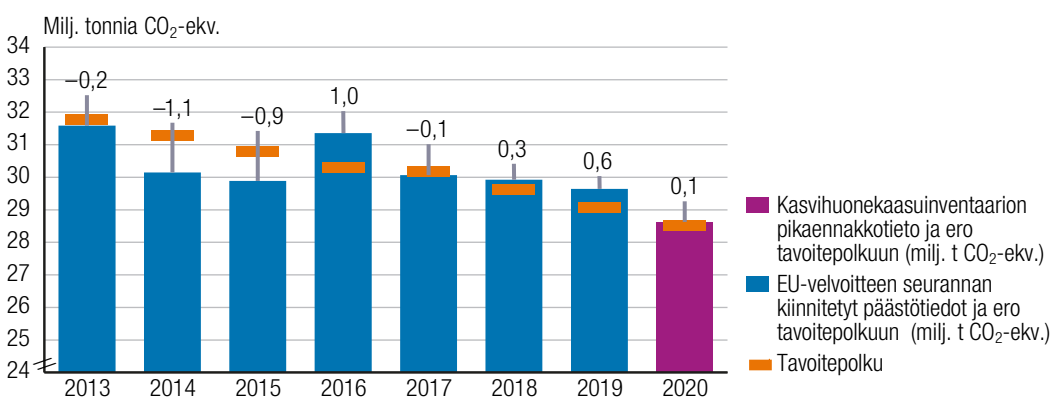
taman pikaennakon mukaisen kokonaispäästöarvion ja Energiavirastolta saatujen päästökaupan päästötietojen erotuksena. Inventaarion mukaiset kotimaan lentoliikenteet CO₂-päästöt eivät ole kyseisissä luvuissa mukana.

Vuosien 2013–2015 ja 2017 tarkastettujen päästötietojen mukaan Suomen päästökaupan ulkopuoliset päästöt alittivat tavoitepolun ja Suomi on täyttänyt näitä vuosia koskevat EU:n taakanjakopäätöksen mukaiset velvoitteensa. Vuosien 2016 ja 2018–2019 tarkastetut päästöt ylittivät tavoitepolun, kuten myös pikaennakon mukaiset vuoden 2020 päästöt. Ylitykset ovat yhteensä 2,0 milj. tonnia CO₂-ekv. Näiden vuosien velvoitteet voi täyttää hyödyntämällä vuosien 2013–2015 ja 2017 alituksia (yhteensä 2,4 milj. tonnia CO₂-ekv.). Pikaennakkotietojen mukaan Suomi on täyttämässä taakanjakopäätöksen mukaiset vähennysvelvoitteensa koko kaudelle 2013–2020 kotimaisin toimin. Vuoden 2020 pikaennakkotietoja tarkennetaan vielä ennen vuonna 2022 tapahtuvaa inventaariolähetystä, ja velvoitteen toteutuminen varmistuu kyseisten inventaariotietojen EU-tarkastuksen jälkeen.

Taakanjakopäätöksen velvoitteen seurannassa vuosien 2013–2018 päästöt poikkeavat kasvihuonekaasujen inventaarion viimeisimmistä luvuista, koska kyseisille vuosille EU-velvoitteeseen vaikuttavat päästöluvut on vahvistettu ja kiinnitetty EU:n sisäisissä tarkastuksissa (tummansiniset pylväätkuviossa 2.1), eikä lukuja inventaario- tai päästökauppätietojen tarkentuessa korjata takautuvasti.

Kuvio 2.1

Päästökaupan ulkopuoliset päästöt ja niiden ero tavoitepolkuun sekä EU:n taakanjakopäätöksen mukainen tavoitepolku.



2.2 Suomen velvoite Kioton pöytäkirjan toisella velvoitekaudella

EU:lla, sen jäsenmailla ja Islannilla on Kioton pöytäkirjan toisella velvoitekaudella (2013–2020) yhteinen 20 prosentin vähennysvelvoite vuoden 1990 tasosta.

EU on jakanut velvoitteensa EU-tason velvoitteeseen ja jäsenmaakohtaisiin velvoitteisiin. EU-tason velvoite perustuu EU:n päästökauppasektorille sovittuihin velvoitteisiin. Jäsenmaiden velvoitteet kattavat päästökaupan ulkopuoliset päästöt ja Kioton pöytäkirjan artiklan 3, kohtien 3 ja 4 mukaisten LULUCF-toimien vaikutuksen velvoitteeseen.

Suomen päästökaupan ulkopuoliset päästöt tulee rajoittaa 240,5 miljoonaan tonniin CO₂-ekv. kaudella 2013–2020. Edellä mainittu 240,5 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. on Suomen sallittu päästömäärä Kioton pöytäkirjan toisella velvoitekaudella. Sallittu päästömäärä perustuu EU:n taakanjakopäätöksen mukaiseen päästövähennysvelvoitteeseen, mutta vuonna 2017 EU-velvoitteeseen tehtyjä mukautuksia ei oteta huomioon Kioton pöytäkirjan velvoitteessa.

Artiklan 3.3 mukaisista toimista (metsitys, uudelleenmetsitys, metsän hävitys) aiheutuvien päästöjen ja poistumien laskenta mukaan Kioton pöytäkirjan velvoitteeseen oli pakollista Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella ja on sitä myös toisella kaudella. Artiklan 3.4 mukaisten toimien osalta metsänhoidon laskenta on pakollista toisella kaudella ja muiden toimien (maatalousmaan hoito, laidunmaan hoito, uudelleen kasvittaminen, kosteikkojen ojitus ja uudelleenvettäminen) laskenta vapaaehtoista. Suomi ei ole valinnut vapaaehtoisia toimia laskettavaksi mukaan Kioton pöytäkirjan toisen kauden velvoitteeseen.

Artiklan 3.3 toimien eli metsityksen, uudelleen metsityksen ja metsänhävityksen yhteenlasketut vuotuiset nettopäästöt olivat vuonna 2019 2,5 milj. tonnia CO₂-ekv. ja yhteensä 21,0 milj. tonnia CO₂-ekv. toisen velvoitekauden alusta eli yhteensä vuosina 2013–2019 (taulukko 2.2, laatikko 7). Kyseiset päästöt vaikuttavat sellaisenaan Suomen vähennystaakkaan Kioton pöytäkirjan toisella kaudella. Artiklan 3.3 mukaisten toimien päästöjä ja poistumia ei ole arvioitu vielä vuodelle 2020.

Artiklan 3.4 mukainen metsänhoidon nielu vuonna 2019 oli –32,2 milj. tonnia CO₂-ekv. sisältäen puutuotteet. Puutuotteiden hiilivarastonmuutosten vaikutus metsänhoidon nieluun on merkittävä. Eri aloitusvuodesta (2013) johtuen puutuotevarastonmuutosten laskenta poikkeaa ilmastopöytäkirjan puolella raportoidusta: Kioton pöytäkirjan puolella lasketut

puutuotevaraston poistumat ovat moninkertaiset verrattuna ilmastosopimukselle raportoituihin (–10,4 milj. tonnia CO₂-ekv. versus –3,4 milj. tonnia CO₂-ekv. vuonna 2019). Artiklan 3.4 mukaisten toimien päästöjä ja poistumia ei ole arvioitu vielä vuodelle 2020.

Kioton pöytäkirjan toisella kaudella metsänhoidon päästöjen/poistumien vaikutusta velvoitteeseen arvioidaan vertaamalla metsänhoidon poistumia tai päästöjä referenssitason, jonka suuruus on määritetty maakohteisesti. Suomen vertailutaso on –20,466 milj tonnia CO₂/vuosi. Vertailutasoa korjataan teknisesti, jos inventaariolaskennassa on tehty muutoksia. Metsänhoidon vertailutason teknisen korjauksen arvo on –10,938 milj. tonnia CO₂-ekv. ja korjattu vertailutaso vastaavasti –31,404 milj. tonnia CO₂-ekv. Metsänhoidon vertailutason merkittävin tekninen korjaus liittyy puutuotteiden laskentaan ja on suuruudeltaan noin –14,2 milj. tonnia CO₂-ekv. Puutuotteiden laskennan säännöt sovittiin vasta sen jälkeen, kun raportointi, jonka perusteella vertailutaso määritettiin, oli jo tehty YK:n ilmastosopimukselle.

Korjatun vertailutason ylittävät poistumat saa laskea veloitteen toteuttamisessa hyödyksi enintään 3,5 prosenttiin asti maan vuoden 1990 kokonaispäästöistä pl. LULUCF-sektori kerrottuna kahdeksalla eli velvoitekauden vuosien lukumäärällä. Näin laskettu kattoluku on Suomelle –19,98 milj. tonnia CO₂-ekv. koko velvoitekaudelle. Nykyisen velvoitekauden ensimmäisten seitsemän vuoden yhteenlasketut, korjatun vertailutason vuosittain ylittävät poistumat ovat yhteensä –43,6 milj. tonnia CO₂-ekv., joista saa laskea siis hyötyä enintään metsänhoidon kattoluvun, –19,98 milj. tonnia CO₂-ekv. verran (taulukko 2.2, kattoluku on ilmoitettu negatiivisena, koska se vaikuttaa toiseen suuntaan kuin päästöt veloitteen laskennassa).

Tähänastisten eli vuosien 2013–2019 metsityksen, uudelleenmetsityksen ja metsänhävityksen yhteenlaskettujen nettopäästöjen (+) sekä metsänhoidon kattoluvun mukaisen suurimman hyväksi laskettavan metsänhoidon poistumamäärän (–) summa on 1,0 milj. tonnia CO₂-ekv., mikä merkitsee Suomen päästövähennystaakan kasvamista vastaavalla määrällä. Velvoitekauden viimeisen vuoden, 2020, metsityksen, uudelleenmetsityksen ja metsänhävityksen yhteenlasketut nettopäästöt tulevat todennäköisesti kasvattamaan päästövähennystaakkaa vielä lisää. LULUCF-toimien päästö- ja poistuma-arviot tarkentuvat velvoitekauden viimeisessä raportoinnissa keväällä 2022, etenkin viimeisimpien vuosien osalta, kun laskentaan saadaan uutta inventointitietoa esimerkiksi pinta-aloista ja puuston kasvusta.

Kioton pöytäkirjan toisen kauden veloitteen täyttämässä voi käyttää myös Kioton pöytäkirjan ensimmäiseltä kaudelta siirrettäviä ylijääneitä

sallitun päästömäärän päästöyksiköitä (AAU²⁵) sekä päästömarkkinoilta ja hankemekanismeista hankittuja yksiköitä (AAUt, CERit ja ERUt)²⁶. Suomen valtion tileillä hankemekanismeista saatuja yksiköitä oli ilmastopimuksen sihteeristölle toimitettujen SEF-taulujen²⁷ mukaan noin 12,7 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. Lisäksi Suomi voi siirtää 14,0 milj. tonnia CO₂-ekv. ensimmäiseltä velvoitekaudelta ylijääneitä sallitun päästömäärän AAU-yksiköitä käytettäväksi veloitteen täyttämiseen nk. edellisen kauden ylijäämävarantotilille.

Suomen edistymistä Kioton pöytäkirjan toisen velvoitekauden päästöjen rajoitusveloitteen toteuttamisessa voi alustavasti arvioida taulukon 2.2 avulla. Taulukon lukujen perusteella Suomi tulee täyttämään veloitteensa, mutta joutuu käyttämään tähän Kioton pöytäkirjan joustomekanismeista hankittuja päästöyksiköitä. Kioton pöytäkirjan velvoite ei ole vuosittainen vaan koko velvoitekautta koskeva. Siksi velvoitekauden lopun päästötaso tulee vaikuttamaan lopputulokseen. Metsityksen, metsänhävityksen ja metsänhoidon päästö- ja poistuma-arviot vaikuttavat tarkentuessaan veloitteen täyttymiseen.

25 AAU = assigned amount unit

26 CER = certified emission reduction ja ERU = emission reduction unit

27 SEF = standard electronic format, päästöyksiköitä koskeva raportointi tehdään SEF-taulukoiden avulla

Taulukko 2.2

Kiotoon pöytäkirjan toisen velvoitekauden veloitteen seuranta vuosien 2013–2019 päästötietojen sekä vuoden 2020 pikaennakkotietojen perusteella (tonnia CO₂-ekvivalenttia)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020 ⁵⁾	2013–2020 ^{5,6)}
Suomen sallittu päästömäärä koko velvoitekaudelle 2013–2020	240 544 599								
Kansalliset kokonaispäästöt	62 856 400	58 715 017	55 141 315	58 061 207	55 282 352	56 334 257	53 072 460	48 289 450	
Päästökauppaan kuuluvat päästöt (ei sisällä lentoliikenteen päästökauppaa)	31 488 898	28 760 220	25 474 244	27 228 195	25 140 866	26 262 174	23 223 472	19 577 629	
Kotimaan lentoliikenteen CO ₂ -päästöt	180 143	181 754	178 920	181 827	189 505	210 353	205 701	86 394	
Päästökaupan ulkopuoliset päästöt	31 187 359	29 773 043	29 488 151	30 651 185	29 951 982	29 861 730	29 643 287	28 625 427	
Päästökaupan ulkopuolisten päästöjen kumulatiivinen osuus sallitusta päästömäärästä	13 %	25 %	38 %	50 %	63 %	75 %	88 %	99 %	
Päästökaupan ulkopuoliset päästöt yhteensä 2013–2020⁵⁾									239 182 163
Sallitusta päästömäärästä vähennettävät artiklan 3.3 toimien eli metsityksen ja uudelleen metsityksen ja metsänhävityksen nettopäästöt ¹⁾	3 542 578	3 306 457	3 046 927	2 860 849	2 959 322	2 755 659	2 536 696	.. ⁶⁾	
Sallitusta päästömäärästä vähennettävä artiklan 3.3 toimien eli metsityksen ja uudelleen metsityksen ja metsänhävityksen nettopäästöjen summa 2013–2019^{1, 6)}									21 008 487⁶⁾
Artiklan 3.4 metsänhoidon päästöt ja poistumat yhteensä	–46 368 631	–45 164 931	–40 245 374	–37 700 822	–35 039 645	–26 708 624	–32 181 487	.. ⁶⁾	
Metsänhoidon vuosittainen vertailutaso Suomelle	–20 466 000	–20 466 000	–20 466 000	–20 466 000	–20 466 000	–20 466 000	–20 466 000	.. ⁶⁾	
Metsänhoidon vertailutason tekninen korjaus	–10 938 000	–10 938 000	–10 938 000	–10 938 000	–10 938 000	–10 938 000	–10 938 000	.. ⁶⁾	
Metsänhoidon päästöt ja poistumat miinus teknisellä korjauksella korjattu metsänhoidon vertailutaso	–14 964 631	–13 760 931	–8 841 374	–6 296 822	–3 635 645	4 695 376	–777 487	.. ⁶⁾	
Metsänhoidon vuosittaisten päästöjen ja poistumien summa (vuosittaisista luvuista on vähennetty teknisellä korjauksella korjattu metsänhoidon vertailutaso)⁶⁾									–43 581 513⁶⁾
Metsänhoidon kattoluku ²⁾									–19 978 041
Arvio metsänhoidon perusteella sallittuun päästömäärään velvoitekauden lopussa lisättävistä yksiköistä									–19 978 041²⁾
Kiotoon pöytäkirjan ensimmäiseltä kaudelta ylijääneet ja toiselle kaudelle siirrettävissä olevat sallitun päästömäärän yksiköt (AAUt) ³⁾									–14 018 572 ³⁾
Kiotoon pöytäkirjan toisella velvoitekaudella käytettävissä olevat hankemekanismeista hankitut yksiköt (ERUt ja CERit) ⁴⁾									–12 683 297 ⁴⁾

Taulukon yksikkö on tonnia hiilidioksidiekvivalenttia.

1 Artiklan 3.3 nettopäästöt vähennetään Suomen sallitusta päästömäärästä toisen velvoitekauden lopussa

2 Metsänhoidon kattoluku on –19 978 041 tonnia CO₂-ekv. koko velvoitekaudelle.

Luku on ilmoitettu negatiivisena, koska se vaikuttaa toiseen suuntaan kuin päästöt veloitteen laskennassa.

3 Kyseinen AAU-määrä on vahvistettu ensimmäisen kauden täsmäytysraportin tarkastuksessa.

Suomi voi siirtää näitä yksiköitä käytettäväksi veloitteen täyttämiseen nk. edellisen kauden ylijäämävarantotiille.

4 Valtion 2. velvoitekauden tileillä 31.12.2020 olleet yksiköt YK:n ilmastositomukselle 26.3.2021 toimitettujen SEF-taulujen mukaan

5 Pikaennakkotieto

6 Artiklojen 3.3. ja 3.4 mukaisten toimien päästöjä ja poistumia ei ole vielä arvioitu vuodelle 2020

Laatikko 7

Maankäytön muutokset: Kioton pöytäkirjan metsänhävitys ja metsitys -toimet

Metsämaasta muuhun maankäyttöluokkaan on muuttunut vuosina 1990–2019 yhteensä noin 459 tuhatta hehtaaria (kuvio L6.1), joista on uudelleen metsitetty 1,4 tuhatta hehtaaria. Pääosin metsää on raivattu rakentamisen, tiestön ja voimansiirtolinjojen alta, yhteensä 262 tuhatta hehtaaria vuodesta 1990, mutta metsää on muutettu myös viljelysmaaksi (130 tuhatta hehtaaria) ja turvetuotantoon (34 tuhatta hehtaaria).

Vuonna 2019 metsänhävityksen päästöt olivat 3,4 milj. tonnia CO₂-ekv (taulukko L7.1). Metsämaasta viljelysmaaksi muutetut alueet vastasivat puolesta metsänhävitykseen laskettavista päästöistä, kun taas rakennetuksi maaksi muutetut alueet ja turvetuotantoalueet vastasivat kumpikin noin viidenneksestä. Turvepohjaisten metsämaiden raivauksesta aiheutuvat suuremmat päästöt kuin kangasmetsien eli kivennäismaalla kasvavien metsien raivauksesta. Kioton pöytäkirjan metsänhoidon toimen alueilla eli metsämaana pysyvillä aloilla puuston hiilensidonta ja karikesato ylittävät turvemaiden maaperäpäästöt, jolloin hiiltä sitoutuu turvepohjaisiin metsiin enemmän kuin niistä vapautuu (ks. [laatikko 4](#) turveperäisistä päästöistä). Suomen maapinta-alasta metsää on 72 prosenttia²⁸, joten metsämaan muutosta toiseen maankäyttöluokkaan voi olla vaikea välttää. Keskimäärin metsämaata on siirtynyt muihin maankäyttöluokkiin 1990-luvulla vuosittain 11 tuhatta hehtaaria, 2000-luvulla 20 tuhatta hehtaaria, ja 2010-luvulla keskimäärin 15 tuhatta hehtaaria. Viime vuosina (2017–2019) metsänhävityksen vuosittaiset alat ovat olleet 10 tuhatta hehtaaria tai alle, mutta näiden vuosien tiedot tarkentuvat vielä velvoitekauden viimeisessä raportoinnissa keväällä 2022.

Taulukko L7.1

Metsityksen ja metsäkadon/metsänhävityksen nettopoistumat tai -päästöt vuosina 2013–2019 (kilotonnia CO₂-ekvivalenttia).

Toimi	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Metsitys	-694	-784	-782	-771	-508	-688	-898
Metsäkato/ metsänhävitys	4 236	4 091	3 829	3 631	3 467	3 444	3 435
Yhteensä	3 543	3 306	3 047	2 861	2 959	2 756	2 537

Taulukon yksikkö on kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia.

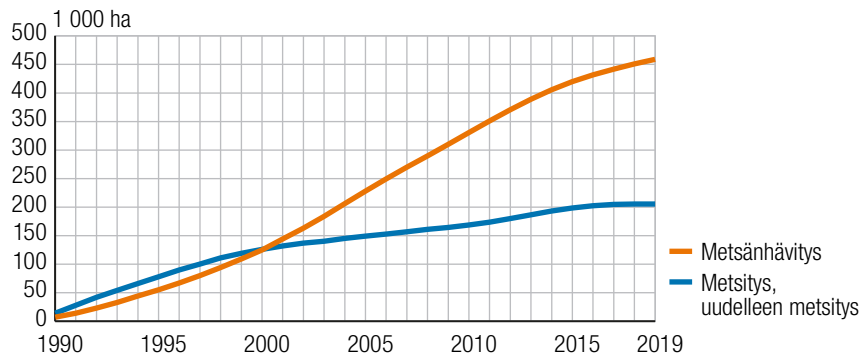
* Negatiivinen luku tarkoittaa nettopoistumaa eli hiilen sitoutumista ilmakehästä, positiivinen luku nettopäästöä ilmakehään. Näiden Kioton pöytäkirjan toimien päästöjä ja poistumia ei ole arvioitu vielä vuodelle 2020.

Vuosien 1990–2019 aikana on syntynyt uutta metsää yhteensä noin 205 tuhatta hehtaaria (kuvio L7.1). Pääasiassa nämä alueet ovat entisiä maatalousmaita, joita on metsitetty joko aktiivisesti tai ne ovat metsittyneet luontaisesti peltojen aktiivisen viljelyn lopettamisen myötä. Jonkin verran on metsitetty myös esimerkiksi entisiä turvetuotantoalueita. Myös turvetuotantoalueisiin kuulumattomilta ojitetuilta turvemailta on siirtynyt alueita metsämaaksi puuston täyttämässä metsän määritelmän. Vuosien 1990–1999 aikana vuosittaiset metsitysmäärät olivat keskimäärin 12 tuhatta hehtaaria, mutta 2010-luvulla metsitys on vähentynyt 4 tuhanteen hehtaariin vuodessa. Metsittämisen nettohiilensidonta vuonna 2019 oli noin 0,9 milj. tonnia CO₂-ekv. (taulukko L7.1).

²⁸ Kioton pöytäkirjan ja YK:n ilmastopimuksen raportoinnissa käytettyjen maankäyttöluokittelujen mukaan arvioituna

Kuvio L7.1

Kioton pöytäkirjan artiklan 3.3 mukaisten toimien, metsityksen ja metsänhävityksen, pinta-alojen kumulatiivinen kehittyminen vuosina 1990–2019 (1000 ha).



3 Ilmasto- ja energiatarvoitteiden saavuttaminen

3.1 Suomen ja Euroopan unionin energia- ja ilmastotavoitteet

Pääministeri Sanna Marinin hallitusohjelmaan vuodelta 2019 on kirjattu Suomen tavoitteeksi olla hiilineutraali vuonna 2035 ja hiilinegatiivinen nopeasti sen jälkeen. Tämä tehdään hallitusohjelman mukaan nopeuttamalla päästövähennystoimia ja vahvistamalla hiilinielua. Hallitusohjelmaan on myös kirjattu, että päästövähennystoimet toteutetaan sosiaalisesti ja alueellisesti oikeudenmukaisesti ja niin, että kaikki yhteiskunnan osa-alueet ovat mukana.

Etenemisessä kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa avainasemassa ovat EU:n energia- ja ilmastotavoitteet, hallitusohjelman hiilineutraalisuutta koskevat tavoitteet ja näiden toteuttajina ilmasto- ja energiastrategia, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma. Uusi ilmasto- ja energiastrategia sekä keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma valmistuvat syksyllä 2021 ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma alkuvuodesta 2022. Myös kansallista ilmastolakia ollaan päivittämässä ja siihen lisätään hiilineutraalipolkua vastaavat päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040.

Nykyinen, Eurooppa-neuvoston vuonna 2014 päättämä 2030-päästövähennystavoite on vähintään 40 prosenttia vuoden 1990 tasosta. EU:n ilmasto- ja energiapolitiikan puitteissa vuosille 2020–2030 tämä tavoite on jaettu päästökauppasektorin ja päästökaupan ulkopuolisen sektorin kesken. Päästökauppasektorilla päästöjen vähentämistavoite on 43 prosenttia ja päästökaupan ulkopuolisilla sektoreilla 30 prosenttia vuoden 2005 tasosta. EU:n päästökauppajärjestelmä varmistaa, että päästökauppasektori täyttää EU:n sille asettamat kasvihuonekaasujen päästövähennystavoitteet. Päästökaupan ulkopuolisten päästöjen vähentäminen on jäsenmaiden vastuulla. Vuonna 2018 hyväksytty uusiutuvan energian direktiivi nosti EU:n yhteisen sitovan uusiutuvan energian tavoitteen 32 prosenttiin ja samana vuonna hyväksytty energiategokkuusdirektiivin tarkistus EU:n yhteisen energiategokkuustavoitteen 32,5 prosenttiin.

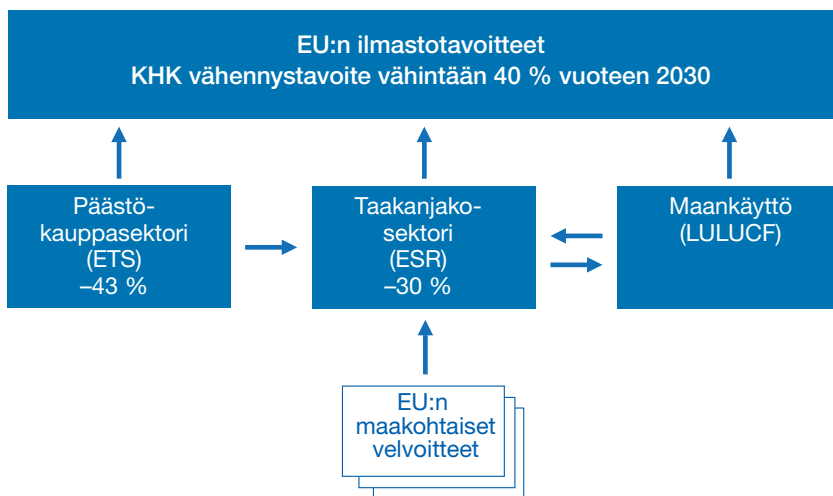
Kuviossa 3.1 on kuvattu kolme sektoria, jotka vaikuttavat EU:n vuoden 2030 ilmastotavoitteen ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteen

saavuttamiseen: päästökaupasektori, taakanjakosektori ja maankäyttösektori. Taakanjakosektorilla EU:n tavoite on jyvitetty jäsenmaille. Suomen vähennysvelvoite on 39 prosenttia vuoteen 2005 verrattuna, joka tulisi saavuttaa lineaarisen päästövähennyspolun kautta. Eri sektoreiden välillä olevat nuolet kuvaavat mahdollisuutta tiettyjen ehtojen täytyessä toteuttaa sektorin päästövähennyksiä toisen sektorin avulla. Näin edesautetaan kansallisesti sopivimpien ja kustannustehokkaimpien toimien käyttöön-ottoa tavoitteiden täyttämiseksi.

Kuvio 3.1

Sektoreiden kytkennät EU:n 2030 ilmastokehityksessä.

KHK=kasvihuonekaasupäästöt



Euroopan komissio antoi joulukuussa 2019 tiedonannon EU:n vihreän kehityksen ohjelmasta, jonka tavoitteena on johdattaa unioni ilmastoneutraaliuteen vuoteen 2050 mennessä. EU:n ilmastokunnianhimon nostamiseksi komissio esitteli syyskuussa 2020 EU:n vuoden 2030 ilmastotavoitesuunnitelman, jonka mukaisesti 2030-päästövähennystavoite korotettaisiin vähintään 55 prosenttiin vuoden 1990 tasoon verrattuna. Suunnitelmaa täydentävässä EU-tason vaikutustenarviointiasiakirjassa komissio esittää eri vaihtoehtoja ilmasto- ja energialainsäädännön kokonaisarkkitehtuurin uudistamiselle sekä eri sektoreiden päästövähennystavoitteille. Joulukuussa 2020 Eurooppa-neuvosto hyväksyi eurooppalaista ilmastolakia koskevan yleisnäkemyksen, joka sisälsi myös komission ehdotuksen mukaisen vähintään 55 prosentin päästövähennystavoitteen vuodelle 2030.

Vuoden 2021 työohjelmassaan komissio on esitellyt laajan, kesäkuussa annettavaksi suunnitellun Fit for 55 -lainsäädäntöpakettin, joka tulee sisältämään useita asetus- ja direktiiviehdotuksia, joiden myötä vuoden 2030 vähintään 55 %:n päästövähennystavoite pyritään saavuttamaan. Paketti tulee sisältämään ehdotuksia koskien muun muassa päästökaupan ja taakanjaon uudistamista sekä uusiutuvan energian direktiivin ja energiatehokkuus-

direktiivin uudelleentarkastelua. EU:n vuoden 2030 ilmastokunnianhimon korottamisen mukaisesti komissio tulee todennäköisesti esittämään tavoitetason kiristystä myös päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektorien lainsäädäntöön. Tällöin myös Suomen 39 prosentin taakanjakosektorin päästövähennystavoitetta vuodelle 2030 oletettavasti kiristetään.

3.2 Ilmasto- ja energiastrategia

Hallitusohjelman mukaisesti valmistellaan uusi kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Strategia valmistellaan koordinoitusti keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman kanssa vuosina 2020–2021. Strategia kattaa kaikki kasvihuonekaasupäästölähteet (päästökauppa-sektori, taakanjakosektori, maankäyttösektori) ja nielut (maankäyttösektori). Siinä ovat mukana myös EU:n energiaunionin viiden ulottuvuuden mukaiset tarkastelut (vähähiilisyys ml. uusiutuva energia, energiatehokkuus, energiemarkkinat, energiaturvallisuus sekä tutkimus-, innovointi- ja kilpailukyky-toimet), ilmastonmuutokseen sopeutuminen, energia- ja kasvihuonekaasutaseet sekä kattavat vaikutusarviot valitusta politiikkatoimien kokonaisuudesta (ympäristövaikutukset, sukupuolten välinen tasa-arvo, kansantalous, valtiontalous sekä sosiaaliset ja alueelliset vaikutukset). Lisäksi strategiassa voidaan nostaa esille muitakin energia- ja ilmastopolitiikan ajankohtaisia teemoja. Päähuomio sekä strategiassa linjattavissa politiikka-toimissa että niihin perustuvissa skenaarioissa kiinnitetään EU:n vuodelle 2030 asettamien ilmasto- ja energiatavoitteiden saavuttamiseen ja hallitusohjelman hiilineutraalius 2035 -tavoitteeseen.

Valmistelun taustamateriaaliksi teetetään laaja selvitys ”Energia- ja ilmastopolitiikan toimet hiilineutraalin Suomen saavuttamiseksi” ([HIISI-hanke](#)). HIISI-hanke palvelee tutkimus- ja selvitystarpeita ajallisesti rinnan laadittavien kansallisen ilmasto- ja energiastrategian ja keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman valmistelussa. HIISI-hanke tuottaa sekä laskennallisia että laadullisia analyysejä uusien ilmasto- ja energiapolitiittisten toimien vaikutuksista eri päästösektoreille, toimialoille, ihmisille, ympäristölle ja luonnolle.

Strategian valmistelussa otetaan huomioon EU:n vuotta 2030 koskevat energia- ja ilmastotavoitteet, kansallinen hiilineutraaliustavoite vuodelle 2035, kansalliset toimialakohtaiset [vähähiilitiekartat](#), komission Euroopan vihreän kehityksen ohjelmaan eli Green Dealin liittyvä tiedonanto, sekä mahdolliset komission myöhemmin antamat säädösehdotukset vuotta 2030 koskevien tavoitteiden kiristämisestä.

Yksi merkittävä kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavia toimialoja koskeva hallitusohjelman kirjaus on, että laaditaan yhteistyössä alan toimijoiden kanssa toimialakohtaiset tiekartat vähähiilisyteen, jotka sovitetaan yhteen uusien ilmastotoimien kanssa. Oman vähähiilitiekarttansa on valmistellut yhteensä 13 toimialaa. Työ- ja elinkeinoministeriö on julkaissut 22.10.2020 [raportin](#), joka tiivistää toimialojen tiekarttojen päätulokset. Raportti sisältää myös tiivistelmät julkaistuista tiekartoista, hankkeen keskeiset johtopäätökset, kuvauksen työprosessista sekä arviot jatkotyöstä sekä siitä, miten tiekarttojen antia hyödynnetään Suomen ilmasto- ja energiatyössä kohti vähähiilisyyttä.

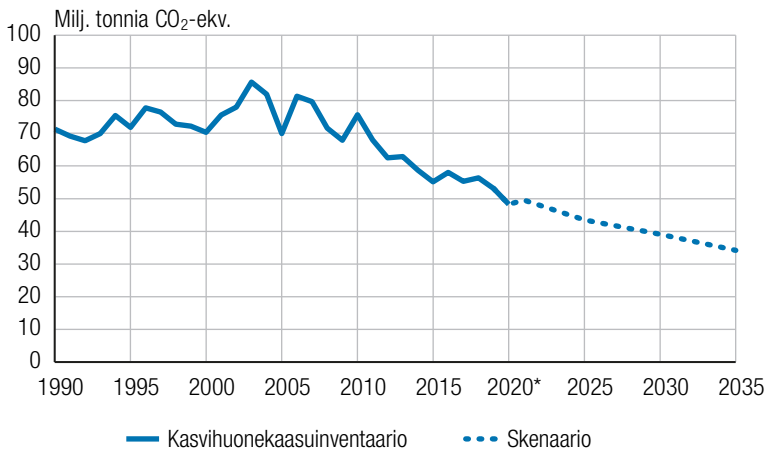
Ilmasto- ja energiastrategia ja keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma toimivat soveltuvien osin myös materiaalina, kun Suomi laatii EU:n hallintomalliasetuksen mukaisen luonnoksen yhdenmetyksen kansallisen energia- ja ilmastosuunnitelman päivitykseksi vuonna 2023.

Aiempien energia- ja ilmastopolitiikkaa koskevien päätösten mukaisesti vuonna 2018 ja 2019 on toimeenpantu useita politiikkatoimia. Kasvihuonekaasupäästöjen kannalta vaikuttavimmat näistä ovat liikenteessä käytettyjen biopolttoaineiden jakeluvaihteen korottaminen sekä kivihiilen käytön kieltäminen sähkön ja lämmön tuotannon polttoaineena 1.5.2029 alkaen. Vauhdittaakseen kivihielestä luopumista valtioneuvosto päätti vuonna 2020 tukiohjelmasta, jolla edistetään vapaaehtoista, nopeutettua luopumista kivihiilen käytöstä vuoden 2025 loppuun mennessä. Energiaverotuksessa on vuosina 2020–2021 muun muassa korotettu lämmitys- ja liikennepolttoaineiden valmisteveroja, alennettu sähköveroluokan II veroa EU:n vähimmäisverotasolle ja päätetty luopua vaiheittain energiaintensivisille yrityksille maksettavasta polttoaineiden energiaveron palautuksesta. Muita viimeaikaisia päästövähennyksiin tähtäviä uusia politiikkatoimia ovat uusi energiakorjausten avustus vuoden 2020 alusta alkaen, uudet avustukset asuinkiinteistöjen ja kuntien kiinteistöjen öljylämmityksestä luopumiseen sekä velvoitteet sähköajoneuvojen latauspisteistä ja latauspistevalmiuksista rakennuksissa.

Suomen kasvihuonekaasupäästöjen arvioidaan kehittyvän kuvion 3.2 mukaisesti, kun kaikki nyt toimeenpannut politiikkatoimet alkavat vaikuttaa. Näiden toimien lisäksi tarvitaan edelleen uusia politiikkatoimia tai nykyisten toimien tiukennuksia, jotta päästöjen pieneminen nopeutuu ja hiilineutraaliustavoite vuonna 2035 saavutetaan.

Kuvio 3.2

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2020* sekä arvioitu päästökehitys vuoteen 2035 (milj. tonnia CO₂-ekv.). Skenaario perustuu [HIISI-hankkeen](#) alustaviin mallinnuksiin. * Pikaennakkotieto.



3.3 Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma perustuu ilmastolakiin, joka tuli voimaan 2015. Lain mukaisesti keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma annetaan kerran vaalikaudessa. Suunnitelma sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Tähän kuuluvat liikenteen, maatalouden, rakennusten erillislämmityksen, työkoneiden, jätehuollon ja F-kaasujen päästöt. Lisäksi taakanjakosektorille lasketaan päästökaupan ulkopuolisen kaukolämmön tuotannon ja pienteollisuuden päästöt sekä pieni joukko muita sekalaisia päästölähteitä.

Ensimmäinen keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma valmistui vuonna 2017 (YM, 2017) ja se sisältää toimet Suomen 2030 taakanjakosektorin päästövähennysvelvoitteen saavuttamiseksi. EU:n taakanjakoasetuksen mukaan Suomen velvoite on 39 prosentin päästövähennys vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoteen 2005. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman toimeenpanoa seurataan eduskunnalle vuosittain annettavassa ilmastovuosikertomuksessa, joka perustuu ilmastolakiin. Keskeisiä, jo toimeenpantuja, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa linjattuja toimia ovat muun muassa liikenteessä käytettävien biopolttoaineiden ja kevyen polttoöljyn jakeluvälitteet, joita koskeva lainsäädäntö astui voimaan 2019.

Uusi keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma valmistellaan koordinoitusti ilmasto- ja energiastrategian kanssa vuosina 2020–2021. Siinä otetaan EU:n nykyisten ilmastotavoitteiden lisäksi huomioon halli-

tusohjelman hiilineutraaliustavoite vuodelle 2035 sekä mahdolliset komission säädösehdotukset taakanjakosektorin 2030 tavoitteiden kiristämisestä. Hallitusohjelman mukaisesti myös ilmastolakia päivitetään, mikä todennäköisesti heijastuu keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaan ja sen seurantaan.

Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman toimenpiteillä toimeenpannaan hallitusohjelman ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet yhdessä ilmasto- ja energiastrategian ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman kanssa. Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmassa tarkastellaan myös sektorien välisiä kytkentöjä sekä poikkileikkaavia teemoja, kuten kulutuksen ja alueellisen ilmastotyön merkitystä. Suunnitelman laatimisen perustana on ilmasto- ja energiastrategian kanssa yhteinen perusskenaario jo päätetyillä toimilla saavutettavasta päästökehityksestä.

3.4 Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma

Vuoden 2021 aikana laadittava maankäyttö- eli LULUCF-sektorin ilmastosuunnitelma sisältää sektorin ilmastotavoitteen saavuttamiseksi tarvittavat toimenpiteet. Suunnitelmassa toimenpiteillä odotetaan maankäyttösektorilla saavutettavan vähintään 3 miljoonan hiilidioksidiekvivalenttonnin vaikutukset vuonna 2035. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma osaltaan edistää hallitusohjelman vuodelle 2035 asetetun hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista.

Suunnitelma kattaa maatalousmaiden hiilidioksidipäästöihin, metsiin, maankäytön muutoksiin ja kosteikkoihin kohdentuvat toimenpiteet. Suunnitelmaa laaditaan johdonmukaisesti ilmasto- ja energiastrategian ja keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman kanssa, ja sillä edistetään kokonaiskestävyyden toteutumista maankäyttösektorilla.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma viedään osaksi ilmastolain mukaista suunnittelujärjestelmää. Suunnitelman toimeenpanoa seurataan eduskunnalle annettavassa ilmastovuosikertomuksessa.

3.5 EU:lle laadittavat ilmasto- ja energiasuunnitelmat

Komissio antoi vuonna 2018 vuoteen 2050 ulottuvan pitkän aikavälin vision vauraasta, modernista, kilpailukykyisestä ja hiilineutraalista taloudesta (Euroopan komissio 2018). Vision keskeisenä ajatuksena on pyrkimys hiilineutraaliin yhteiskuntaan vuoteen 2050 mennessä. Tiedonanto sisältää

skenaariolaskelmia sekä analyyseja päästövähennyskeinoista eri toimialoilla, ja se on avaus keskusteluille EU:n pitkän aikavälin tavoitteiden asettamisesta.

Joulukuussa 2018 voimaan tullut Energiaunionin hallintomalliasetus edellyttää jäsenvaltioilta kahden erilaisen suunnitelman tekemistä. Ensimmäinen on yhdenmukainen kansallinen energia- ja ilmastosuunnitelma (National energy and climate plan eli NECP) ja toinen on kansallinen pitkän aikavälin strategia (Long term strategy eli LTS).

Yhdenmukainen kansallinen energia- ja ilmastosuunnitelma

Suomi toimitti komissiolle oman yhdenmukaisen kansallisen [energia- ja ilmastosuunnitelmansa](#) eli NECP:n joulukuussa 2019. Komissio arvioi jäsenvaltioiden suunnitelmat vuoden 2020 alkupuolella ja seuraa niiden avulla EU:n vuoden 2030 energia- ja ilmastotavoitteiden toteutumista. Suunnitelmat ovat myös pohjana, kun komissio valmistelee uuden vihreän kehityksen eli Green Deal -ohjelmansa mukaisesti vuoden 2030 ilmasto- ja energiavoitteiden tiukentamista.

Suomen NECP-suunnitelmaan on sisällytetty pääministeri Sanna Marinin hallitusohjelman energia- ja ilmastopoliittiset tavoitteet. Toimenpiteiden osalta suunnitelma perustuu vuoden 2016 kansalliseen energia- ja ilmastostrategiaan ja keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmaan vuodelta 2017.

Suunnitelma kattaa kaikki EU:n energiaunionin viisi ulottuvuutta: hiilestä irtautuminen (sisältäen kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat ja uusiutuvan energian), energiatehokkuus, energiaturvallisuus, energian sisämarkkinat, sekä tutkimus, innovointi ja kilpailukyky. Näiden viiden ulottuvuuden osalta suunnitelmassa raportoidaan tavoitteet vuodelle 2030 ja politiikka-keinot näiden tavoitteiden saavuttamiseksi.

Suunnitelmassa esitetään päätettyjen politiikkatoimien vaikutus kasvihuonekaasupäästöjen, uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden arvioituun kehityskulkuun vuoteen 2040 asti.

Lisäksi suunnitelmassa kuvataan suunniteltujen politiikkatoimien vaikutuksia mm. energijärjestelmään, kasvihuonekaasupäästöihin ja nielujen aikaansaamiin poistumiin, talouden kehitykseen, ympäristöön ja kansalaisten terveyteen. Suunnitelmassa arvioidaan myös suunniteltujen ja olemassa olevien politiikkatoimien vaikutusta tuleviin investointitarpeisiin.

NECP:ssä Suomi ilmoittaa päästökaupan ulkopuolisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteekseen 39 prosenttia vuodelle 2030, eli saman kuin EU on asettanut Suomen velvoitteeksi. Samaan aikaan maankäyttö-

sektorin päästöt tulee pitää laskennallisten nielujen aikaansaamia poistumia pienempinä. Suomen tavoitteena NECP:n mukaan on nostaa uusiutuvan energian osuus vähintään 51 prosenttiin kokonaisloppuenergian käytöstä ja 30 prosenttiin tieliikenteen loppuenergian käytöstä. Energiatehokkuuden osalta tavoitteena on, että loppuenergian kulutus ei ylitä 290 TWh:n tasoa.

Komissio julkaisi syyskuussa 2020 tiedonannon, jossa käsitellään 27 jäsenvaltion kansallisia energia- ja ilmastosuunnitelmia sekä komission arviota koko unionin tason 2030 ilmasto- ja energiavoitteiden saavuttamisesta. Komission arviointi osoittaa, että NECP:issä ilmoitettujen nykyisten ja suunniteltujen politiikkatoimenpiteiden mukaisesti kasvihuonekaasupäästövähennykset ylittävät EU:n nykyisen 40 prosentin vähennystavoitteen ja samoin uusiutuvien energialähteiden osuus ylittää EU:n vähintään 32 prosentin tavoitteen vuonna 2030. Energiatehokkuuden osalta EU:lla on vielä kirittävää, jotta unionin tason 32,5 prosentin tavoite saavutetaan. EU:n vuoden 2030 ilmastokunnianhimon korottamisen mukaisesti komissio tulee todennäköisesti esittämään tavoitetason kiristystä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen.

Kansallinen pitkän aikavälin strategia (LTS)

Suomi toimitti [pitkän aikavälin strategian](#) komissiolle huhtikuussa 2020. Siinä esitetään skenaarioita ja vaikutusarvioita vuodelle 2035 asetetusta kansallisesta hiilineutraalisuustavoitteesta sekä kasvihuonekaasupäästöjen ja -poistumien kehityksestä vuoteen 2050 asti. Pitkän aikavälin strategiassa tarkastellaan kolmea eri skenaariota. Nykyisillä politiikkatoimilla aikaansaataava kehitys kuvaavan vertailuskenaarion (With Existing Measures, WEM) lisäksi esitetään kaksi vaihtoehtoista vähäpäästöskenaariota, jotka ovat Jatkuva kasvu- ja Säästö-skenaariot. Jatkuva kasvu- ja Säästö-skenaariot kuvaavat vaihtoehtoisia polkuja toteuttaa Suomen ja EU:n asettama vähäpäästötavoite vuoteen 2050 mennessä. Lisäksi arvioidaan sektoreittain päästövähennyspotentiaalia ja -tarvetta keskipitkällä (2035) ja pitkällä (2050) aikavälillä Suomen asettamien päästövähennystavoitteiden toteuttamiseksi.

Pitkän aikavälin strategiassa ei ole esitetty mille sektorille päästövähennykset tullaan kohdistamaan. Skenaarioiden perusteella saatuihin vaikutusarvioihin ei myöskään ole sisällytetty laskennallista analyysiä niistä konkreettisista toimista tai poliittisista päätöksistä, joita hiilineutraalisuustavoitteen tai vuodelle 2050 tarkasteltujen tavoitteiden saavuttaminen edellyttäisi. Päästövähennysten kohdentamisesta ja politiikkatoimista sekä maankäyttösektorin toimista päätetään ilmasto- ja energiastrategian, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman, fossiilittoman liikenteen tiekartan ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman valmistelun yhteydessä vuosina 2020–2021.

Nykyisillä toimilla (WEM-skenaario) hiilineutraalisuutta ei saavuteta ennen vuotta 2050 ja silloinkin ainoastaan, jos maankäytön nettonielut ovat noin 30 miljoonan tonnin CO₂-ekv. -tasolla. Vähäpäästöskenaarioissa vuoden 2050 kasvihuonekaasujen (pl. maankäyttösektori) päästövähennystavoitteeksi asetettiin 87,5–90 prosenttia vuoden 1990 päästöihin verrattuna. Jatkuva kasvu ja Säästö -skenaarioissa hiilineutraalisuus saavutetaan vuonna 2035, mutta se edellyttää merkittävää kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä erityisesti jaksolla 2030–2035 ja lisäksi sitä, että metsien hiilienielut säilyvät kohtuullisen suuruisina.

Hiilineutraalisuustavoitteen saavuttaminen vuoteen 2035 mennessä edellyttää ripeitä toimia ja poliittisia päätöksiä, joilla kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään kaikilla sektoreilla ja lisäksi varmistetaan maankäytön nettonielujen vahvistumista nykytilanteeseen verrattuna. Vähäpäästöskenaariolaskelmien mukaan fossiilisten polttoaineiden käytön merkittävä vähennys paitsi energiantuotannossa myös liikenteessä ja teollisuudessa vuoteen 2035 mennessä on edellytys hiilineutraalisuustavoitteeseen pääsemiseksi.

4 Koottua tietoa päästökehityksestä teollisuusmaissa ja kehittyvissä maissa

4.1 Teollisuusmaiden päästöt ja Kioton pöytäkirjan kauden 2013–2020 velvoitteet

Kioton pöytäkirjan toinen velvoitekausi alkoi 1.1.2013 ja se kestää kahdeksan vuotta. Toisella velvoitekaudella teollisuusmaaosapuolet ovat sitoutuneet vähentämään päästöjä yhteensä vähintään 18 prosenttia vuoden 1990 päästötasosta. Kioton pöytäkirjan toisella velvoitekaudella vähemmän maita on sitoutunut vähentämään päästöjään kuin ensimmäisellä kaudella. Japani, Uusi-Seelanti ja Venäjä eivät enää ottaneet vähennysvelvoitetta toiselle kaudelle. Kanada vetäytyi Kioton pöytäkirjasta jo ensimmäisellä velvoitekaudella, ja Yhdysvallat ei koskaan ratifioinut pöytäkirjaa. Toisaalta Kazakstan ja Valko-Venäjä ovat uusina osapuolina ilmoittaneet ottavansa päästövähennysvelvoitteen kyseiselle kaudelle. Pöytäkirjan toista velvoitekautta koskeva Dohan muutos astui voimaan 31.12.2020, kun sen hyväksyneiden osapuolten lukumäärä ylitti voimaanastumiselle asetetun kynnyksen arvon 144 osapuolta. Pöytäkirjan toisen velvoitekauden voimaan astumisella ei ole käytännössä kovin suurta vaikutusta, koska Pariisin sopimuksen toimeenpanoon valmistautuminen ohjaa tällä hetkellä kansainvälistä ilmastopolitiikkaa Kioton pöytäkirjaa laajemmin ja pitkäjänteisemmin²⁹. Kioton pöytäkirjan päästövähennysvelvoitteet maittain ovat alla olevassa listassa. Vähennysvelvoitteet kertovat keskimääräisen vähennysprosentin perusvuoden (useimmiten vuosi 1990) päästötasosta vuosina 2013–2020:

- Australia (–0,5 %)
- EU (–20 %),
- Islanti (–20 %),
- Kazakstan (5 %),
- Liechtenstein (–16 %),
- Monaco (–22 %),
- Norja (–16 %),
- Sveitsi (–15,8 %),
- Ukraina (–24 %) sekä
- Valko-Venäjä (–12 %).

²⁹ <https://ym.fi/kioton-poytakirja>

Teollisuusmaiden päästöt vuosina 1990, 2018 ja 2019 on annettu taulukossa 4.1, jossa on myös esitetty päästöissä tapahtuvia muutoksia (määrällisinä ja prosentteina).

Taulukko 4.1

Teollisuusmaiden päästöt (milj. tonnia CO₂-ekv.) vuosina 1990, 2018 ja 2019 ilman LULUCF-sektoria sekä päästömäärien muutos vuosien 2018 ja 2019 sekä 1990 ja 2019 välillä.

	Päästöt (Mt) 1990	Päästöt (Mt) 2018	Päästöt (Mt) 2019	Muutos (Mt) 2018–2019	Muutos (%) 2018–2019	Muutos (%) 1990–2019
EU-28 Yhteensä ¹⁾	5 644	4 223	4 058	-164,6	-3,9	-28
Saksa	1 249	856	810	-46,1	-5,4	-35
Iso-Britannia	794	466	452	-13,6	-2,9	-43
Ranska	544	445	436	-8,6	-1,9	-20
Italia	519	429	418	-10,3	-2,4	-19
Puola	476	412	391	-21,1	-5,1	-18
Espanja	290	333	315	-18,7	-5,6	8
Alankomaat	221	187	181	-6,0	-3,2	-18
Tšekki	199	129	123	-6,0	-4,6	-38
Belgia	146	118	117	-1,2	-1,1	-20
Romania	248	116	113	-3,3	-2,9	-55
Kreikka	103	92	86	-6,7	-7,2	-17
Itävalta	78	79	80	1,2	1,5	2
Portugali	59	67	64	-3,6	-5,4	8
Unkari	95	65	64	-0,3	-0,5	-32
Irlanti	54	63	60	-2,7	-4,4	10
Bulgaria	100	57	56	-1,3	-2,3	-44
Suomi	71	56	53	-3,3	-5,8	-26
Ruotsi	71	52	51	-1,3	-2,4	-29
Tanska	71	48	44	-3,9	-8,1	-38
Slovakia	73	42	40	-2,2	-5,2	-46
Kroatia	31	24	24	0,1	0,3	-25
Liettua	48	20	20	0,2	1,1	-57
Slovenia	19	18	17	-0,5	-2,6	-8
Viro	41	20	15	-5,5	-27,3	-64
Latvia	26	11	11	-0,1	-1,1	-57
Luxemburg	13	11	11	0,2	1,7	-16
Kypros	5,6	9	9	0,0	0,3	59
Malta	2,6	2,0	2,2	0,1	6,5	-16
Islanti	3,7	4,8	4,7	-0,1	-2,1	28
EU-27 + Iso-Britannia + Islanti	5 647	4 227	4 063	-164,7	-3,9	-28
Yhdysvallat	6 443	6 671	6 558	-113,1	-1,7	2
Venäjä	3 159	2 134	2 119	-14,1	-0,7	-33
Japani	1 275	1 247	1 212	-35,6	-2,9	-5
Kanada	602	728	730	1,8	0,2	21
Australia	424	550	545	-4,6	-0,8	29
Turkki	220	522	506	-16,4	-3,1	130
Kazakstan	385	376	355	-21	-5,5	-8
Ukraina	943	340	332	-7,7	-2,3	-65
Valko-Venäjä	139	89	90	1,1	1,2	-35
Uusi-Seelanti	65	81	82	1,7	2,2	26
Norja	51	52	50	-1,9	-3,6	-2
Sveitsi	54	46	46	-0,3	-0,6	-14
Liechtenstein	0,2	0,2	0,2	0,01	3,6	-18
Monaco	0,1	0,1	0,1	-0,005	-5,3	-20

1) EU:n inventaariolähetyksestä 15.4.2021, luku mahdollisesti tarkentuu jatkossa.

Taulukon yksikkö Mt tarkoittaa miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia.

Lähde: Huhtikuun 2021 inventaariolähettykset YK:n ilmastopimukselle, <https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2021>

4.2 EU:n edistyminen vähennystavoitteessaan kohti vuotta 2020

Vuosien 2013–2019 raportoidut päästötiedot ovat mahdollisuus arvioida EU:n kasvihuonekaasupäästökehitystä kaudella 2013–2020. Euroopan ympäristökeskuksen kokoaman EU:n kasvihuonekaasupäästöjen inventaation (European Environment Agency (EEA), 2021) mukaan vuonna 2019 EU:n yhteenlasketut kasvihuonekaasupäästöt olivat 4 066 milj. tonnia CO₂-ekv (ilman LULUCF-sektoria). Nämä päästöt sisältävät myös Iso-Britannian ja Islannin päästöt. Edellisestä vuodesta päästöt laskivat 165 milj. tonnia CO₂-ekv. eli noin neljä prosenttia. Raportoitujen päästötietojen mukaan EU:n yhteenlasketut vuoden 2019 päästöt olivat 28 prosenttia vuoden 1990 tasoa pienemmät. EU:n yhteinen vähennystavoite Kioton pöytäkirjan toisella velvoitekaudella on vähentää päästöjä 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Näin ollen tiedot päästökehityksestä kauden 2013–2020 osalta ovat rohkaisevia.

EU:n päästöjen väheneminen on nähty seurauksena uusiutuvien energialähteiden käytön lisääntymisestä, siirtymisestä vähähiiliseen fossiiliin polttoaineisiin, energiatehokkuuden paranemisesta ja talouden rakennemuutoksesta (European Environment Agency (EEA), 2021). Myös lämmitystarpeen väheneminen leudompina talvina näkyy päästöjen laskuna. Vuodesta 1990 EU:n päästöt ovat laskeneet kaikilla raportointisektoreilla: energiasektorin päästöt 28 prosenttia, teollisuusprosessien päästöt 30 prosenttia, maatalouden 20 prosenttia ja jätesektorin 44 prosenttia. Kokonaisuutena suotuisasta kehityksestä poiketen liikenteen, mukaan lukien kansainvälisen liikenteen sekä jäähdytyksen ja ilmastoinnin käytön päästöt ovat kasvaneet EU:ssa. Liikenteen kokonaispäästöt ovat kasvaneet 20 prosenttia vuodesta 1990. Tieliikenne on kansainvälistä liikennettä huomattavasti suurempi päästölähde, joka vastaa 23 prosentista EU:n kokonaispäästöistä, joissa ei ole mukana LULUCF-sektoria. Tieliikenteen päästöt ovat kasvaneet eniten eli n. 24 prosenttia eli 174 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. vuodesta 1990. Kansainvälisen lentoliikenteen päästöt ovat lisääntyneet 144 prosenttia ja kansainvälisen meriliikenteen päästöt 35 prosenttia vuodesta 1990. Vuodesta 1990 päästöt ovat vähentyneet eniten sähkön- ja lämmöntuotannossa, teollisuudessa ja rakentamisessa, raudan ja teräksen tuotannossa sekä rakennusten lämmityksessä (European Environment Agency (EEA), 2021).

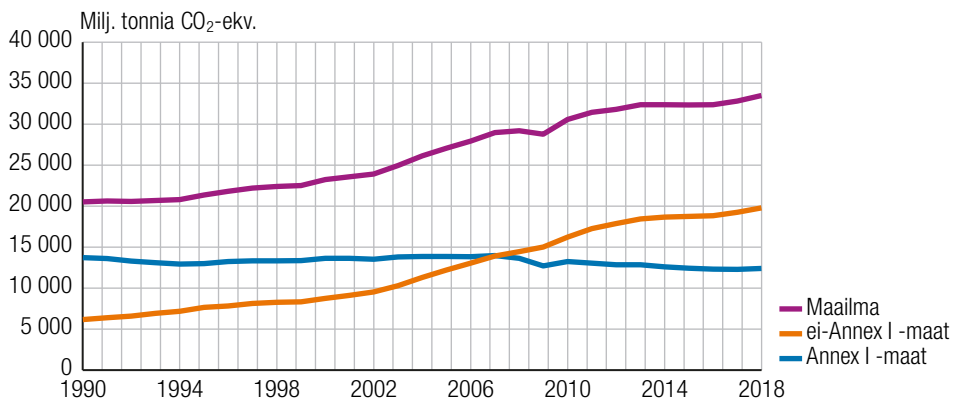
4.3 Kehittyvien maiden ja koko maailman päästökehitys

YK:n ilmastosopimuksen ja Kioton pöytäkirjan kasvihuonekaasupäästöjen raportointivelvoitteet eivät edellytä kehittyviltä mailta vuosittaista päästöraportointia. Tämän seurauksena maailman ja kehittyvien maiden päästökehityksen seuraamiseksi on tukeuduttu kansainvälisen energiajärjestön (IEA, 2020) raportointiin lukuihin energiantuotannon polttoperäisistä CO₂-päästöistä vuosille 1990–2018. Ilmastosopimuksen raportoinnissa käytettävään vertailuvuoteen 1990 nähden koko maailman päästöt ovat viimeisten, vuotta 2018 koskevien tietojen mukaan edelleen kasvaneet, vaikkakin kasvutahti on hidastunut. Samaan aikaan kun kehittyvien maiden CO₂-päästöt yhteensä ovat kolminkertaistuneet vuodesta 1990, päästöt ovat teollisuusmaissa vähentyneet 10 prosenttia (kuvio 4.1 ja taulukko 4.2). Näiden lukujen valossa päästöt ovat kasvaneet vuodesta 1990 vuoteen 2018 eniten Vietnamissa, Malesiassa, Kiinassa, Intiassa ja Indonesiassa. Kiinan päästöt ovat yksittäisten maiden päästöistä suurimmat, ja maan polttoperäiset CO₂-päästöt ovat kasvaneet ko. ajanjaksolla lähes viisinkertaisiksi. Maailmanlaajuisesti toiseksi suurimmat päästöt tulevat Yhdysvalloista, jonka kasvihuonekaasuinventaarion mukaiset vuoden 2019 päästöt olivat 2 prosenttia vuoden 1990 päästöjä suuremmat (taulukko 4.1). Vuodelle 2019 oli saatavilla vain OECD³⁰-maille energiantuotannon polttoperäisiin hiilidioksidipäästöihin perustuvat päästöarviot, jotka laskivat edeltävästä vuodesta noin kolme prosenttia (taulukko 4.2). OECD-maista vuodelle 2019 saatiin arviot polttoperäisistä hiilidioksidipäästöstä mm. Intialle ja Brasilialle, joilla päästöissä oli kasvua alle prosentin verrattuna edeltävään vuoteen.

Vuodelle 2020 ei ole vielä saatavilla päästöarvioita eri maille tai maaryhmille. Maailman ilmatieteen järjestön, World Meteorological Organizationin koosteen mukaan covid19-koronapandemia vähensi maailman hiilidioksidipäästöjä arviolta 4–7,5 prosenttia verrattuna edeltävän vuoden vastaavaan aikaan. Tämä päästöjen vähentyminen oli liian pieni vähentääkseen ilmakehän hiilidioksidipitoisuutta, vaan ilmakehän hiilidioksidipitoisuus kasvoi myös vuonna 2020, mutta vähemmän kuin ilman pandemian aiheuttamia poikkeusoloja (WMO, 2020). Koska pandemian arvioitu vaikutus on normaalin vuosien välisen CO₂-pitoisuuden vaihtelun rajoissa, sen vaikutusta ilmakehään globaalisti ei voida erottaa tästä normaalista vaihtelusta ilmakehämittauksin. Kuitenkin ilmakehämittaukset kaupunkialueilla pandemian aikaisten erilaisten sulkutoimien ja rajoitusten aikana vuonna 2020 paljastivat hiilidioksidipäästöjen olleen selvästi aikaisempia vuosia alhaisemmat (ICOS, 2020).

30 Organisation for Economic Co-operation and Development eli Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö (<https://www.oecd.org>)

Kuvio 4.1
Polttoeräiset CO₂-päästöt



Lähde: IEA (2020) CO₂ Emissions from Fuel Combustion

Taulukko 4.2

Polttoperäiset CO₂ -päästöt¹ eräissä kehittyvissä maissa (ei-Annex I -maissa) ja yhteensä ei-Annex I -maissa ja Annex I-maissa vuosina 1990–2019, milj. tonnia CO₂

Maa	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	muutos vuodesta 1990, %
Kiina (ml. Hongkong)	2 122	2 937	3 140	5 449	7 873	9 137	9 099	9 290	9 571	..	351
Intia	530	704	890	1 075	1 572	2 037	2 071	2 191	2 308	2 309	335
Etelä-Korea	232	357	432	458	551	582	589	600	606	586	161
Iran	171	245	312	418	499	556	557	570	580	..	238
Indonesia	131	200	255	318	392	454	454	493	543	..	313
Saudi-Arabia	151	192	235	297	418	531	528	517	492	..	225
Meksiko	257	291	360	412	440	442	446	446	448	455	75
Etelä-Afrikka	244	260	281	372	420	420	420	430	428	..	76
Brasilia	184	228	293	312	372	454	418	428	406	406	120
Turkki	129	154	201	216	268	319	339	379	374	371	191
Taiwan	109	150	208	240	243	250	254	261	257	..	137
Thaimaa	81	140	152	200	223	248	244	244	241	..	198
Malesia	50	80	115	156	190	220	216	211	228	..	360
Vietnam	17	27	44	79	127	183	194	191	227	..	1 203
Egypti	78	81	100	145	177	203	211	217	224	..	187
Kazakhstan	237	171	112	157	221	199	216	219	214	..	-10
Pakistan	56	79	94	115	129	151	166	183	194	..	247
Yhdistyneet Arabiemiraatit	52	70	80	111	155	187	192	201	193	..	271
Argentiina	94	107	128	142	162	180	178	174	171	..	83
Irak	52	95	71	73	104	131	138	139	153	..	192
Algeria	51	55	62	77	96	130	128	131	137	..	168
Filippiinit	38	57	68	72	77	104	115	126	132	..	247
Venezuela	94	106	121	140	156	141	129	123	113	..	20
Uzbekistan	118	95	120	113	120	97	103	107	108	..	-8
Nigeria	28	33	44	57	57	83	84	86	104	..	272
Annex I -maat ²	13 723	12 994	13 630	13 869	13 245	12 428	12 319	12 285	12 406	..	-10
Ei-Annex I -maat	6 162	7 661	8 756	12 218	16 218	18 753	18 830	19 271	19 795	..	221
OECD-maat yhteensä ³	11 056	11 531	12 550	12 856	12 371	11 686	11 610	11 581	11 645	11 332	5
Kansainvälinen laivaliikenne	371	428	502	572	662	660	678	702	708	..	91
Kansainvälinen lentoliikenne	260	290	353	419	457	524	547	579	604	..	133
Maailma yhteensä	20 516	21 373	23 241	27 078	30 582	32 366	32 375	32 837	33 513	..	63

1 Fossiilisten polttoaineiden ja turpeen poltosta, laskettuna IPCC:n vuoden 2006 ohjeilla kasvi-huonekaasuinventaarioriaita varten

2 Ilmastositomuksen liitteessä I luetellut maat.

3 OECD-maat: ks. <https://www.oecd.org/>

Lähde: IEA 2020. CO₂ Emissions from Fuel Combustion.

<https://www.iea.org/reports/co2-emissions-from-fuel-combustion-overview>

5 Vaihtuva aihe: Rakennusten lämmitys -tilaston uudistamistarpeet päästölaskennan näkökulmasta³¹

Rakennusten lämmitys -tilaston perusteella lasketaan taakanjakosektorille kuuluva osuus rakennusten lämmityksestä syntyvistä kasvihuonekaasupäästöistä. Taakanjakosektorille kuuluvia päästöjä syntyy muun muassa fossiilisten polttoaineiden rakennuskohtaisesta käytöstä. Rakennusten lämmitykseen ostetun sähkön ja kaukolämmön tuotannosta aiheutuvat hiilidioksidipäästöt sen sijaan kuuluvat pääosin päästökaupparektorille (laatikko 8).

Laatikko 8

Rakennusten lämmitys taakanjako- ja päästökaupparektorilla

Rakennusten lämmityksen päästöistä osa syntyy taakanjakosektorilla, osa päästökaupparektorilla. Taakanjakosektorin päästöihin sisältyy se osuus rakennusten lämmityksestä, joka tuotetaan suoraan polttoaineita käyttämällä. Sähkön ja kaukolämmön tuotannon hiilidioksidipäästöt taas sisältyvät pääosin päästökaupparektorille.

Suomen rakennuskannasta merkittävä osa lämpiää kaukolämmöllä ja sähköllä. Jos halutaan tarkastella rakennusten lämmityksestä aiheutuvia päästöjä kokonaisuutena, on arvioitava, miten kaukolämmön ja sähkön tuotannon päästöt kohdentuvat rakennusten lämmitykseen. Kaukolämmön osalta kohdentaminen ei vaadi merkittäviä lisäoletuksia. Sen sijaan sähkön päästöjen kohdentamiseen on useita perusteltuja vaihtoehtoja. Seuraavassa sähkön ja kaukolämmön yhteistuotannon on oletettu kokonaisuutena palvelevan nimenomaan lämmitystarpeen täyttämistä. Tällöin pääosin päästökaupparektorille sisältyvissä kaukolämpövoimaloissa tuotettu yhteistuotantosähkö on kohdennettu lämmityssähköksi. Tämä on yksinkertainen tapa ottaa huomioon lämmityssähkön kysynnän aikavaihtelu. Kaukolämmön yhteydessä tuotettu sähkö vastaa suuruusluokaltaan lämmitykseen käytettyä sähköä.

Näin arvioituna rakennusten lämmityksestä syntyvät päästöt olivat vuonna 2010 noin 19,1 milj. hiilidioksiditonnia ja vuonna 2019 noin 12,5 milj. hiilidioksiditonnia, eli lähes neljännes Suomen kokonaispäästöistä vuonna 2019. Rakennusten lämmityksestä syntyvistä päästöistä 15 milj. hiilidioksiditonnia sisältyi päästökaupparektorille vuonna 2010, vuonna 2019 luku oli 10 milj. hiilidioksiditonnia. Taakanjakosektorille sisältyvät päästöt olivat vastaavasti noin 4,1 ja 2,6 milj. hiilidioksiditonnia, eli noin viidennes lämmityksen kokonaihiilidioksidipäästöistä.

31 Kirjoittajat: Virve Rouhiainen, Kari Grönfors ja Aira Hast Tilastokeskuksen Energia, ympäristö ja kasvihuonekaasut -ryhmästä.

Vertailun mahdollistamiseksi yllä olevissa luvuissa on huomioitu vain fossiilisten polttoaineiden hiilidioksidipäästöt, koska muut energiankäytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasut eivät kuulu päästökauppaan. Tästä johtuen yllä olevat taakanjakosektorin luvut eroavat tämän raportin [liitteen 5](#) ja taulukon 1.9 luvuista, joissa taakanjakosektorilla ovat mukana myös polttoperäiset CH₄- ja N₂O-päästöt laskettuina CO₂-ekvivalentteina. Näiden ei-CO₂-päästöjen osuutta energiasektorin kokonaispäästöistä voi tarkastella liitetaulukosta 1.4. Myös päästökauppalaitosten polttoperäiset CH₄- ja N₂O-päästöt sisältyvät taakanjakosektorille.

Rakennusten lämmityksen hiilidioksidipäästöjen lasku johtuu toisaalta rakennuskannan lämmitystapojen muutoksesta ja toisaalta sähkön- ja lämmöntuotannon muutoksesta. Fossiilisten polttoaineiden käyttö rakennusten lämmönlähteenä on osittain korvautunut sähköllä, kaukolämmöllä ja lämpöpumpuilla. Viime vuosina kaukolämmön ja sähkön tuotannon hiilidioksidipäästöt ovat pienentyneet. Tätä kehitystä on kuvattu tämän raportin [luvussa 1.3.2](#).

Rakennusten lämmitystilaston laatu vaikuttaa suoraan vastaavaan kasvihuonekaasupäästölaskennan laatuun, lähinnä päästöjen allokontiin eri sektoreille. Tilastoa hyödynnetään myös politiikkatoimien suunnittelussa ja seurannassa. Käyttötarkoitus vaikuttaa laatuvaatimuksiin. Poliitiikkatoimien suunnittelussa tarvitaan suuruusluokkien lisäksi ymmärrystä ilmiöstä ja sen kehityssuunnista. Poliitiikkatoimien seurannan kannalta on olennaista tuottaa tietoa tarkoituksenmukaisella jaottelulla. Esimerkiksi rakennusten lämmitystilasto tuotetaan tällä hetkellä valtakunnallisena. Tarvittava kuntakohtainen tieto tuotetaan laskennallisesti mm. hyödyntämällä tietoja kunnan rakennuskannasta.

Rakennusten lämmitys -tilaston laatua on arvioitu vuoden 2020 aikana. Energiatodistusrekisterin päälämmönlähdetietoa verrattiin rakennuskantarekisterin päälämmönlähdetietoon. Asumisen energia -tilastoa luotaessa oli todettu, etteivät rakennuskantarekisteristä saatavat lämmitysenergian lähdetiedot kuvaa rakennuskannan todellista tilannetta riittävän luotettavasti ja tiedolle luotiin korjausmekanismi. Osoittautui, että tämä haaste koskee rakennuskantaa yleisemminkin. Öljylämmitystä on todellisuudessa rakennuskannassa vähemmän kuin rakennuskantarekisterin perusteella voi päätellä.

Alueellisen tiedon tuottamiseksi on verrattu kaukolämmön kuntakohtaisia myyntitietoja rakennuskannan perusteella laskettuihin kulutustietoihin. Kaukolämpöä käytetään myös sellaisissa kunnissa, joissa kaukolämpötilaston mukaan ei ole kaukolämmön tuotantoa. Tämä johtuu siitä, etteivät pienimmät lämpöyritykset ole mukana tilaston tiedonkeruussa. Toisaalta pienimmät lämpöyritykset eivät myöskään kuulu päästökauppasektoriin, vaan ne ovat osa taakanjakosektoria (päästökaupan kattavuus on kuvattu [laatikossa 5](#)). Niiden käyttämät fossiiliset polttoaineet tulevat tasetarkaste-

lujen kautta mukaan kansalliseen päästölaskentaan ja kohdentuvat oikealle sektorille, joten kansallisten päästöjen kannalta tarkasteltuna vaikutus tarkkuuteen on vähäinen.

Toisaalta pienten lämpöyritysten merkitys on viimeisten kymmenen vuoden aikana kasvanut muutamaan prosenttiin kaukolämmön kokonaistuotannosta. Tällä on jo merkitystä laskennassa käytettyjen jakomallien ylläpidossa. Lisäksi laitokset käyttävät usein tukipolttoaineena kevyttä polttoöljyä. Määrä on pieni, mutta polttoöljyn käytön supistuessa pienten lämpöyritysten käyttämän kevyen polttoöljyn osuus kokonaiskäytöstä väistämättä kasvaa. Jos tuostakin osuudesta joskus tulevaisuudessa halutaan eroon, toimenpiteitä on suunnattava myös pieniin lämpöyrityksiin.

Päästölaskennan kannalta rakennusten lämmitysenergian lähdettä koskevan tiedon laadun parantaminen on keskeistä, jotta polttoaineiden allokoitua eri sektoreille voidaan tarkentaa. Tämä taas on edellytyksenä politiikka-toimenpiteiden oikealle kohdentamiselle. Myös muilta energiapolitiikan sektoreilta tulee tarpeita mallin kehittämiseen. Esimerkiksi lämpöpumppujen käytön jakautuminen asuin-, palvelu-, teollisuus- ja maatalousrakennusten kesken tulee selvittää. Alueellisen tiedon parantamiselle on myös selvästi tarvetta. Kunnilla on omat ohjelmansa päästöjen vähentämiseksi, joita niiden pitäisi pystyä seuraamaan.

Nykyinen tapa tuottaa tieto malleilla energiayhtiöiden myyntiaineistosta ei anna mahdollisuuksia vastata tähän tiedon tarpeeseen. Selvitämme parhailaan mahdollisuuksia muuttaa tiedon tuotantotapaa niin, että voimme tuottaa rakennusten lämmitysenergian käytöstä alueellisia tarkasteluja ja tarkentaa mm. lämpöpumppujen käyttöön liittyviä tietoja.

Lähteet

- European Environment Agency (EEA) 2021. Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2019 and inventory report 2020. <https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2021>
- Energiavirasto 2021. Uutiset: Suomen päästökauppasektorin laitosten päästöt pienenevät 3,6 miljoonaa tonnia vuonna 2020. [viitattu: 6.4.2021]. <https://energiavirasto.fi/-/suomen-paastokauppasektorin-laitosten-paastot-pienenivat-3-6-miljoonaa-tonnia-vuonna-2020>
- Euroopan komissio. 2018. A Clean Planet for all - A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy. COM (2018) 773 final, 28.11.2018. <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/2050-long-term-strategy>
- Finavia 2021. Lentoliikenteen tilastot. Matkustajamäärät lentoasemittain 1998-2020.xlsx [viitattu 20.4.2021]. Saantitapa: <https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/tietoa-lentoliikenteesta/liikennetilastot/liikennetilastot-vuosittain>
- ICOS 2020. Integrated Carbon Observation System, 2020: ICOS study shows clear reduction in urban CO₂ emissions as a result of Covid-19 lockdown. [verkkouutinen] [viitattu 30.4.2021] Saantitapa: <https://www.icos-cp.eu/event/933>
- IEA 2020. CO₂ Emissions from Fuel Combustion. [viitattu 30.4.2021]. Saantitapa: <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-from-fuel-combustion-overview>
- Ilmatieteen laitos 2021. Vuoden 2020 sää [verkkouutinen]. [viitattu 23.4.2021]. Saantitapa: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/vuosi-2020>
- IPCC 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa K., Ngara, T. ja Tanabe, K. (toim.). IGES, Japan. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>
- IPCC 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (toim.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom ja New York, NY, USA. 1535 s. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_all_final.pdf
- IPCC 2007. Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <http://www.ipcc.ch/report/ar4/>
- IPCC 2014. Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
- Liikennefakta 2021. Henkilöautot, hiilidioksidipäästöt. [viitattu 25.3.2021]. <https://www.liikennefakta.fi/fi/ymparisto/henkilöautot/hiilidioksidipaastot>
- Luke 2021. Metsäteollisuuden tuotanto 2020. [viitattu 23.4.2021]. Saantitapa: <https://stat.luke.fi/metsateollisuus>
- Suomen metsätilastot 2020. Luonnonvarakeskus. [viitattu 23.4.2021]. Saantitapa: https://stat.luke.fi/suomen-metsätilastot-2020-2020_fi
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Energian hankinta ja kulutus 2019 [verkkojulkaisu]. ISSN=1799-795X [viitattu: 5.5.2021]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/ehk/2019/ehk_2019_2020-12-21_tie_001_fi.html

- Suomen virallinen tilasto (SVT): Energian hankinta ja kulutus [verkkojulkaisu]. ISSN=1799-795X. 4. vuosineljännes 2019 [viitattu: 5.5.2021]. Saantitapa: https://www.stat.fi/til/ehk/2019/04/ehk_2019_04_2020-04-17_tie_001_fi.html
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Energian hankinta ja kulutus [verkkojulkaisu]. ISSN=1799-795X. 3. Vuosineljännes 2020. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 5.5.2021]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/ehk/2020/03/ehk_2020_03_2020-12-16_tie_001_fi.html
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Energian hankinta ja kulutus [verkkojulkaisu]. ISSN=1799-795X. 4. vuosineljännes 2020. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 16.4.2021]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/ehk/2020/04/ehk_2020_04_2021-04-16_tie_001_fi.html
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Hakkuukertymä ja puuston poistuma 2020 (ennakko), helmikuu 2021 [verkkojulkaisu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus [viitattu: 6.4.2021]. Saantitapa: [Hakkuukertymä ja puuston poistuma | Luonnonvarakeskuksen tilastot \(luke.fi\)](http://www.luke.fi/hakkuukertyma-ja-puuston-poistuma-luonnonvarakeskuksen-tilastot)
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Jäte tilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-3339. 2019. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 6.4.2021]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/jate/2019/13/jate_2019_13_2020-12-09_tie_001_fi.html
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Kansantalouden tilinpito [verkkojulkaisu]. ISSN=1795-8881. 2020. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 30.3.2021]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/vtp/2020/vtp_2020_2021-03-15_tie_001_fi.html
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Kasvihuonekaasut [verkkojulkaisu]. ISSN=1797-6049. 2019. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 30.3.2021]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/khki/2019/khki_2019_2021-03-19_tie_001_fi.html
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Neljännesvuositilinpito [verkkojulkaisu]. ISSN=1797-9749. 4. Vuosineljännes 2020, Bruttokansantuote supistui 2,9 prosenttia vuonna 2020. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 30.3.2021]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/ntp/2020/04/ntp_2020_04_2021-02-26_kat_001_fi.html
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Puun energiakäyttö 2020 (ennakko) [verkkojulkaisu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus [viitattu: 5.5.2021]. Saantitapa: https://stat.luke.fi/puun-energiakaytto-2020-ennakko_fi
- TEM 2014. Energia- ja ilmastotiekartta 2050. Parlamentaarisen energia- ja ilmastokomitean mietintö 16. päivänä lokakuuta 2014. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia ja ilmasto 31/2014. <https://tem.fi/documents/1410877/2628105/Energia-+ja+ilmastotiekartta+2050.pdf/1584025f-c5c7-456c-a912-aba0ee3e5052>
- TEM 2016. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 4/2017. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-190-6>
- WMO 2020. WMO Greenhouse Gas Bulletin 16/23 November 2020. World Meteorological Organization. [viitattu 30.4.2021] Saantitapa: https://library.wmo.int/docnum.php?explnum_id=10437
- YM 2017. Valtioneuvoston selonteko keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta vuoteen 2030 – Kohti ilmastoviisasta arkea. Ympäristöministeriön raportteja 21/2017. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80703>

LIITE 1

Päästö- ja polttoainetaulukot

Liitetaulukko 1.1

Kasvihuonekaasupäästöt (+) ja poistumat (-) 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 ja 2015–2019¹ päästölähdeluokittain ja kaasittain (milj. tonnia CO₂-ekv.).

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
CO₂Yhteensä (ilman LULUCF-sektoria)	57,1	58,3	57,1	57,1	64,2	44,2	47,3	44,7	45,9	42,6
Energiateollisuus	18,84	23,83	21,92	21,88	30,57	17,50	18,87	17,23	18,36	15,95
Teollisuus ja rakentaminen	13,25	12,01	11,76	11,19	9,89	6,60	6,65	6,50	6,64	6,41
Kotimaan liikenne	11,82	11,10	11,93	12,78	12,60	10,76	11,98	11,36	11,56	11,16
Muut sektorit	7,48	6,00	5,76	5,41	4,88	3,80	3,90	3,76	3,59	3,51
Muu erittelemätön polttoainekäyttö	1,13	1,31	1,38	1,46	1,20	1,01	1,01	1,12	0,98	1,12
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,11	0,07	0,06	0,07	0,10	0,11	0,10	0,15	0,09	0,07
Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	3,68	3,40	3,87	3,97	4,58	4,16	4,45	4,33	4,41	4,14
Maatalous	0,65	0,41	0,35	0,29	0,28	0,18	0,27	0,20	0,21	0,20
Epäsuora CO ₂ -päästö	0,17	0,13	0,11	0,09	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
LULUCF-sektori	-17,21	-16,86	-18,60	-23,87	-23,89	-20,76	-19,72	-18,43	-11,00	-17,49
CH₄ Yhteensä (ilman LULUCF-sektoria)	7,7	7,4	6,6	5,6	5,3	4,9	4,7	4,6	4,5	4,5
Energiateollisuus	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
Teollisuus ja rakentaminen	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Kotimaan liikenne	0,11	0,09	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
Muut sektorit	0,17	0,17	0,17	0,21	0,23	0,20	0,22	0,21	0,21	0,20
Muu erittelemätön polttoainekäyttö	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,01	0,09	0,06	0,07	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kotieläinten ruoansulatus	2,42	2,15	2,11	2,06	2,09	2,12	2,10	2,10	2,08	2,07
Lannankäsittely	0,37	0,39	0,41	0,47	0,47	0,46	0,46	0,45	0,45	0,45
Kasvintähteiden poltto pellolla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kiinteiden jätteiden sijoittaminen kaatopaikalle	4,33	4,25	3,46	2,43	2,17	1,73	1,61	1,51	1,47	1,42
Kiinteiden jätteiden biologinen käsittely	0,03	0,04	0,06	0,08	0,09	0,07	0,06	0,06	0,07	0,08
Jätevesien puhdistus	0,22	0,21	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
LULUCF-sektori	1,53	1,45	1,35	1,20	0,98	0,80	0,77	0,77	0,77	0,77
N₂O Yhteensä (ilman LULUCF-sektoria)	6,4	5,9	5,8	6,0	4,8	4,8	4,7	4,7	4,7	4,8
Energiateollisuus	0,12	0,18	0,20	0,25	0,35	0,25	0,26	0,25	0,28	0,27
Teollisuus ja rakentaminen	0,17	0,16	0,18	0,16	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16	0,15
Kotimaan liikenne	0,16	0,15	0,13	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
Muut sektorit	0,09	0,08	0,07	0,08	0,08	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06
Muu erittelemätön polttoainekäyttö	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	1,66	1,47	1,37	1,61	0,19	0,28	0,24	0,26	0,24	0,22
Lannankäsittely	0,28	0,25	0,25	0,25	0,28	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28
Maatalousmaat	3,78	3,49	3,49	3,45	3,53	3,52	3,53	3,52	3,47	3,62
Kasvintähteiden poltto pellolla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kiinteiden jätteiden biologinen käsittely	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
Jätevesien puhdistus	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07
LULUCF-sektori	2,13	2,14	2,15	2,13	2,10	2,02	2,01	2,02	2,02	2,02
F-kaasut yhteensä (ilman LULUCF-sektoria)	0,1	0,2	0,7	1,2	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2
HFC, teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	0,00	0,15	0,72	1,16	1,36	1,32	1,27	1,21	1,17	1,13
PFC, teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SF ₆ , teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02

Taulukko 1.1 jatkuu

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Kaasut yhteensä (ilman LULUCF)	71,2	71,8	70,3	69,9	75,7	55,1	58,1	55,3	56,3	53,1
Energiateollisuus	18,97	24,03	22,14	22,15	30,95	17,78	19,16	17,52	18,68	16,25
Teollisuus ja rakentaminen	13,43	12,19	11,96	11,37	10,04	6,76	6,83	6,67	6,82	6,59
Kotimaan liikenne	12,10	11,34	12,11	12,92	12,71	10,86	12,07	11,46	11,66	11,26
Muut sektorit	7,74	6,25	6,01	5,69	5,19	4,07	4,18	4,04	3,86	3,77
Muu erittelemätön polttoainekäyttö	1,14	1,32	1,40	1,47	1,21	1,02	1,02	1,13	0,99	1,13
Polttoaineiden haihtumapäästöt	0,12	0,17	0,12	0,14	0,14	0,15	0,14	0,18	0,12	0,09
Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	5,40	5,06	5,99	6,76	6,16	5,79	6,00	5,83	5,84	5,51
Kotieläinten ruoansulatus	2,42	2,15	2,11	2,06	2,09	2,12	2,10	2,10	2,08	2,07
Lannankäsittely	0,65	0,64	0,66	0,72	0,75	0,75	0,75	0,73	0,73	0,73
Maatalousmaat	3,78	3,49	3,49	3,45	3,53	3,52	3,53	3,52	3,47	3,62
Kasvintähteiden poltto pellolla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kalkitus ja urealannoitus	0,65	0,41	0,35	0,29	0,28	0,18	0,27	0,20	0,21	0,20
Kiinteiden jätteiden sijoittaminen kaatopaikalle	4,33	4,25	3,46	2,43	2,17	1,73	1,61	1,51	1,47	1,42
Kiinteiden jätteiden biologinen käsittely	0,04	0,07	0,10	0,13	0,14	0,11	0,10	0,10	0,11	0,13
Jätevesien puhdistus	0,30	0,28	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24
Epäsuora CO ₂ -päästö	0,17	0,13	0,11	0,09	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
LULUCF-sektori	-13,5	-13,3	-15,1	-20,5	-20,8	-17,9	-16,9	-15,7	-8,2	-14,7

Taulukon yksikkö on miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia.

1 Aikasarja 1990–2019 haettavissa Tilastokeskuksen tietokantatauluista ([StatFin](#)).

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

Liitetaulukko 1.2

Polttoaineiden energiakäyttö 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 ja 2015–2019 (PJ).

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Hiili	145,1	142,6	122,4	104,4	164,8	79,4	99,5	88,7	85,9	69,3
Kivihili	128,1	122,6	98,5	80,6	144,8	62,2	81,3	71,6	68,0	53,3
Koksi	5,9	4,9	5,4	5,6	4,6	1,1	1,1	0,9	1,1	1,0
Masuunikaasu	6,9	7,5	11,2	11,0	8,6	9,2	9,8	9,2	9,9	8,0
Koksaamokaasu	4,2	7,2	7,1	7,0	6,6	6,9	7,3	7,0	6,9	6,9
Muu hiili	0,0	0,4	0,1	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Öljytuotteet	369,9	342,2	345,4	353,1	338,9	284,0	306,4	294,8	293,8	288,2
Raskas polttoöljy	71,1	58,0	48,7	43,8	35,8	19,6	18,1	15,8	11,5	11,2
Kevyt polttoöljy	105,7	98,7	96,5	90,5	80,0	67,0	67,8	68,6	68,8	68,0
Moottoribensiini	85,6	81,7	76,7	80,7	67,5	60,3	59,9	57,6	56,7	55,4
Dieselöljy	66,9	62,1	76,5	86,2	97,6	84,1	101,1	94,2	97,1	92,8
Nestekaasu	6,7	7,1	11,0	12,9	13,0	12,2	12,3	12,6	12,3	8,5
Jalostamokaasut	21,0	22,6	22,0	24,2	27,3	25,7	29,5	27,8	29,1	31,4
Kaupunkikaasu	0,1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Jäteöljy	0,5	0,5	0,9	1,3	1,2	0,5	0,5	0,6	0,4	0,4
Öljykoksi	4,9	4,9	4,7	5,5	5,2	5,5	6,1	5,7	5,0	5,3
Lentopetroli	5,5	4,9	6,8	6,3	5,8	4,1	4,8	4,8	4,7	5,2
Lentobensiini	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Prosessikaasut	NO	NO	NO	NO	4,0	3,8	5,0	5,8	5,1	5,4
Muut öljyt	1,6	1,5	1,3	1,6	1,3	1,1	1,2	1,2	2,9	4,7
Kaasut	90,8	117,6	141,9	149,1	148,7	82,4	72,3	65,8	75,5	73,2
Maakaasu	90,8	117,6	141,9	149,1	148,7	82,4	71,9	65,3	74,2	68,0
LNG	NO	NO	NO	NO	NO	0,1	0,3	0,5	1,3	5,2
Turve	53,3	79,4	63,3	70,9	97,8	58,0	56,3	53,9	61,9	56,7
Muut	1,1	1,5	3,3	3,9	5,2	10,4	11,5	12,8	12,9	13,4
Sekapolttoaineet (REF, MWS, ym.)	0,2	0,5	1,7	2,5	4,2	8,8	10,0	10,9	11,1	11,6
Muut fossiiliset jätepolttoaineet	0,9	1,0	1,7	1,4	1,0	1,6	1,5	1,8	1,8	1,8
Fossiiliset yhteensä	660,1	683,4	676,2	681,5	755,5	514,3	546,1	515,8	530,0	500,7
Biopolttoaineet	179,3	218,9	275,4	293,5	338,0	370,5	378,8	405,6	418,6	426,2
Mustalipeä	87,4	111,1	139,8	129,4	135,7	142,1	146,3	154,8	167,0	169,7
Muut puupolttoaineet	90,5	105,4	132,3	156,6	183,4	189,7	205,0	209,3	208,9	211,6
Sekapolttoaineet, bio	0,6	0,9	1,1	3,9	6,6	11,0	12,2	12,9	13,8	13,6
Biokaasu	0,1	0,6	0,9	1,7	1,7	2,6	2,6	7,0	7,6	7,8
Dieselin bio-osuus	NO	NO	NO	NO	2,6	18,0	4,5	12,9	11,8	14,2
Moottoribensiinin bio-osuus	NO	NO	NO	NO	3,0	2,9	3,0	3,6	3,7	3,9
Biopolttoöljy	NO	NO	NO	NO	1,7	NO	NO	NO	NO	NO
Biometaani liikenteessä	NO	NO	NO	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3
Vety	0,6	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,3	1,1
Muut ei-fossiiliset	0,1	0,0	0,3	0,9	2,2	3,2	4,1	4,0	4,2	4,0
Biopolttoaineet yhteensä	179,3	218,9	275,4	293,5	338,0	370,5	378,8	405,6	418,6	426,2

Taulukon yksikkö on petajoulea (PJ)

NO=ei raportoitavaa, merkintä 0,0 tarkoittaa, että arvo on alle 0,05, mutta suurempi kuin 0.

Liitetaulukko 1.3Polttoperäiset hiilidioksidipäästöt 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 ja 2015–2019 (milj. tonnia CO₂).

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Hiili	14,53	14,20	12,89	11,12	16,19	8,26	10,14	9,07	8,93	7,06
Kivihili	12,00	11,48	9,22	7,50	13,38	5,73	7,50	6,57	6,27	4,89
Koksi	0,63	0,52	0,58	0,60	0,49	0,12	0,11	0,10	0,11	0,11
Masuunikaasu	1,73	1,86	2,79	2,72	2,03	2,12	2,22	2,11	2,26	1,77
Koksaamokaasu	0,17	0,30	0,29	0,29	0,27	0,28	0,30	0,29	0,28	0,29
Muu hiili	0,00	0,04	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
Öljytuotteet	27,33	25,19	25,35	25,83	24,31	20,07	21,53	20,70	20,63	20,18
Raskas polttoöljy	5,60	4,57	3,84	3,45	2,82	1,55	1,43	1,25	0,91	0,88
Kevyt polttoöljy	7,84	7,31	7,15	6,70	5,91	4,90	4,96	5,01	5,03	4,97
Moottoribensiini	6,24	5,96	5,59	5,88	4,92	4,31	4,29	4,12	4,05	3,96
Dieselöljy	4,92	4,57	5,63	6,34	7,18	6,14	7,38	6,91	7,13	6,81
Nestekaasu	0,43	0,46	0,72	0,84	0,85	0,79	0,80	0,82	0,80	0,55
Jalostamokaasut	1,20	1,29	1,25	1,35	1,48	1,39	1,57	1,52	1,58	1,72
Kaupunkikaasu	0,01	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Jäteöljy	0,04	0,04	0,07	0,11	0,09	0,04	0,04	0,05	0,03	0,03
Öljykoksi	0,48	0,47	0,46	0,56	0,50	0,55	0,59	0,56	0,51	0,49
Lentopetroli	0,40	0,36	0,50	0,46	0,43	0,30	0,35	0,35	0,34	0,38
Lentobensiini	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prosessikaasut	NO	NO	NO	NO	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
Muut öljyt	0,15	0,14	0,13	0,12	0,10	0,09	0,09	0,10	0,23	0,37
Kaasut¹	5,00	6,42	7,63	8,02	7,99	4,42	3,87	3,51	4,05	3,93
Maakaasu	5,00	6,48	7,81	8,21	8,18	4,56	3,98	3,61	4,10	3,76
LNG	NO	NO	NO	NO	NO	0,00	0,02	0,03	0,07	0,29
Turve²	5,57	8,29	6,61	7,41	10,23	6,13	5,98	5,71	6,53	5,95
Muut	0,10	0,15	0,27	0,33	0,44	0,80	0,89	0,99	0,99	1,03
Sekapolttoaineet (REF, MWS, ym.)	0,01	0,04	0,11	0,19	0,34	0,70	0,81	0,88	0,89	0,93
Muut fossiiliset jätapolttoaineet	0,09	0,11	0,17	0,14	0,10	0,10	0,09	0,11	0,10	0,10
Fossiiliset CO₂-päästöt yhteensä	52,53	54,26	52,75	52,72	59,15	39,68	42,40	39,98	41,14	38,14
Biopolttoaineet³	18,31	22,21	27,93	30,03	34,43	37,29	38,60	41,01	42,25	42,97
Mustalipeä	8,25	10,48	13,19	12,20	12,80	13,40	13,80	14,60	15,76	16,01
Muut puupolttoaineet	9,98	11,59	14,55	17,25	20,15	20,86	22,53	22,97	22,91	23,20
Biokaasu	0,01	0,04	0,05	0,10	0,09	0,14	0,14	0,58	0,67	0,68
Dieselin bio-osuus	NO	NO	NO	NO	0,19	1,30	0,33	0,93	0,86	1,03
Moottoribensiinin bio-osuus	NO	NO	NO	NO	0,21	0,20	0,19	0,25	0,26	0,27
Biopolttoöljy	NO	NO	NO	NO	0,12	NO	NO	NO	NO	NO
Biometaani liikenteessä	NO	NO	NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02
Sekapolttoaineet, bio	0,07	0,10	0,12	0,39	0,67	1,14	1,27	1,35	1,44	1,42
Vety	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Muut ei-fossiiliset	0,01	0,00	0,03	0,09	0,20	0,26	0,34	0,33	0,34	0,34
Bioperäiset CO₂-päästöt yhteensä³	18,31	22,21	27,93	30,03	34,43	37,29	38,60	41,01	42,25	42,97

Taulukon yksikkö on miljoonaa tonnia hiilidioksidia.

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

- 1 Kaasujen kokonaissumma sisältää hiilidioksidin talteenoton.
- 2 IPCC:n ohjeiden mukaan turpeen polton CO₂-päästöt otetaan inventaariossa huomioon kuten fossiilisten polttoaineiden CO₂-päästöt. Vaikka turve ei tarkkaan ottaen ole fossiilinen polttoaine, elinkaaritarkastelut ovat osoittaneet sen kasvihuonekaasupäästöjen ominaisuudet fossiilisia päästöjä vastaaviksi.
- 3 IPCC:n ohjeiden sektorijaon mukaisesti puupolttoaineiden hiilidioksidipäästöjä ei raportoida energiasektorin päästöinä, koska ko. metsästä korjattu biomassa raportoidaan puustobiomassan hiilivaraston vähentymisenä maankäyttö- eli LULUCF-sektorilla. Puupolttoaineiden poltosta syntyvät metaani- ja dityppioksidipäästöt raportoidaan energiasektorilla. IPCC-ohjeiden mukaan myöskaan lyhytkiertoisien biomassan polton CO₂-päästöjä ei raportoida energiasektorilla, koska niiden kasvun sitomaa CO₂:ta ei raportoida inventaariossa.

Liitetaulukko 1.4

Polttoperäiset päästöt kasvihuonekaasuinventaarioraportoinnin mukaisesti luokiteltuna vuonna 2019 (milj. tonnia CO₂-ekv.)

Päästölähde- luokat	Päästölähteen nimi	Öljy CO ₂ e	Hiili CO ₂ e	Kaasu CO ₂ e	Muut fossiiliset CO ₂ e	Turve CO ₂ e	Bio- massa* N ₂ O, CH ₄	Yhteensä CO ₂	Yhteensä N ₂ O, CH ₄	Yhteensä CO ₂ e	Bio- massa* CO ₂
CRF1A	Polttoaineiden käyttö	20,36	7,12	3,96	1,05	6,03	0,49	38,14	0,86	39,00	43,46
CRF1A1	Energiateollisuus	2,18	6,11	2,30	0,64	4,88	0,15	15,95	0,30	16,25	13,25
CRF1A1a	Sähkön- ja lämmöntuotanto	0,72	5,82	2,05	0,64	4,88	0,15	13,96	0,28	14,24	13,12
CRF1A1b	Öljynjalostus	1,46		0,25			0,00	1,69	0,02	1,71	0,13
CRF1A1c	Kiinteiden polttoaineiden tuotanto ja muu energiateollisuus		0,29					0,29	0,00	0,29	
CRF1A2	Teollisuus ja rakentaminen	2,79	0,99	1,38	0,41	0,91	0,11	6,41	0,18	6,59	21,65
CRF1A2a	Rauta- ja teräs	0,01	0,48	0,33				0,82	0,00	0,83	
CRF1A2b	Muut kuin rautametallit	0,08	0,02	0,00			0,00	0,11	0,00	0,11	0,00
CRF1A2c	Kemikaalit	0,64		0,09	0,01		0,00	0,73	0,01	0,74	0,04
CRF1A2d	Massa, paperi ja painotuotteet	0,48	0,19	0,85	0,09	0,89	0,09	2,46	0,13	2,59	20,14
CRF1A2e	Elintarvikkeet, juomat ja tupakka	0,05	0,08	0,02	0,00		0,00	0,15	0,00	0,15	0,05
CRF1A2f	Ei-metalliset mineraalit	0,25	0,22	0,06	0,05		0,00	0,58	0,00	0,58	0,09
CRF1A2g(viii)	Muu teollisuus	0,14	0,00	0,04	0,26	0,02	0,01	0,45	0,02	0,47	1,33
CRF1A2g(vii)	Teollisuuden työkonet	1,13					0,00	1,12	0,01	1,13	0,00
CRF1A3	Kotimaan liikenne	11,22		0,03			0,01	11,16	0,10	11,26	1,32
CRF1A3a	Kotimaan lentoliikenne	0,21						0,21	0,00	0,21	
CRF1A3b	Tieliikenne	10,52		0,01			0,01	10,45	0,09	10,55	1,31
CRF1A3c	Rautatieliikenne	0,07						0,07	0,00	0,07	
CRF1A3d	Kotimaan vesiliikenne	0,43		0,01			0,00	0,43	0,01	0,44	0,01
CRF1A3e	Muu liikenne (Putkikuljetus)			0,01				0,01	0,00	0,01	
CRF1A4	Muut sektorit	3,17	0,01	0,13		0,24	0,22	3,51	0,27	3,77	7,21
CRF1A4a	Kauppa, palvelut ja julkinen sektori	1,10		0,07		0,01	0,00	1,17	0,01	1,18	0,37
CRF1A4b	Kotitaloudet	0,96	0,00	0,06		0,02	0,22	1,02	0,23	1,26	5,94
CRF1A4c	Maa-, metsä- ja kalatalous	1,11	0,01	0,00		0,21	0,01	1,32	0,02	1,34	0,90
CRF1A5	Muu erittelemätön polttoaineikäyttö	1,00		0,13			0,00	1,12	0,01	1,13	0,05
CRF1D **	Ulkomaan liikenne							3,62	0,03	3,65	
CRF1D1a	Ulkomaan lentoliikenne							2,57	0,02	2,60	
CRF1D1b	Ulkomaan vesiliikenne							1,05	0,01	1,06	

Taulukon yksikkö on miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia.

* Biomassan energiakäytön hiilidioksidipäästöjä ei sisällytetä energiasektorin päästöihin, mutta metaani- ja dityppioksidipäästöt sisällytetään. Biomassan energiakäytön hiilidioksidipäästöt ilmoitetaan lisätietoina inventaariossa. Lisäksi energian tuottamiseen käytetyn kotimaisen metsäbiomassan poistuma raportoidaan hiilivaraston vähentymisenä maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous (LULUCF) -sektorilla.

** ei sisälly kokonaispäästöihin inventaarioraportoinnissa

CO₂e = CO₂-ekvivalenttia (sis. kaasut CO₂, CH₄ ja N₂O)

merkintä 0,00 tarkoittaa, että arvo on alle 0,005, mutta suurempi kuin 0.

LIITE 2

Kansainväliset sopimukset

YK:n ilmastopimus

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

Ilmastopimus velvoittaa osapuolimaita seuraamaan ja raportoimaan kasvihuonekaasupäästöjään ilmakehään. Se ei sisällä sitovia päästörajoituksia osapuolimaille. Ilmastopimuksen on ratifoinut 197 osapuolta. Ilmastopimuksen alla teollisuusmaat raportoivat ihmistoiminnasta syntyvät kasvihuonekaasupäästönsä vuosittaisissa inventaariossa hiilidioksidin (CO₂), dityppioksidin (N₂O), metaanin (CH₄) sekä eräiden fluorattujen kasvihuonekaasujen (F-kaasut) osalta. Kehitysmaiden tulisi raportoida päästöistään neljän vuoden välein maaraporteissa (National Communication) ja vuoden 2015 alusta lähtien joka toinen vuosi laadittavissa kaksivuotisraporteissa (Biennial Update Report).

Pariisin ilmastopimus

Lähes kaikki maailman valtiot sitoutuivat toimiin ilmaston lämpenemisen rajoittamiseksi Pariisin ilmastopimuksessa, josta sovittiin joulukuussa 2015. Sopimus astui voimaan 4.11.2016. Suurin osa maailman valtioista on ratifoinut sopimuksen.

Pariisin ilmastopimus on laaja paketti. Se pitää sisällään kasvihuonekaasujen päästöjen hillintään liittyvien tavoitteiden ja toimien lisäksi, mm. ilmastomuutokseen sopeutumista, ilmatorahoitusta, tavoitteiden ja toimien seuranta sekä tavoitteiden ja toimien säännöllistä arviointia koskevia päätöksiä.

Pariisin sopimuksen tavoite on rajoittaa kasvihuonekaasupäästöjen kasvusta aiheutuva lämpötilan nousu selkeästi alle 2 asteeseen esiteollisen ajan tasoon verrattuna, ja samalla pyrkiä pitämään lämpötilan nousu alle 1,5 asteen.

Pariisin sopimuksen osapuolet määrittelevät itse, miten paljon ne ovat valmiita panostamaan ilmastomuutoksen hillintään. Yhteistä tai osapuolikohtaisia päästövähennystavoitteita ei siksi ole kirjattu sopimukseen, vaan tieto niistä saadaan, kun osapuolten itse määrittelemät kansalliset panokset päästöjen hillintään ovat tiedossa. Kansallisesti määritellyt panokset/kont-

ribuutiot (Nationally Determined Contribution (NDC)) tulee toimittaa sopimuksen sihteeristölle ennen ratifointia. Niiden kunnianhimoa voi nostaa milloin vain, mutta toiseen suuntaan muutos ei ole mahdollinen.

Suurin osa ilmastokeskustelun osapuolista (187) oli toimittanut alustavan kansallisen panoksen (Indicative Nationally Determined Contribution, INCD) jo ennen Pariisin ilmastoneuvotteluja. Alustavan panoksen ilmoittaneiden maiden tai osapuolten on arvioitu kattavan noin 98 prosenttia maailmanlaajuisista päästöistä. Osapuolen, joka on ilmoittanut indikaatiivisen kansallisesti määritellyn panoksensa, ei tarvitse sitä päivittää sopimuksen ratifioinnin yhteydessä, mutta voi niin tehdä.

Panosten toteutumista tullaan seuraamaan raportointien, niiden tarkastusten ja tarkastuksiin perustuvien arviointien perusteella. Sopimukselle perustetaan komitea valvomaan sopimuksen toteutumista. Valvonnan tarkoituksena on auttaa osapuolia sopimusehtojen toteuttamisessa, ei rankaista niiden toteuttamatta jättämisestä.

Euroopan unionin yhteisessä alustavassa kansallisesti määritellyssä panoksessa ilmoitetaan, että kokonaispäästöjä vähennetään 40 prosenttia vuoden 1990 päästötasosta vuoteen 2030 mennessä. Jäsenmaakohtaiset panokset määritellään EU:n sisäisessä lainsäädännössä ja ne tullaan toimeenpanemaan kaudella 2021–2030. EU:n kunnianhimon nostosta koskien kauden 2021–2030 päästövähennystavoitteita kerrotaan enemmän luvussa 3.

Pariisin sopimuksen toimeenpanon yksityiskohtaisista toimeenpanosäädöksistä sovittiin Katowicessä käydyissä neuvotteluissa loppuvuodesta 2018. Näiden mukainen raportointi alkaa 2024.

Kioton pöytäkirja

Ensimmäinen velvoitekausi 2008–2012

Suomi on osapuolena myös YK:n ilmastokeskustelusta täydentävässä Kioton pöytäkirjassa, joka astui voimaan helmikuussa 2005. Useimmat ilmastokeskustelun osapuolet ovat ratifioineet myös Kioton pöytäkirjan (192 osapuolta), merkittävinä poikkeuksina kuitenkin Yhdysvallat, joka ei ole ratifioinut pöytäkirjaa, ja Kanada, joka irtautui pöytäkirjasta vuonna 2012.

Kioton pöytäkirjassa teollisuusmaat ovat sitoutuneet määrällisiin päästövähennyksiin. Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella, joka koski vuosia 2008–2012, teollisuusmaiden yhteisenä tavoitteena oli

vähentää kasvihuonekaasupäästöjä keskimäärin 5,2 prosenttia vuoden 1990 päästötasosta. Tämä yhteistavoite jaettiin maakohtaisiksi velvoitteiksi. EU-15 -maat jakoivat lisäksi EU:lle tulleen kahdeksan prosentin vähennysvelvoitteen edelleen 15 jäsenmaan kesken. Suomen maakohtainen velvoite osana EU-maiden yhteistä taakanjakoa oli rajoittaa kasvihuonekaasupäästöt keskimäärin vuoden 1990 päästötasolle vuosien 2008–2012 aikana. Osapuolet, joilla oli päästöjen rajoittamis- tai vähennysvelvoite Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella, ovat täyttäneet velvoitteensa.

Toinen velvoitekausi 2013–2020

Kioton pöytäkirjaan tehtiin useita toista velvoitekautta (2013–2020) koskevia muutoksia Dohan osapuolikokouksessa joulukuussa 2012. 147 osapuolta hyväksyi Dohassa tehdyt muutokset 28.10.2020 mennessä, jolloin ylitettiin muutosten hyväksymisen kynnyksarvo (144 osapuolta). Näin muutokset astuivat voimaan 31.12.2020. EU ja kaikki sen kaikki jäsenmaat ovat hyväksyneet Dohan muutokset.

EU:lla, sen jäsenmailla ja Islannilla on Kioton pöytäkirjan toisella velvoitekaudella yhteinen 20 prosentin vähennystavoite. Se pohjautuu EU:n energia- ja ilmastopakettissa sovittuihin yhteisiin ja jäsenmaakohtaisiin päästövähennysrajoituksiin. Jäsenmaat vastaavat päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden päästörajoituksista ja maankäyttöön, maankäytön muutoksiin ja metsätalouteen (LULUCF) liittyviin toimiin kohdistuvista velvoitteista. EU puolestaan on yhteisesti vastuussa päästökauppasektorin velvoitteen täyttämässä. Suomen Kioton pöytäkirjan toisen velvoitekauden vähennystavoitetta ja sen seuranta kuvataan tarkemmin alaluvussa 2.2.

EU:n taakanjakopäätös

EU:n 2020 ilmasto- ja energiapaketti on laaja lainsäädäntökokonaisuus, jonka avulla EU pyrkii vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään 20 prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Paketissa EU linjaa tavoitteekseen lisätä energiatehokkuutta 20 prosentilla sekä lisätä uusiutuvan energian osuutta kokonaisenergian käytöstä siten, että EU:n kokonaisenergiankulutuksesta 20 prosenttia tuotettaisiin uusiutuvilla energianlähteillä vuonna 2020. Lisäksi jokaisen jäsenmaan tulisi saavuttaa kymmenen prosentin biopolttoaineen osuus liikenteen polttoainekulutuksesta.

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

2020 päästöt olisivat 21 prosenttia EU:n päästökauppasektorin vuoden 2005 päästöjä pienemmät.

EU:n energia- ja ilmastopakettin taakanjakopäätös (Effort Sharing Decision)³² käsittää päästökauppasektorin ulkopuolisten alojen päästövähennystavoitteet. Nämä päästöt lasketaan vähentämällä kansallisen kasvihuonekaasuinventaarion kokonaispäästöistä päästökauppasektorin verifioidut päästöt ja inventaarion mukaiset kotimaan lentoliikenteen CO₂-päästöt. Suomessa taakanjakosopimuksen piiriin kuuluvat päästöt syntyvät suurimaksi osaksi rakennusten lämmityksestä, liikenteestä, F-kaasujen käytöstä, maataloudesta ja jätehuollosta.

Päästökaupan ulkopuoliset päästöt vuosille 2005 ja 2008–2010 on vahvistettu taakanjakopäätöstä varten vuoden 2012 EU:n sisäisen inventaariotarkastuksen jälkeen ja niiden perusteella on laskettu ja vahvistettu jäsenmaakohtaiset vuosittaiset päästokiintiöt komission täytäntöönpanopäätöksellä ([2013/162/EU](#)). Kyseisen päätöksen mukaan Suomen päästökaupan ulkopuolisten päästöjen tuli vähentyä 16 prosenttia vuoden 2005 päästötasosta vuoteen 2020 mennessä.

Vuosittaisia päästokiintiöitä korjattiin toisella komission päätöksellä ([2013/634/EU](#)), joka otti huomioon päästökaupassa 2013 tapahtuneet kattavuuden muutokset. Suomelle tehty korjaus nosti päästökaupan ulkopuolisten päästöjen vähennysvelvoitetta.

Vuoden 2012 inventaariolähetyksen perusteella määritetyt päästokiintiöt eivät ottaneet huomioon vuonna 2015 inventaarioiden laadinnassa käyttöön otettujen menetelmä- ja raportointiohjeiden vaikutuksia päästötasoon. EU:n kasvihuonekaasupäästöjen seurantajärjestelmäasetuksen mukaan komission tuli mukauttaa jäsenmaan vuotuisia taakanjakopäätöksen mukaisia päästokiintiöitä, mikäli mainittujen ohjeiden aiheuttamat muutokset päästölaskentaan muuttivat taakanjakopäätöksen kannalta oleellisia päästöjä enemmän kuin prosentin. Mukautusten suuruudet päätettiin vuonna 2017 ja ne tehtiin vain vuosille 2017–2020. Mukautukset vähensivät runsaan prosenttiyksikön verran Suomen vähennystaakkaa.

Suomen taakanjakopäätöksen mukaista päästövähennysvelvoitetta ja sen seurantaä esitellään tarkemmin alaluvussa 2.1.

³² Decision No 406/2009/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the effort of Member States to reduce their greenhouse gas emissions to meet the Community's greenhouse gas emission reduction commitments up to 2020

EU:n kasvihuonekaasujen seurantajärjestelmä

EU-maat ovat velvollisia raportoimaan kasvihuonekaasupäästönsä vuosittain ilmastopimuksen lisäksi myös Euroopan komissiolle. Velvoite perustuu EU:n kasvihuonekaasupäästöjen seurantajärjestelmäasetukseen (525/2013). Jäsenmaiden komissiolle toimittamia päästötietoja käytetään mm. jäsenmaiden taakanjakopäätöksen mukaisten päästöjen vähennys- ja rajoitusvelvoitteiden seurannassa sekä EU:n inventaarion laadinnassa. Ilmastopimuksen ja Kioton pöytäkirjan osapuolena myös EU on velvollinen toimittamaan kasvihuonekaasuinventaarion ilmastopimuksen sihteeristölle vuosittain.

LIITE 3

Pikaennakkotietojen laskennan menetelmäkuvaus

Tilastokeskus julkistaa toukokuussa pikaennakon edellisen vuoden päästö- ja poistumatiedoista (n-1) sektoreittain (energia, teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö, maatalous, jäte sekä maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous) sekä päästökauppasektoriin kuuluviin että sen ulkopuolelle jääviin päästöihin jaoteltuna (ks. luku 1). Pikaennakon päästö- ja poistumatietojen laskenta tehdään karkeammalla tasolla kuin varsinainen inventaariolaskenta. Ennakolliset vuoden 2020 päästöluvut julkistetaan joulukuussa 2021 ja viralliset ilmastositoumukselle ja EU:lle raportoivat päästöluvut maaliskuussa 2022.

Energiasektorin pikaennakkotietojen laskennassa on käytetty Tilastokeskuksen julkistamaa vuoden 2020 energian kokonaiskulutuksen ennakkotietoa (Suomen virallinen tilasto (SVT): [Energian hankinta ja kulutus](#)). Päästöt on laskettu käyttäen eri polttoaineiden ennakkollisia kokonaiskäyttömääriä. Päästökauppasektorin osuus perustuu Energiaviraston keräämiin vuoden 2020 todennettuihin polttoaine- ja hiilidioksidipäästötietoihin (Energiavirasto 2021). Liikennesektorin (pl. lentoliikenne) osuuden laskennassa on käytetty VTT Oy:n LIPASTO-mallista saatuja ennakkotietoja. Kotimaan lentoliikenteen pikaennakkopäästöjen arvioinnissa on hyödynnetty tietoa lentoasemien laskeutumismääristä (Finavia, 2021). Pikaennakkotietojen laskennassa on käytetty pääosin edellisen vuoden polttoainekoh- taisia päästökertoimien keskiarvoja.

Teollisuusprosessien ja tuotteiden osalta pikaennakon laskennassa on käytetty Energiaviraston keräämiä päästökauppaa varten todennettuja raaka-aine- ja tuotantotietoja vuodelta 2020. Päästökertoimina on käytetty aiempina vuosina käytettyjä kertoimia. Pienen osan päästökaupan ulkopuolisten päästöjen laskentaan löytyi aktiviteettitiedot YLVAsta tai muista lähteistä, lopuille päästökaupan ulkopuolisille käytettiin vuodelle 2019 laskettua päästöä. Päästöt laskettiin aiempien vuosien päästökertoimilla.

F-kaasujen pikaennakkotietojen arvioinnissa kylmä- ja ilmastointilaitteiden päästöjen laskennassa on käytetty varsinaisia inventaariomenetelmiä. Muiden sektoreiden päästöjen on oletettu olevan samansuuruisia kuin vuonna 2019. Pikaennakon päästötiedot tarkentuvat virallisten päästölukujen raportoinnin yhteydessä kaikilla F-kaasujen sektoreilla.

Maatalouden pikaennakkotietojen laskentaa varten päivitettiin saatavissa olevat lähtötiedot eli eläinmäärät (pl. turkiseläimet ja hevoset), niittojään-

nöstiedot ja lantajärjestelmäosuudet. Ruuansulatuksen päästöjen laskentaan saatiin eläinmäärän lisäksi tiedot maitomäärästä ja keskimääräisestä maidon rasvaprosentista. Kivennäismaiden typen mineralisaation laskentaan päivitettiin satotasot, ilmasto ja kotieläinten määrät, mutta ei pinta-aloja. Ruuansulatuksen ja lannankäsittelyn metaanipäästöt riippuvat mm. eläinten painoista, joten päästöt tulevat vielä tarkentumaan varsinaiseen inventaarioon, kun päivitettyt painoarviot saadaan. Lannankäsittelyn dityppioksidipäästöt laskettiin käyttäen edellisen inventaariolähteyksen eläin-kohtaisia typeneritystietoja. Myös maatalousmaan dityppioksidipäästöt muuttuvat, kun väkilannoitetiedot, eläinten typeneritys ja eloperäisten maiden ja kivennäismaiden pinta-aliatiedot päivitetään.

Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous (LULUCF) -sektorilla puuston tilavuuspoistuman ennakkotietoa käytettiin metsämaa-maankäyttöluokan puuston sekä maaperän hiilivarastojen muutoksen määrittämiseen. Kivennäismaiden maaperän laskentaan päivitettiin lisäksi sää. Metsäteollisuuden vuoden 2020 tuotantomääriä puutuotelajeittain käytettiin puutuotteiden hiilivaraston muutoksen laskentaan. Viljelysmaan kivennäismaiden maaperän hiilivarastonmuutoksen laskentaan päivitettiin sato-tasot, ilmasto sekä kotieläinten määrät. Kaikille pinta-aloille käytettiin vuoden 2019 tietoja. Siten myöskään viljelysmaalle ei ollut vielä käytettävissä uusinta tietoa orgaanisten eli turvemaiden pinta-aloista. Sektorin muu päästölaskenta perustuu vuoden 2019 tietoihin. Pikaennakon tiedot tarkentuvat paitsi puuttuvien tietojen, myös ennakkotietojen osalta, kun lopulliset tilastot saadaan käyttöön. Laskennat tehtiin samoilla menetelmillä sekä muunto- ja päästökertoimilla kuin kasvihuonekaasuinventaarion laskennat.

Jätesektorin vuoden 2020 kaatopaikkapäästöjen pikaennakkotiedot on laskettu sillä perusteella, että biohajoavan yhdyskuntajätteen määrät olisivat samalla tasolla kuin vuonna 2019 eli kaatopaikoille ei menisi vuoden 2016 biohajoavan jätteen kaatopaikkakiellon jälkeen enää muuta biohajoavaa jätettä kuin vähäisiä määriä rejektejä yms. Myös muiden jätelajien kaatopaikkasijoituksen on oletettu pysyneen vuoden 2019 tasolla. Lisäksi kaatopaikkakaasun valtakunnallista talteenoton määrää on vähennetty 10 prosenttia vastaamaan kaatopaikoilla hajoamiskelpoisen aineksen vähentyntä määrää. Jätevedenkäsittelyn ja biologisen käsittelyn (kompostointi ja mädätys) päästöt ovat vuoden 2020 pikaennakkotiedoissa oletettu samoiksi kuin päästöt vuonna 2019, koska näillä päästöillä on huomattavasti vähäisempi merkitys kuin kaatopaikkasijoituksen päästöillä.

Fossiilisista NMVOC- ja CH₄-päästöistä ilmakehässä muodostuvia nk. epäsuoria CO₂-päästöjä ei arvioida erikseen pikaennakkoa varten vaan niiden osalta käytetään edellisvuoden lukua.

LIITE 4

Alueellisten päästöjen laskennan menetelmäkuvaus

Alueelliset kasvihuonekaasupäästöt on tuotettu *ns. tuotantoperusteisesti* allokoimalla kansallisen kasvihuonekaasupäästöjen inventaarion tiedot alueille alueellisten aktiviteettitietojen perusteella. Tilastokeskuksen inventaariyksikön tuottamat tuotantoperusteiset päästöt ovat yhdenmukaiset Suomen kasvihuonekaasupäästöjen inventaarion kanssa (kokonaispäästöjen ollessa samat). Tilastokeskuksen laskentatavassa päästöt allokoidaan tuotantokunnille kulutuspaikkakunnasta riippumatta.

Tilastokeskus julkistaa ainoastaan päästökauppasektorin ulkopuoliset tiedot kuntatasolla. Päästökauppasektorin vastaavia numeerisia tietoja ei julkisteta luottamuksellisuussyistä. Useassa kunnassa päästökauppalaitosten määrä jäisi niin vähäiseksi, että yksikkö/laitoskohtainen tieto olisi tunnistettavissa. Maakuntatasolla päästötiedot sisältävät sekä päästökauppasektorin päästöt että sen ulkopuoliset päästöt.

CRF1 Energiasektori

- CRF1 Energiasektorin päästötiedot on laskettu yksikköaineiston sekä *ns. hajakohteiden* tietojen perusteella. Yksikköaineistoina hyödynnetään Energiaviraston päästökaupparekisterin, Ympäristönsuojelun valvonnan sähköisen asiointijärjestelmän (YLVA) sekä muita, muun muassa energiatilastojen keräämiä tietoja. Yksikköaineistotiedot sisältävät laitoksen sijaintikunnan. Hajakohteiden tietojen laskennassa on hyödynnetty muun muassa tilastokeskuksen rakennuslämpömallin ja VTT:n LIPASTO laskentajärjestelmän tietoja sekä energiatilastoinnin mukaisia polttoaineiden kokonaiskäyttömääriä. Näiden tietojen jako kunnille on kuvattu alla.
- CRF1A3 Liikenteen päästötiedot perustuvat teknologian tutkimuskeskus VTT liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmän (LIPASTO) tietoihin sekä lentoliikenteen osalta Eurocontrolin tietoihin pohjautuviin Tilastokeskuksen laskelmiin. Tiedot koskevat kotimaan liikennettä.
- CRF1A3a Suomen siviililentoliikenteen päästöt on allokoitu lentokenttäkunnille FINAVIAN lentokenttäkohtaisten liikennemäärätietojen perusteella.
- CRF1A3b Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöt saadaan VTT:n LIPASTO laskentajärjestelmästä kunnittain.

- CRF1A3c Rautatieliikenteen päästöt on allokoitu kunnille Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) kehittämällä menetelmällä, jossa päästöt allokoituvat rataverkoston kunnille kunnittaisten päästökerrointen avulla.
- CRF1A3d Vesiliikenteen päästöt on allokoitu kunnille Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) kehittämällä menetelmällä, jossa päästöt allokoituvat rantakunnille kunnittaisten päästökerrointen avulla. Kunnittaiset päästökertoimet on muodostettu erikseen rannikko- ja sisävesikunnille.
- CRF1A4ai Palvelurakennusten lämmityksen päästöt on allokoitu kunnille Tilastokeskuksen rakennuskantatilaston kunnittaisten kerrosalatiетоjen perusteella (Liike-, toimisto-, hoito-, kokoontumis- ja opetusrakennuksien kerrosala pl. kauko- ja suora sähkölämmitys rakennukset). Tilastokeskuksen rakennusten kerrosalat pohjautuvat Väestörekisterikeskuksen väestötietojärjestelmän rakennus- ja huoneistotietoihin (RHR).
- CRF1A4bi Asuinrakennusten osalta laskennassa käytetään Tilastokeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen kunnittain korjaamia rakennuskannan lämmitysainetietoja. Tiedot pohjautuvat Väestörekisterikeskuksen väestötietojärjestelmän rakennus- ja huoneistotietoihin (RHR).
- CRF1A4c Päästöt on allokoitu kunnille vuoden keskiväkiluvun perusteella.
- CRF1A2gvii, 1A4aai, 1A4bii ja 1A4cii
Työkoneiden päästöt on allokoitu kunnille Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) kehittämällä menetelmällä, jossa päästöt allokoituvat kunnille kunnittaisten päästökerrointen avulla.
- CRF1A5 Päästöt on allokoitu kunnille vuoden keskiväkiluvun perusteella.
- CRF1B Haihtumapäästöt on allokoitu kunnille vuoden keskiväkiluvun perusteella.

CRF2 Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö

- CRF2 Teollisuuden prosessiperäiset päästöt perustuvat muun muassa Energiaviraston päästökaupparekisterin tietoihin sekä Ympäristönsuojelun valvonnan sähköisen asiointijärjestelmän (YLVA) kautta saatuihin raaka-aineiden käyttömääriin tai valmistettujen tuotteiden määriin. Tiedot ovat laitoskohtaisia ja sisältävät sijaintikunnan. F-kaasujen ja tuotteiden käytön päästöjen jako kuntiin on kuvattu alla.

CRF2F F-kaasujen (HFC-yhdisteiden (fluorihilivetyjen), PFC-yhdisteiden (perfluorihilivetyjen) ja rikkiheksafluoridien päästöt on allokoitu kunnille Suomen ympäristökeskuksen kehittämällä menetelmällä, jossa on huomioitu kaupan ja ammattikeittiöiden jakautuminen kunnittain. Rakennusten ilmastointilaitteiden päästöt on jaettu kunnittain väestömäärien perusteella. Liikenteen ilmastointilaitteiden päästöt on jaettu kunnille liikennesuoritteiden perusteella. Muiden F-kaasujen päästölähteiden päästöt on kohdistettu kuntiin väestömäärän perusteella.

Tuotteiden käytön päästöt on allokoitu kunnille vuoden keski­väkiluvun perusteella.

CRF3 Maatalous

CRF3A Kotieläinten ruoansulatuksen päästöt on allokoitu kunnille Luonnonvarakeskuksen (LUKE), Suomen turkiseläinten kasvattajien liiton (STKL), Paliskuntain yhdistyksen ja Suomen Hippos ry:n kunnittaisten eläinmäärätietojen perusteella.

CRF3B Kotieläinten lannan käsittelyn päästöt on allokoitu kunnille Luonnonvarakeskuksen (LUKE), Suomen turkiseläinten kasvattajien liiton (STKL), Paliskuntain yhdistyksen ja Suomen Hippos ry:n kunnittaisten eläinmäärätietojen perusteella.

CRF3D Viljelysmaiden maaperäpäästöt on allokoitu kunnille Luonnonvarakeskuksen (LUKE) kunnittaisten viljelysmaan pinta-alatietojen perusteella.

CRF3D12 Kotieläinten lannanlevityksen päästöt on allokoitu kunnille Luonnonvarakeskuksen (LUKE), kunnittaisten eläinmäärätietojen perusteella.

CRF3D16 Orgaanisten peltöjen viljelyn päästöt on allokoitu kunnille Luonnonvarakeskuksen (LUKE) maannostietokannan kunnittaisten pinta-alatietojen perusteella.

CRF3F Peltoviljelyn niittojännösten polton päästöt on allokoitu kunnille Luonnonvarakeskuksen (LUKE), kunnittaisten viljelysmaan pinta-alatietojen perusteella.

CRF4 Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektori

Sektorista ei ole julkaistu alueellisia tietoja.

CRF5 Jätteiden käsittely

- CRF5A Kaatopaikkojen päästöt on allokoitu kunnille Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) kunnittaisten jätemäärätietojen ja Tilastokeskuksen biokaasun talteenottotietojen perusteella. Ahvenanmaan osalta kaatopaikkojen päästöt on jaettu kunnille kuntien keskväkiluvuilla.
- CRF5B Jätteiden kompostoinnin ja mädätyksen päästöt on allokoitu kunnille Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) kunnittaisten jätteiden kompostointi- ja mädätysmäärätietojen perusteella. Ahvenanmaan osalta jätteiden biologisen käsittelyn päästöt on jaettu kunnille kuntien keskväkiluvun mukaan.
- CRF5C Jätteenpolton päästöt on allokoitu CRF 1 Energia luokkaan (jätteenpoltoa ei esiinny Suomessa ilman energiahyödyntämistä).
- CRF5D1 Yhdyskuntien jätevedenkäsittelyn päästöt on allokoitu kunnille Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) kunnittaisten yhdyskuntien jätevesimäärätietojen perusteella. Ahvenanmaan osalta jätevedenkäsittelyn päästöt on jaettu kunnille kuntien keskväkiluvun mukaan. Haja-asutusalueen jäteveden käsittelyn päästöt on allokoitu kunnille Tilastokeskuksen kunnittaisten haja-asutusväestötietojen perusteella.
- CRF5D2 Teollisuuden jätevedenkäsittelyn päästöt on allokoitu kunnille Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) kunnittaisten teollisuuden jätevesimäärätietojen perusteella. Ahvenanmaan osalta jätevedenkäsittelyn päästöt on jaettu kunnille kuntien keskväkiluvun mukaan.
- CRF5D3 Kalanviljelyksen päästöt on allokoitu kunnille vuoden keskväkiluvun perusteella.

Epäsuorat hiilidioksidipäästöt

Epäsuorat hiilidioksidipäästöt on allokoitu kunnille vuoden keskväkiluvun perusteella.

LIITE 5

Päästökaupan ulkopuoliset päästöt 2013–2020*

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman (KAISU) toimenpiteiden seurannassa tarkastellaan päästökaupan ulkopuolisten toimien päästöjen kehittymistä (kts. luku 3.3). Liitetaulukossa 5.1 alla on esitetty päästökaupan ulkopuoliset päästöt jaotellulla, jota käytetään toimenpiteiden seurannassa. Taulukossa esitetyt tiedot perustuvat kasvihuonekaasuinventaarion tietoihin, mutta päästöt on jaoteltu eri tasoille kuin varsinaisissa inventaariolähetyksissä.

Liitetaulukko 5.1

Päästökaupan ulkopuoliset päästöt KAISU-seurannan mukaisella jaotellulla vuosina 2013–2020* (milj. tonnia CO₂-ekv.)

Päästökaupan ulkopuoliset päästöt ¹⁾	CRF-luokka ²⁾	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
Rakennusten lämmitys ¹⁰⁾		3,38	3,26	3,05	3,24	3,10	3,02	2,93	
Liike- ja palvelurakennukset sekä julkiset rakennukset	1A4ai	0,86	0,85	0,78	0,86	0,86	0,85	0,85	
Asuinrakennukset	1A4bi	1,47	1,43	1,29	1,34	1,26	1,17	1,08	
Maatalouden tuotantorakennukset ja kuivurit	1A4ci	0,51	0,47	0,49	0,50	0,49	0,45	0,45	
Energian tuotanto (kauko- ja aluelämpölaitokset)	1A1aii	0,54	0,51	0,50	0,53	0,49	0,56	0,55	
Työkoneet		2,57	2,52	2,43	2,33	2,44	2,44	2,41	2,43
Teollisuuden työkoneet ³⁾	1A2gvii	1,12	1,08	1,03	0,95	1,10	1,13	1,13	1,17
Palvelusektorin työkoneet	1A4aii	0,37	0,37	0,36	0,35	0,34	0,33	0,33	0,32
Kotitalouksien työkoneet	1A4bii	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,18	0,17
Maa- ja metsätalouden työkoneet	1A4cii	0,88	0,86	0,84	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77
Liikenne		11,79	10,66	10,67	11,88	11,27	11,45	11,05	10,35
Kotimaan lentoliikenne ⁴⁾	1A3a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tieliikenne	1A3b	11,21	10,16	10,18	11,40	10,78	10,94	10,55	9,94
Rautatieliikenne (pl. sähkö)	1A3c	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06
Vesiliikenne (pl. kalastus)	1A3d	0,48	0,41	0,43	0,41	0,43	0,43	0,44	0,35
Muu liikenne	1A3ei	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Muut energiaperäiset ¹⁰⁾		2,62	2,63	2,63	2,75	2,90	2,83	3,05	5,84
Energian tuotanto ⁵⁾	1A1a(osa)+1A1b+1A1c	0,27	0,23	0,21	0,26	0,28	0,30	0,28	
Teollisuuden polttoainekäyttö ⁶⁾	1A2(osa)+1A1a(osa)	0,95	0,94	0,91	0,90	0,87	0,89	0,84	
Yhdyskuntajätteen poltto ⁷⁾	1A1a(osa)+1A2(osa)	0,34	0,44	0,48	0,57	0,63	0,64	0,67	
CO ₂ -siirto ⁸⁾	1A2di	-0,14	-0,14	-0,14	-0,13	-0,13	-0,13	IE	IE
Kalastusalukset	1A4cii	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,10	0,10
Energiasektorin erittelemättömät päästöt	1A5a	1,04	1,01	1,02	1,02	1,13	0,99	1,13	
Polttoaineiden haihtumapäästöt	1B	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	
Teollisuusprosessit ja muiden tuotteiden käyttö		1,90	1,89	1,90	1,83	1,80	1,82	1,74	1,64
Mineraaliteollisuus	2A	0,10	0,11	0,08	0,08	0,09	0,11	0,08	
Kemian teollisuus	2B	0,23	0,24	0,30	0,27	0,31	0,34	0,33	
Rauta- ja terästeollisuus	2C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Liuottimien ja muiden tuotteiden käyttö	2D+2G	0,15	0,14	0,16	0,17	0,17	0,18	0,17	
F-kaasujen käyttö	2F+2G+2H	1,42	1,40	1,35	1,30	1,23	1,20	1,15	1,13
Maatalous	3	6,53	6,57	6,57	6,65	6,55	6,48	6,62	6,59
Jäte	5	2,29	2,16	2,09	1,96	1,86	1,82	1,79	1,72
Epäsuorat hiilidioksidipäästöt ⁹⁾		0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Päästökaupan ja inventaarion tilastoero		0,05	0,02	0,08	-0,04	-0,02	-0,05	-0,01	
Päästökaupan ulkopuoliset päästöt yhteensä		31,19	29,77	29,49	30,65	29,95	29,86	29,64	28,63

Taulukon yksikkö on miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia.

* Vuoden 2020 pikaennakkotieto. Kaikkia vuoden 2020 tietoja ei ole vielä saatavilla taulukossa esitetyllä tarkkuudella.

Merkintä 0,00 tarkoittaa, että arvo on alle 0,005, mutta suurempi kuin 0.

- Bioperäistä polttoaineista vapautuvaa hiilidioksidia ei raportoida päästöinä. Päästökauppalaitosten polttoperäiset metaani- ja dityppioksidipäästöt kuuluvat päästökaupan ulkopuolisiin päästöihin ja ne on ilmoitettu omassa alaluokkissaan tässä taulukossa.
- CRF-luokka (Common Reporting Format) on kasvihuonekaasuinventaarioreportoinnissa käytettävä luokitus.
- Sisältää rakentamisen, kaivannaistoiminnan ja muut teollisuuden työkoneet
- Kotimaan lentoliikenteen metaani ja typpioksiduulipäästöt.
- Sisältää päästökauppaan kuulumattomat sähkön erillistuotannon ja sähkön- ja lämmön yhteistuotannon päästöt. Ei sisällä jätevoimalaitoksissa poltettua jätettä (toimiala 35 Sähkö-, kaasu- ja lämpöhuolto, jäähditysliiketoiminta)
- Sisältää päästökauppaan kuulumattomat teollisuuden sekä teollisuutta palvelevien kattilalaitosten polttoaineperäiset päästöt. Ei sisällä jätevoimalaitoksissa poltettua jätettä (toimiala 38 Jätteen keruu, käsittely ja loppusijoitus; materiaalien kierrätys)
- Sisältää jätevoimalaitoksissa poltettavan yhdyskunta-/sekajätteen päästöt. Ei sisällä tukipolttoaineiden eikä ns. rinnakkaispolttolaitosten jätteenperäisten polttoaineiden päästöjä.
- Fossiilisista polttoaineista talteenotetun hiilidioksidin siirto kuuluu päästökauppaan 2019–2020. Biomassan poltosta talteenotetun hiilidioksidin siirto kuuluu päästökaupan ulkopuolelle, vuosien 2019–2020 osalta ko. tieto on luottamuksellinen ja sisältyy luokkaan Teollisuuden polttoainekäyttö (1A2).
- Epäsuorat hiilidioksidipäästöt syntyvät ilmakehässä teollisuusprosessien ja tuotteiden käytön sekä polttoaineiden haihtuman fossiilisista NMVOC- ja metaanipäästöistä.
- Rakennusten lämmityksen päästötietoja ei ole erikseen vielä saatavilla vuoden 2020 osalta vaan ne on esitetty taulukossa kohdassa Muut energiaperäiset.

Julkaisu sisältää yhteenvedon Suomen kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä 1990–2019 ja pikaennakkotiedot vuoden 2020 päästöistä. Suomen kansainvälisten kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamis- ja vähentämisvelvoitteiden toteutumista seurataan esitettyjen päästöarvioiden avulla. Lisäksi esitetään alueelliset päästöarviot vuodelle 2019.

Raportti sisältää lisäksi työ- ja elinkeino-, maa- ja metsätalous- sekä ympäristöministeriön kokoaman yhteenvedon Suomen lähiajan, keskipitkän ja pitkän aikavälin ilmastotavoitteista. Tuoreita päästötietoja esitetään myös muiden teollisuusmaiden ja eräiden kehittyvien maiden osalta siltä osin, kuin niitä oli saatavilla raporttia laadittaessa.

Yhteenvetoraportin vaihtuvassa osiossa kerrotaan rakennusten lämmitys -tilaston uudistamistarpeista päästölaskennan näkökulmasta.

