

JOENSUUN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT  
2007, 2009–2020  
ENNAKKOTIETO VUODELTA 2021



# CO2-raportin vuosiraportti, Joensuu

Yhteenveto: Joensuu 2020	
Maakunta	Pohjois-Karjala
Asukasluku	76935
Asukastiheys (as./km <sup>2</sup> )	32
Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	23,3
Rakennusten lämmityksen päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	85,5
Tieliikenteen päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	103,3
Maatalouden päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	18,4
Jätehuollon päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	17,0
Päästöt yhteensä ilman teollisuutta (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	247,6
Päästöt asukasta kohden ilman teollisuutta (t CO <sub>2</sub> -ekv/asukas)	3,2
Teollisuuden ja työkoneiden päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	111,2
Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	57,0
Päästöt yhteensä (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	415,8
Päästöt asukasta kohden (t CO <sub>2</sub> -ekv/asukas)	5,4
Energian loppukulutus ilman teollisuutta (GWh)	1763

CO2-raportti  
Sitowise Oy  
Linnoitustie 6 D  
02600 Espoo  
Puhelin 040 549 7875

[emma.liljestrom@co2-raportti.fi](mailto:emma.liljestrom@co2-raportti.fi)  
[www.co2-raportti.fi](http://www.co2-raportti.fi)

Kansikuva: Tarja Alastalo

CO2-raportti 2022  
Espoo

# Sisällysluettelo

Esipuhe.....	3
Tiivistelmä.....	5
1. Johdanto .....	7
2. Päästölaskennan lähtökohdat ja määritelmät .....	8
3. Sähkönkulutus .....	10
4. Rakennusten lämmitys .....	14
5. Teollisuus ja työkoneet .....	18
6. Tieliikenne .....	21
7. Maatalous .....	25
8. Jätehuolto .....	28
9. Päästöt yhteensä Joensuussa .....	31
10. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu .....	36
11. Maankäyttösektorin päästöt ja nielut .....	43
12. Energian loppukulutus Joensuussa.....	48
Lähdeluettelo .....	50
Liite 1: Joensuun tiedot vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021.....	51
Liite 2: Kuntien välisiä asukaskohtaisten päästöjen vertailuja.....	52
Liite 3: Kuntien välisiä kokonaispäästöjen vertailuja.....	59

## Esipuhe

CO2-raporttia tuottanut Benviroc Oy yhdistyi Sitowise Oy:ön helmikuussa 2021. Yhdistymisen ansiosta meillä on mahdollisuus tarjota asiakaskunnillemme ilmastonmuutoksen hillinnän, sopeutumisen ja kestävän kehityksen palveluita entistä monipuolisemmin ja kattavammin.

Yli kymmenen vuoden ajan toiminnassa ollutta CO2-raporttipalvelua tullaan uudistamaan ja kehittämään vuoden 2022 aikana. Kehityskohteitamme tulevat olemaan erityisesti CO2-raportin verkkosivut sekä vuosiraportti. Verkkosivujen osalta tavoitteenamme on tarjota asiakkaillemme päästötietoja aikaisempaa kattavammin. Vuosiraporttia tullaan puolestaan kehittämään monikäyttöisemmäksi sekä saavutettavuusvaatimukset paremmin huomioon ottavaksi. Kuulemme mielellämme myös asiakkaidemme toiveita palvelun kehityksessä. Kaikessa kehityksessä pidämme edelleen kiinni CO2-raportin arvoista, eli tulosten laadusta ja vertailukelpoisuudesta.

Kevään raporteissa ja vertailukuvissa on jälleen mukana myös uusia kuntia. Uusimmat CO2-kunnat ovat Oriveden kaupunki Pirkanmaalta ja Savonlinna Etelä-Savon maakunnasta.

Toivomme, että CO2-raportista on hyötyä Joensuun ilmastotyön suunnittelussa, toteutuksessa ja seurannassa!

Koko CO2-raportin tiimi & projektipäällikkö Emma Liljeström

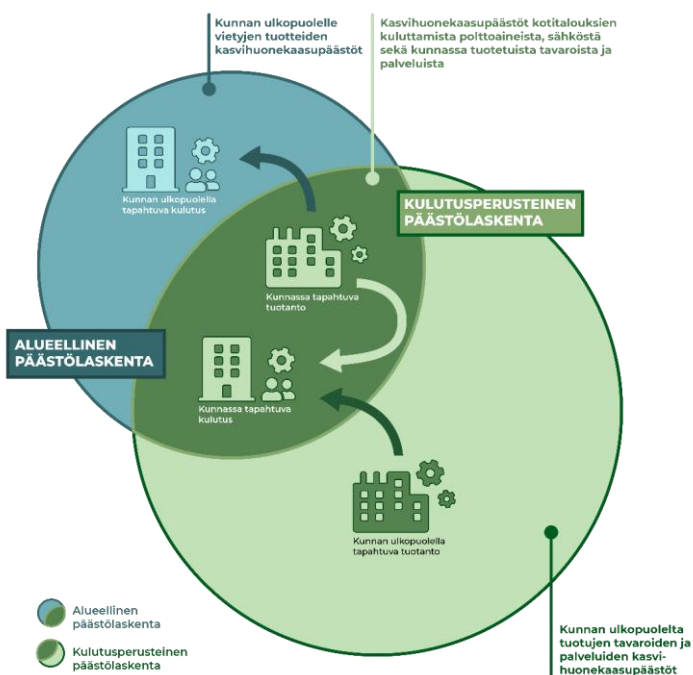
## Kunnissa tapahtuvasta kulutuksesta on saatavilla uudenlaista tietoa

Puhuttaessa kuntien kasvihuonekaasupäästöistä tarkoitetaan usein alueellisia kasvihuonekaasupäästöjä. Alueelliset päästölaskentamallit, kuten CO2-raportti, kattavat pääsääntöisesti kunnan energiankulutuksesta ja jätehuollosta aiheutuvat päästöt sekä muut kunnan maantieteellisellä alueella tapahtuvat päästöt. Alueellisissa malleissa esimerkiksi kunnan alueella tapahtuvasta maataloustuotannosta ja tuotteiden valmistuksesta aiheutuvat päästöt sisältyvät laskentaan huolimatta siitä, missä tuotetut tuotteet lopulta kulutetaan. Toisaalta monet kuntalaisten toiminnasta välillisesti aiheutuvat päästöt jäävät laskennan ulkopuolelle.

Uudella kulutusperusteisia päästöjä arvioivalla Kulma-mallilla saadaan aikaisempaa kattavampaa tietoa kuntalaisten toiminnan ilmastovaikutuksista. Kulutuksen kasvihuonekaasupäästöjä laskettaessa laskentaan sisältyvät kuntalaisten kulutuksesta aiheutuvat päästöt, huolimatta siitä, missä kulutetut hyödykkeet on tuotettu. Esimerkiksi kuntalaisten kuluttamasta ruuasta ja tavaroista aiheutuvat päästöt sisältyvät laskentaan, vaikka niiden tuotanto tapahtuisi kunnan tai Suomen rajojen ulkopuolella.

Alueelliset ja kulutukseen perustuvat päästölaskentamallit ovat osittain päällekkäisiä. Yhdistämällä molemmat laskentatavat saadaan mahdollisimman laajan tietopohjan kunnan ja kuntalaisten toiminnasta aiheutuvista kasvihuonekaasupäästöistä.

Seuraava Kulma-mallilla toteutettava päästölaskenta toteutetaan keväällä 2023 ja haemme nyt mukaan laskennasta kiinnostuneita edelläkävijäkuntia!



Kuva: Yhdistämällä osittain päällekkäiset alueelliset ja kulutukseen perustuvat päästölaskennat saadaan mahdollisimman laaja tietopohja kunnan ja kuntalaisten toiminnasta aiheutuvista päästöistä. (C40Cities Knowledgehubin kuvaa mukailten)

## Tiivistelmä

Tässä CO<sub>2</sub>-raportin vuosiraportissa on esitetty Joensuun kasvihuonekaasujen päästöt vuosilta 2007, 2009–2020 sekä ennakkotieto vuodelta 2021. Mukana laskennassa ovat seuraavat sektorit: kuluttajien sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kaukolämmitys, erillislämmitys, tieliikenne, maatalous ja jätehuolto. Lisäksi teollisuuden ja työkoneiden sekä teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt on laskettu vuosilta 2007, 2012 sekä 2015–2020. Maankäytön päästöt ja nielut on laskettu vuosilta 2000, 2005, 2007, 2012, 2014, 2016 ja 2018.

CO<sub>2</sub>-raportissa noudatetaan energian osalta kulutusperusteista laskentatapaa. Mukana olevat energiaperäiset päästöt lasketaan kunnalle sen mukaan, paljonko kunnassa (maantieteellisenä alueena) kulutetaan sähköä, kaukolämpöä sekä lämmityksen ja liikenteen polttoaineita. Näin ollen esimerkiksi kunnassa tuotettu kaukolämpö, joka kulutetaan kunnan ulkopuolella, ei ole mukana kunnan päästöissä. Sähkönkulutuksen päästökertoimena käytetään valtakunnallista keskimääräistä sähkön päästökerrointa. Maatalouden osalta mukana on kunnan alueella tapahtuva maataloustuotanto. Jätteenkäsittelyn päästöt lasketaan syntypaikan mukaan, eli useiden kuntien yhteisten jätehuoltoyhtiöiden päästöt allokoidaan kullekin kunnalle kunnassa syntyvän jätemäärän perusteella. Jäteveden käsittelystä aiheutuvat päästöt allokoidaan niin ikään syntypaikan mukaan, eli yhteisten jätevedenpuhdistamoiden tapauksessa päästöt jaetaan kunnille puhdistamolle saapuvan jätevesikuorman suhteessa. Lisäksi jäteveden puhdistuksen päästölaskenta sisältää yhdyskuntajäteveden puhdistamoiden piiriin kuulumattomien asukkaiden jätevedenkäsittelyn päästöt, teollisuuden jätevedenpuhdistamoiden päästöt sekä kunnissa sijaitsevien kalankasvattamoiden päästöt.

Joensuun kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2020 olivat yhteensä 415,8 kt CO<sub>2</sub>-ekv. Näistä päästöistä 23,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta, 14,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv sähkölämmityksestä ja 0,5 kt CO<sub>2</sub>-ekv maalämmöstä. Päästöistä 47,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 23,5 kt CO<sub>2</sub>-ekv erillislämmityksestä, 103,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv tieliikenteestä, 18,4 kt CO<sub>2</sub>-ekv maataloudesta ja 17,0 kt CO<sub>2</sub>-ekv jätehuollosta. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 57,0 kt CO<sub>2</sub>-ekv ja teollisuuden ja työkoneiden 111,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv.

Joensuun päästöt asukasta kohti vuonna 2020 olivat 3,2 t CO<sub>2</sub>-ekv ilman teollisuutta, kun ne kaikissa CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevissa kunnissa vaihtelivat välillä 2,1–15,0 t CO<sub>2</sub>-ekv. CO<sub>2</sub>-raportin kuntien keskimääräinen asukaskohtainen päästö vuonna 2020 oli 5,8 t CO<sub>2</sub>-ekv.

Joensuun päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta olivat vuonna 2020 0,3 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli noin 10 % pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin. Sähkönkulutus kotitalouksissa ja palveluissa riippuu monista tekijöistä. Asukasta kohti laskettu sähkönkulutus on yleensä keskimääräistä suurempaa kunnissa, joissa on paljon loma-asukkaita, kunnissa, joissa on selvästi enemmän työpaikkoja kuin asukkaita, sekä kunnissa, joissa tarjotaan palveluja myös naapurikuntiin.

Joensuun asukasta kohti lasketut päästöt sähkölämmityksestä vuonna 2020 olivat 0,2 t CO<sub>2</sub>-ekv, eli noin 20 % pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin. Sähkölämmityksen päästöihin vaikuttavat sähkölämmityksen osuus lämmitysmuotojakaumasta sekä vuosittainen lämmitystarve. Maalämmön suosio kasvaa nopeasti, mutta sen osuus lämmitysmuotojakaumasta on vielä pieni.

Joensuun kaukolämmityksen päästöt asukasta kohti olivat vuonna 2020 0,6 t CO<sub>2</sub>-ekv, ja päästöt rakennusten erillislämmityksestä 0,3 t CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt kaukolämmityksestä olivat noin 20 % suuremmat ja päästöt erillislämmityksestä selvästi pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin.

Joensuun päästöt tieliikenteestä vuonna 2020 olivat 1,3 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli noin 50 % pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin. Tieliikenteen päästöihin vaikuttavat sekä läpiajoliikenne että paikallinen liikenne.

Joensuun päästöt ilman teollisuutta laskivat 11 prosenttia vuodesta 2019 vuoteen 2020. Keskimäärin päästöt laskivat CO2-raportin kunnissa 9 prosenttia.

# 1. Johdanto

Ilmaston lämpeneminen on aikamme suurimpia kestävyysaasteita ja sen vaikutukset ovat nähtävissä Suomessakin jo nyt. Tulevaisuudessa ilmaston jatkuva lämpeneminen voi vaarantaa ekosysteemit sekä ihmisen olemassaolon edellytykset ja toimeentulon. Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi tuleekin toimia kaikilla yhteiskunnan osa-alueilla riittävän nopeasti, jotta maapallon keskimääräisen lämpötilan nousu pystytään rajaamaan tasolle, jolla ilmastonmuutoksen vaikutuksiin kyetään edelleen sopeutumaan.

Ilmasto muuttuu hillintätoimista huolimatta, ja vaikutusten ennustetaan jatkossa voimistuvan. Ilmastonmuutokseen sopeutumisella tarkoitetaan sekä poliittisia että käytännön toimia, joilla toimijat varautuvat ja sopeutuvat ilmastonmuutoksen erilaisiin vaikutuksiin ja niihin liittyviin riskeihin. Tavoitteena on vähentää väestöön, omaisuuteen ja ekosysteemeihin kohdistuvia negatiivisia vaikutuksia. Uuden, vuoteen 2030 asti ulottuvan kansallisen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelman valmistelu aloitettiin kesällä 2021 maa- ja metsätalousministeriön johdolla. Kuntien vastuulla on monia yhteiskunnallisesti kriittisiä palveluita, kuten infrastruktuurin ylläpito, pelastustoimi, vesi- ja jätevesihuolto, jätehuolto, sosiaali- ja terveyspalvelut, perusopetus ja varhaiskasvatus. Muuttuvassa ilmastossa kuntien onkin erityisen tärkeää kehittää systemaattisesti myös varautumistaan ilmatoriskeihin, ja parantaa siten yhteiskunnan ilmastokestävyyttä.<sup>1</sup>

Vuonna 2019 laaditun hallitusohjelman tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Tämä edellyttää nopeutettuja päästövähennyksiä kaikilla sektoreilla sekä hiilinielujen vahvistamista. Hiilineutraalin Suomen saavuttamiseksi laadittua kansallista keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa (KAISU) ollaan parhaillaan päivittämässä. Suunnitelmaluonnos valmistui ja asetettiin lausunnoille joulukuussa 2021. Suunnitelman tarkoituksena on linjata päästökaupan ulkopuolisen ns. taakanjakosektorin toimenpiteet, joilla saavutetaan EU:n Suomelle asettama päästötavoite 2030 ja hallitusohjelman mukainen hiilineutraaliustavoite vuodelle 2035. Taakanjakosektorille luetaan liikenteen, maatalouden, rakennusten erillislämmityksen, työkoneiden ja jätehuollon päästöt sekä F-kaasut. Rinnakkain KAISU:n kanssa valmistellaan kansallista ilmasto- ja energiastrategiaa, joka kattaa kaikki kasviuonekaasupäästölähteet.

Kunnat ovat avainasemassa ilmastonmuutoksen hillitsemisessä. Kuntien toteuttamien ilmastotoimien kautta myös ilmastopolitiikka tulee konkreettisemmaksi. Tuoreen, vuonna 2021 julkaistun, selvityksen mukaan jo 206 suomalaisessa kunnassa (67 % kaikista kunnista) on asetettu ilmastotavoite, jonka mukaisesti pyritään joko hiilineutraaliuteen tai vähentämään päästöjä määrällisesti. Yleisin tavoitevuosi hiilineutraaliudelle on 2030, siis jo kahdeksan vuoden kuluttua. Toteutuessaan kuntien ilmastotavoitteilla on suuri merkitys. Vuoteen 2035 mennessä vuotuinen päästövähennys olisi jopa 20 miljoonaa tonnia vuoden 2018 tasosta, vastaten yli puolta Suomen hiilineutraaliustavoitteen edellyttämistä päästövähennyksistä. Kunnat luovat toiminnallaan kuntalaisille ja alueensa yrityksille ilmastokestävän arjen edellytyksiä. Kaikilla kunnan toimialoilla tehdään päivittäin päätöksiä, joilla on ilmastovaikutuksia, ja ilmastonmuutos tulisikin ottaa huomioon jokaisen kunnissa ja kaupungeissa tehtävän päätöksen yhteydessä.<sup>2</sup>

Vaikuttavan ilmastotyön tueksi tarvitaan työkaluja, joilla mahdollistetaan tiedolla johtaminen ja tietoon perustuva päätöksenteko. Luotettava ja jatkuva päästölaskenta tukee ja tarjoaa työkaluja muun muassa ilmastotyön tavoitteenasetantaan sekä toimien kohdentamiseen.

<sup>1</sup> Kuntaliitto 2020, Kuinka kunnat kohtaavat ilmastonmuutoksen? <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2020/2081-kuinka-kunnat-kohtaavat-ilmastonmuutoksen>

<sup>2</sup> Sitra 2021, Missä mennään kuntien ilmasto- ja luontotyössä? Sitran julkaisuja 190, <https://media.sitra.fi/2021/05/26093010/sitra-missa-mennaan-kuntien-ilmasto-ja-luontotyossa.pdf>



## 2. Päästölaskennan lähtökohdat ja määritelmät

CO<sub>2</sub>-raportissa kunnan kasvihuonekaasupäästöt lasketaan kulutusperusteisesti siten, että sähkön ja kaukolämmön päästöt allokoidaan sille kunnalle, jossa sähkö ja kaukolämpö kulutetaan. Jätteen- ja jäteveden käsittelyn päästöt allokoidaan sille kunnalle, jossa ne ovat muodostuneet, vaikka ne käsiteltäisiin toisaalla.

Mukana laskennassa ovat seuraavat sektorit: kuluttajien sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kaukolämmitys, erillislämmitys, tieliikenne, maatalous ja jätehuolto. Raportissa on lisäksi esitetty teollisuuden ja työkoneiden sekä teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt vuosilta 2007, 2012 ja 2015–2020. Raportissa käytetyt tärkeimmät käsitteet on esitetty taulukossa 1.

**Taulukko 1. Vuosiraportin käsitteitä ja määritelmiä.**

Käsite	Kuvaus
CO <sub>2</sub> -ekv	CO <sub>2</sub> -ekv eli hiilidioksidiekvivalentti on suure, jonka avulla voidaan yhteismitallistaa eri kasvihuonekaasujen päästöt. Hiilidioksidiekvivalentin laskemista varten kasvihuonekaasujen päästöt kerrotaan niiden GWP-kertoimilla.
Energian loppukulutus – erillislämmitys	Erillislämmitettyjen rakennusten kuluttaman polttoaineen (öljy, maakaasu, puu) määrä yhteensä
Energian loppukulutus – kaukolämpö	Rakennuksissa kulutetun kaukolämmön määrä. Isojen kaukolämpöverkkojen tapauksessa perustuu usein kaukolämpöyhtiön ilmoitukseen ja pienten kaukolämpökattiloiden tapauksessa lämmönjakelijalle tehtyyn kyselyyn tai arvioon.
Energian loppukulutus – maalämpö	Maalämpöpumppujen käyttämä sähkö
Energian loppukulutus – tieliikenne	Tieliikenteessä käytetyn bensiinin, dieselin ja biopolttoaineen määrä
Erillislämmitys	Rakennuskohtainen lämmitys öljyllä, maakaasulla tai puulla
GWh	Energiamäärän yksikkö (esimerkiksi käytetty polttoaine tai kulutettu sähkö). 1 GWh = 1000 MWh = 1 000 000 kWh.
GWP-kerroin (Global Warming Potential)	Kasvihuonekaasujen lämmitysvaikutusta ilmastoon tietyllä aikajänteellä kuvaava kerroin. Yleisesti (ja tässä raportissa) käytetään 100 vuoden aikajännettä. Tässä raportissa CH <sub>4</sub> :n GWP-kertoimena on käytetty 21 ja N <sub>2</sub> O:n 310.
Hyödynjakomenetelmä	Menetelmä, jossa jyvitetään yhteistuotannon polttoaineet sähkölle ja lämmölle vaihtoehtoisten tuotantomuotojen tarvitseman polttoainemäärän suhteessa.
Kuluttajien sähkönkulutus	Asumisen, rakentamisen, maatalouden ja palveluiden sähkönkulutus, josta on vähennetty sähkölämmityksen ja maalämpöpumppujen käyttämä sähkö.
Lämmitystarveluku	Lämmitystarveluku saadaan laskemalla päivittäisten sisä- ja ulkolämpötilojen erotus. Ilmatieteen laitos tuottaa kuntakohtaiset lämmitystarveluvut.
Maalämmön päästöt	Maalämpöpumppujen käyttämän sähkön päästö
Päästöt ilman teollisuutta	Kunnan kasvihuonekaasupäästöt poislukien teollisuuden sähkönkulutus ja teollisuuden ja työkoneiden polttoaineen käyttö. ”Päästöt ilman teollisuutta” sisältää kuitenkin teollisuusrakennusten lämmityksen, teollisuuden jätevedenkäsittelyn sekä teollisuuden kaatopaikkojen päästöt.

Rakennusten lämmityksen päästöt	Erillislämmitettyjen rakennusten polttoaineenkulutuksen päästö + sähkölämmityksen ja maalämpöpumppujen käyttämän sähkön päästö + kunnassa kulutetun kaukolämmön tuotannon aiheuttama päästö.
Teollisuuden sähkönkulutus	Teollisuuden sähkönkulutus ilman teollisuuden omaan käyttönsä tuottamaa sähköä. Teollisuuden omaan käyttöönsä tuottaman sähkön päästöt ovat mukana Teollisuus ja työkoneet -luokan päästöissä.

Kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa ovat mukana ihmisen toiminnan aiheuttamat tärkeimmät kasvihuonekaasut: hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>), metaani (CH<sub>4</sub>) ja dityppioksidi (N<sub>2</sub>O). Kasvihuonekaasujen päästöt on yhteismitallistettu hiilidioksidiekvivalenteiksi (CO<sub>2</sub>-ekv) kertomalla CH<sub>4</sub>- ja N<sub>2</sub>O-päästöt niiden lämmitysvaikutusta kuvaavalla kertoimella (Global Warming Potential, GWP). Mukana eivät ole niin kutsutut fluoratut kasvihuonekaasut eli HFC- ja PFC-yhdisteet sekä rikkiheksafluoridi (SF<sub>6</sub>), joita käytetään tietyissä tuotteissa esimerkiksi kylmäaineina.

CO<sub>2</sub>-raportin laskentamalli on kehitetty perustuen menetelmiin, joita Tilastokeskus käyttää vuosittain YK:n ilmastopimukselle raportoitavassa Suomen kasvihuonekaasuinventaariossa. Laskentamenetelmiä on sovellettu kuntatason päästölaskentaan. Lisäksi laskennassa käytettävät menetelmät vastaavat tai ovat helposti muokattavissa vastaamaan yleisimpiä globaalisti käytössä olevia raportointikehyksiä, kuten esimerkiksi Euroopan Komission ilmasto- ja energiasitoumusta Covenant of Mayorsia<sup>3</sup>.

Tässä vuosiraportissa Joensuun päästöt on esitetty 1.1.2021 voimassa olleen kuntajaon mukaisesti.

<sup>3</sup> Covenant of Mayors, <https://www.kaupunginjohtajienyleiskokous.eu/>

### 3. Sähkönkulutus

CO2-raportin sähkönkulutuksen päästölaskenta perustuu Energiateollisuus ry:n tilastoon kuntien sähkönkulutuksesta. Tilastossa sähkönkulutus on esitetty seuraaville luokille: asuminen ja maatalous; palvelut ja rakentaminen; ja teollisuus. Joensuun sähkönkulutus eri sektoreilla asuminen ja maatalous ja palvelut ja rakentaminen vuonna 2007 ja vuosina 2009–2020 on esitetty taulukossa 2. Teollisuuden sähkönkulutusta vuosina 2007, 2012 ja 2015–2020 on tarkasteltu kappaleessa 5.

**Taulukko 2. Joensuun sähkönkulutus vuonna 2007 ja vuosina 2009–2020.**

Sähkönkulutus (GWh)	2007	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Asuminen ja maatalous	259	269	288	277	285	270	264	264	279	279	281	280	265
Palvelut ja rakentaminen	230	247	254	246	242	246	250	238	244	230	242	237	254

Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt saadaan vähentämällä Energiateollisuus ry:n tilastoluokkien ”asuminen, maatalous, palvelut ja rakentaminen” sähkönkulutuksesta sähkölämmityksen ja maalämpöpumppujen sähkökäytön päästö. Myös ”kuluttajien sähkönkulutus” -luokassa osa energiankulutuksesta kuluu lämmitykseen, sillä se sisältää esimerkiksi kylpyhuoneiden sähköllä toimivan lattialämmityksen sekä ilmalämpöpumppujen käyttämän sähkön.

CO2-raportissa käytetään sähkönkulutuksen päästökertoimena Suomen keskimääräistä sähkönkulutuksen päästökerrointa. Päästökerroin on laskettu perustuen Tilastokeskuksen ja Energiateollisuus ry:n aineistoon. Suomen sähköntuotannon päästöt on yhteistuotannon tapauksessa laskettu käyttäen hyödynjakomenetelmää, ja näin saadut päästöt on jaettu Suomen sähkönkulutuksella.

Energiateollisuus ry:n tilaston<sup>4</sup> mukaan sähkön kokonaiskulutus Suomessa oli 82 TWh vuonna 2020. Asumisen ja maatalouden osuus sähkön käytöstä vuonna 2020 oli 30 % ja palveluiden ja rakentamisen 23 %. Teollisuuden osuus sähkön käytöstä vuonna 2020 oli 47 %, eli 37 TWh. Teollisuuden sähkökäyttö laski 8,2 % edelliseen vuoteen verrattuna. Metsäteollisuus on teollisuuden toimialoista merkittävin sähkökäyttäjä. Hieman alle puolet teollisuuden sähkönkulutuksesta on metsäteollisuuden käyttämää sähköä.

Sähkönkulutuksen päästökerroin vaihtelee vuosittain riippuen muun muassa kotimaassa käytettyjen polttoaineiden osuudesta, vesivoiman saatavuudesta, päästökaupparakkinoiden tilanteesta, tuonnista ja viennistä. Hiilidioksidineutraalin sähkön tuotannon kannalta keskiössä ovat tuuli-, vesi- ja ydinvoima sekä kotimaiseen bioenergiaan pohjautuva sähkön ja lämmön yhteistuotanto. Esimerkiksi tuulisähkön tuotanto on kasvanut Suomessa viime vuosina merkittävästi. Vuonna 2020 tuulisähköä tuotettiin lähes 7800 GWh, kun tuotanto vuonna 2010 oli alle 300 GWh.

Sähköntuotannon päästöt vuonna 2020 olivat 4,1 miljoonaa tonnia hiilidioksidia. Vuonna 2020 85 % Suomessa tuotetusta sähköstä oli hiilidioksidineutraalia. Uusiutuvilla energialähteillä tuotettiin 51 % tuotetusta sähköstä. Uusiutuvista energiamuodoista merkittävimpiä olivat vesivoima, erilaiset biomassat ja tuulivoima. Kotimaisilla energialähteillä tuotetun sähkön osuus tuotannosta vuonna 2020 oli 55 %. Vuonna 2020 sähkön kokonaiskulutuksesta tuontisähkön osuus oli 18,5 %, eli noin 15 TWh.

Sähkönkulutuksen päästöjä voivat vähentää kaikki kunnan sähkönkuluttajat: julkiset toimijat, elinkeinoelämä ja asukkaat. Suunnittelun ja rakentamisen aikana tehdyt ratkaisut vaikuttavat merkittävästi asumisen

<sup>4</sup> Energiateollisuus ry, Sähkötalot, Sähkökäyttö kunnittain 2007-2020, <https://energia.fi/julkaisut/tilastot/sahkotilastot> ja Energiavuosi 2020, Sähkö, [https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi\\_2020\\_netti.pdf](https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2020_netti.pdf) (viitattu 7.1.2022)

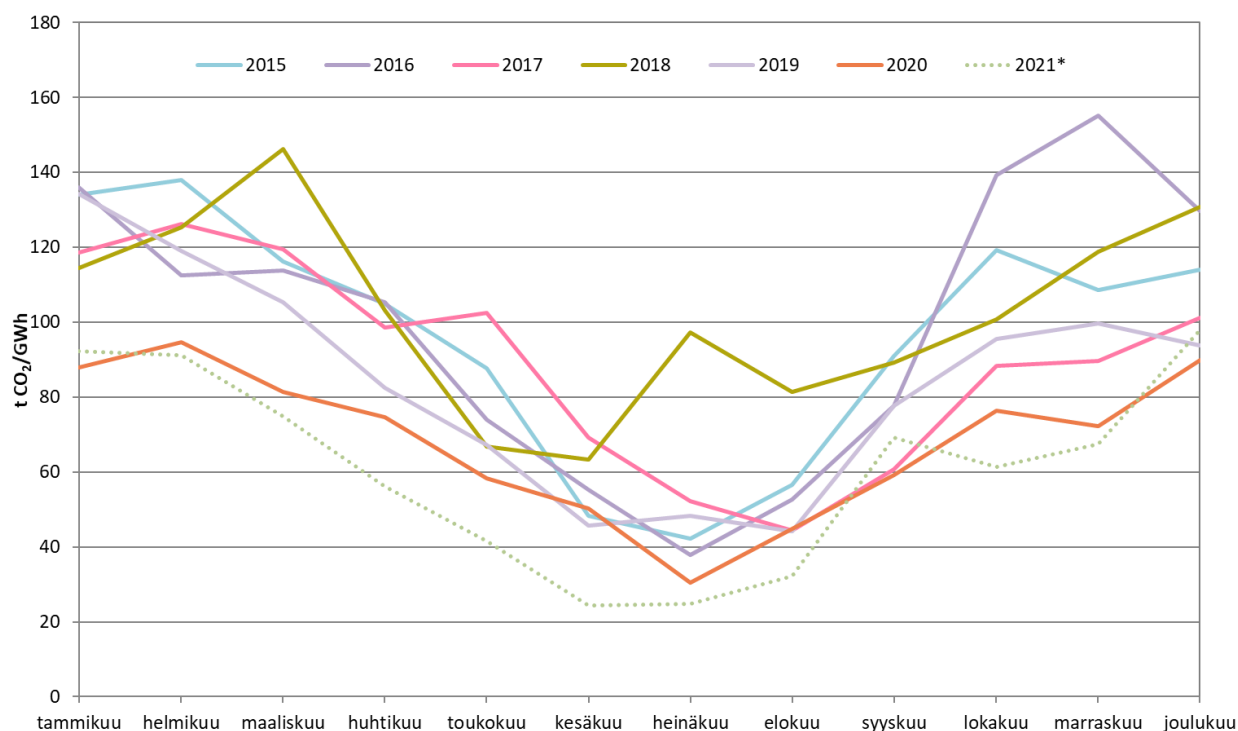
energiankäytön tasoon. Kulutukseen voi vaikuttaa säästämällä sähköä sekä toteuttamalla energiatehokkuutta parantavia toimia. Kunnat voivat suosia ja kannustaa paikalliseen uusiutuvan energian pientuotantoon ja vaikuttaa omistamiensa energiayhtiöiden vähäpäästöisemmän tuotannon kehittämiseen. Sähkölämmityksessä rakennuksissa asukkaat voivat vähentää sähkönkulutustaan esimerkiksi kiinnittämällä huomiota sopivaan huonelämpötilaan ja rajoittamalla lämpimän veden käyttöä. Kaikissa rakennuksissa sähkönkulutusta voidaan pienentää suunnittelemalla valaistus mahdollisimman energiatehokkaaksi.

CO2-raportissa käytetyt sähkönkulutuksen päästökertoimet (vuosikeskiarvot koko Suomen tasolla) on esitetty taulukossa 3.

**Taulukko 3. CO2-raportin sähkönkulutuksen keskimääräiset päästökertoimet 2015–2021. Vuoden 2021 päästökerroin on ennakkotieto.**

t CO <sub>2</sub> -ekv/GWh	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021*
Asuminen, maatalous, palvelut, rakentaminen	104	109	95	109	91	73	67
Teollisuus	98	100	90	105	86	69	

CO2-raportissa sähkönkulutus lasketaan viikkotasolla, ja sähkönkulutuksen päästökerroin kuukausittain. Näin ollen sähkölämmitykselle saadaan käytännössä suurempi päästökerroin kuin kuluttajien sähkönkulutukselle, sillä sähkölämmitystä käytetään enemmän talviaikaan, jolloin päästökerroin on keskimäärin suurempi kuin kesällä. Sähkönkulutuksen päästökerroin vuosien 2015–2021 eri kuukausina on esitetty kuvassa 1.



**Kuva 1. Sähkönkulutuksen päästökerroin kuukausitasolla vuosina 2015–2021, laskettuna hyödynjakomenetelmällä Energiateollisuus ry:n aineistosta. Vuoden 2021 tieto on ennakkotieto.**

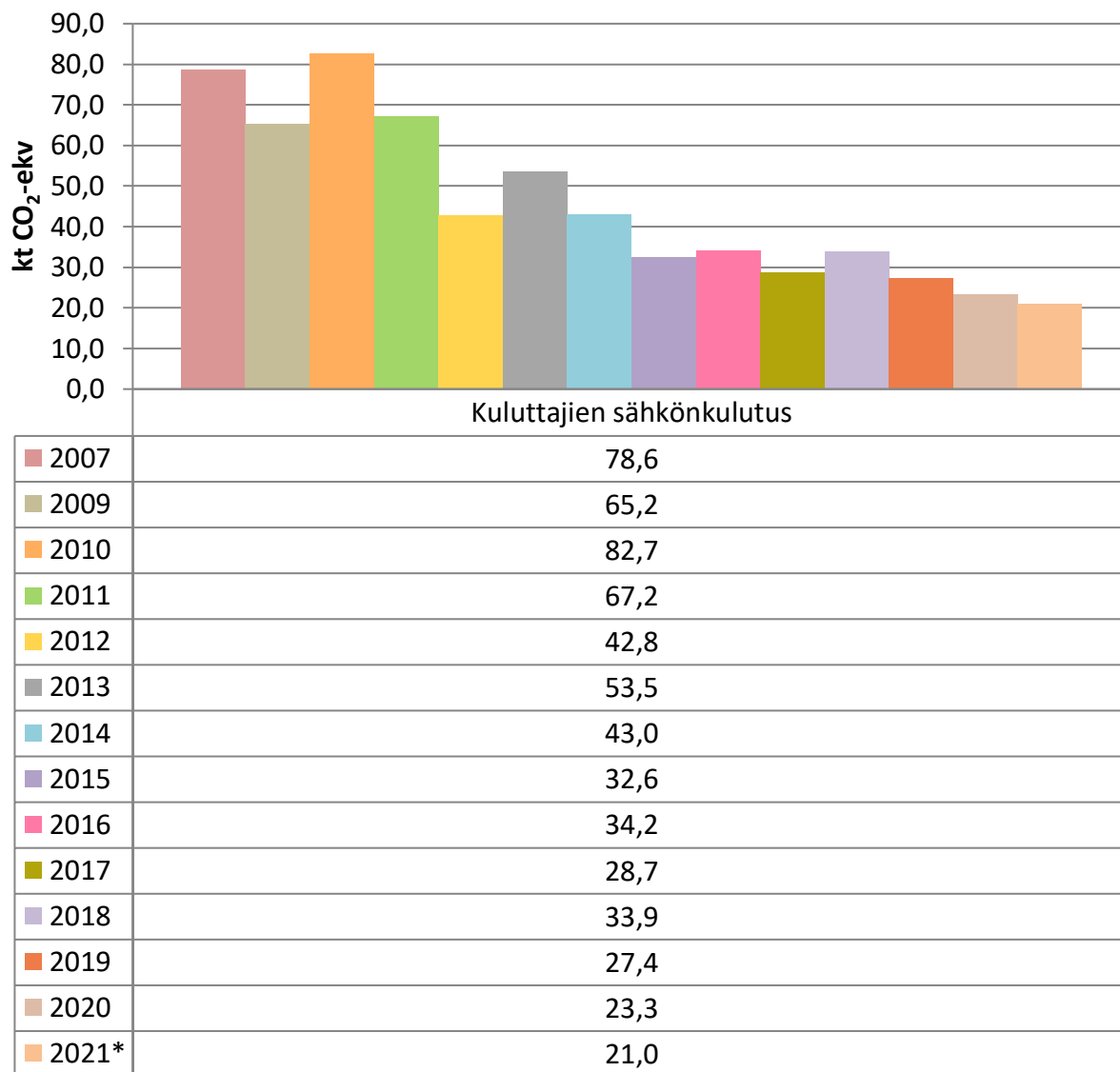
Kuvassa 2 on verrattu Joensuun kuluttajien sähkönkulutuksen päästöjen osuutta kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) kuluttajien sähkönkulutuksen osuuteen keskimääräisessä CO2-raportin kunnassa vuonna 2020.



**Kuva 2. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Joensuussa ja CO2-raportin kunnissa keskimäärin vuonna 2020.**

Sähkönkulutus kotitalouksissa ja palveluissa vaihtelee kunnittain ja siihen vaikuttavat useat eri tekijät. Asukasta kohti laskettu sähkönkulutus on yleensä keskimääräistä suurempaa kunnissa, joissa on paljon loma-asukkaita, kunnissa, joissa on selvästi enemmän työpaikkoja kuin asukkaita, sekä kunnissa, joissa tarjotaan palveluja myös naapurikuntiin. Sähkönkulutus on usein suurempaa myös kunnissa, joissa sijaitsee runsaasti sähköä kuluttavia toimintoja, kuten esimerkiksi datakeskuksia tai kasvihuoneita.

Kuvassa 3 on esitetty sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Joensuussa vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021. Vuoden 2021 tieto on ennakkotieto. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt laskivat 15 prosenttia vuodesta 2019 vuoteen 2020. Päästöjen laskuun vaikutti sähkön päästökertoimen lasku. Ennakkotiedon mukaan sähkönkulutuksen päästöt laskivat edelleen vuonna 2021, johtuen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen laskusta.



Kuva 3. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Joensuussa vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021. Vuoden 2021 tieto on ennakkotieto.

## 4. Rakennusten lämmitys

Suomessa huomattava osa energiankulutuksesta ja kasvihuonekaasupäästöistä aiheutuu rakennusten lämmityksestä. Kuntalaiset voivat vaikuttaa lämmityksestä aiheutuviin päästöihin esimerkiksi alentamalla sisälämpötilaa, parantamalla rakennusten energiatehokkuutta sekä toteuttamalla lämmitystapamuutoksia. Ympäristöystävällisiä, päästöjä vähentäviä lämmitysjärjestelmiä ovat esimerkiksi maalämpö, muut lämpöpumppeihin perustuvat ratkaisut ja aurinkokeräimet.

Pientalojen omistajien on ollut syyskuusta 2020 lähtien mahdollista hakea avustusta öljylämmityksen vaihtamiseen muuhun lämmitysmuotoon. Vuoden 2021 loppuun mennessä avustusta on hakenut yli 18 000 pientalon omistajaa ja myönteisiä avustuspäätöksiä on tehty yli 9 000. Öljylämmityksestä luopumisen avustus tukee hallitusohjelman tavoitteita, joiden mukaan fossiilisen öljyn lämmityskäytöstä luovutaan 2030-luvun alkuun mennessä ja julkinen sektori näyttää esimerkkiä siirtymällä kestävämpään lämmitykseen vuoteen 2024 mennessä.

Kunnat puolestaan voivat tukea uusiutuviin energianlähteisiin siirtymistä energianeuvonnan ja tiedotuksen keinoin, esimerkiksi tarjoamalla tietoa lämmitystapamuutoksista ja uusiutuvan energian pientuotannosta. Lisäksi kunnissa voidaan vaikuttaa lämmitysenergian kulutukseen ja siitä syntyviin päästöihin omien rakennusten järkevällä lämmityksellä ja lämmityksen suunnittelulla. Rakennusten ja kunnallistekniikan fossiilisia polttoaineita korvaamalla saavutetaan päästövähennyksiä ja kustannussäästöjä.

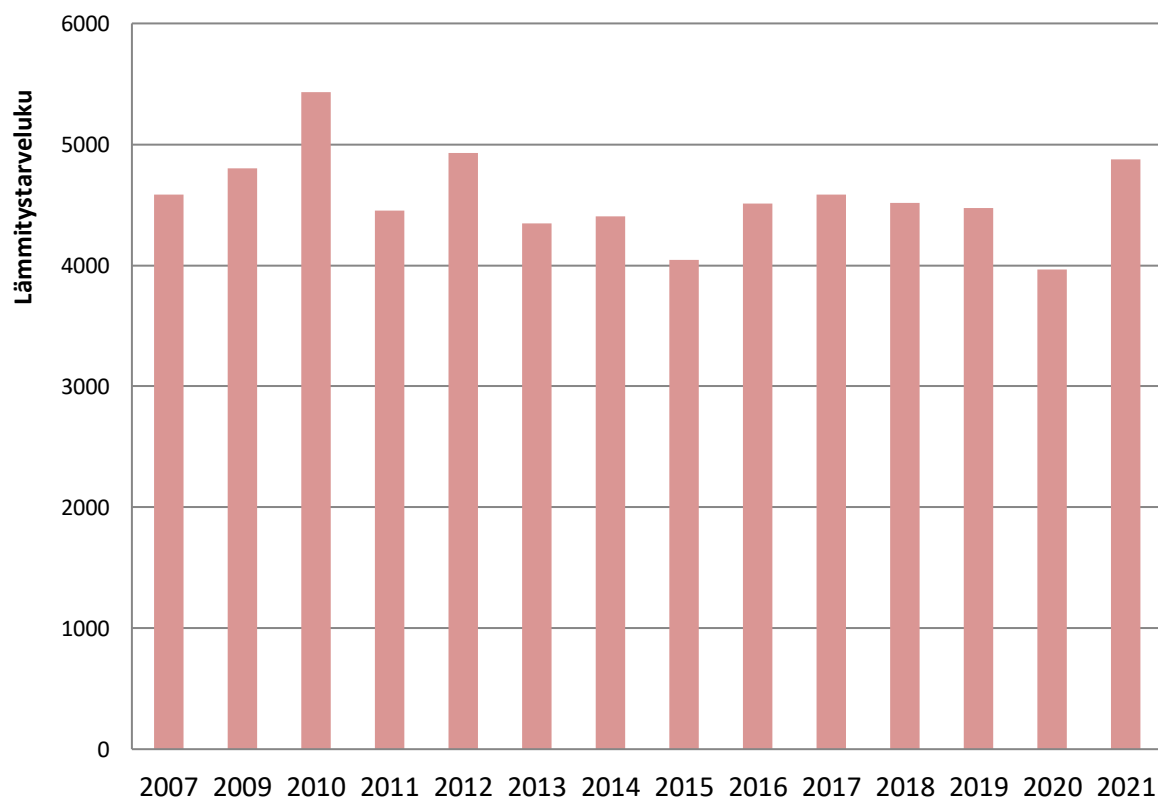
Kaukolämmön tuotannon päästöjä voidaan vähentää kunnassa käyttämällä uusiutuvaa energiaa ja hyödyntämällä erilaisia hukkalämmön lähteitä. Fossiilisia polttoaineita, kuten öljyä, turvetta tai kivihiiltä käytettäessä päästöt nousevat korkeiksi. Monissa CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa on viime vuosien aikana siirrytty käyttämään uusiutuvia energianlähteitä, kuten haketta ja muita puupolttoaineita. Näille kunnille on tyypillistä kaukolämmön tuotannon päästöjen suurikin vaihtelu vuosittaisen polttoainejakauman mukaan.

Yhdyskuntajätteen hyödyntäminen kaukolämmöntuotannon polttoaineena on viime vuosina yleistynyt merkittävästi. Kunnissa, joissa jätteenpoltolla tuotetaan kaukolämpöä, on jätteenpolton päästö kansainvälisten laskentaohjeiden mukaisesti mukana kaukolämmönkulutuksen päästössä. Energiahyödynnettyjen yhdyskuntajätteiden sisältämät bioperäiset jakeet (kuten puu, pahvi, kartonki), vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä, mikäli niillä korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Yhdyskuntajäte sisältää kuitenkin usein myös merkittävästi muovia. Muovi sisältää fossiilisista lähteistä peräisin olevaa hiiltä, joka vapautuu polton yhteydessä aiheuttaen päästöjä. Vaihtoehtoisia tapoja allokoida jätteen energiahyötykäytöstä syntyviä päästöjä on tarkasteltu JäPä-hankkeessa<sup>5</sup>, johon myös osa CO<sub>2</sub>-raportin kunnista osallistui.

---

<sup>5</sup> Suomen Kiertovoima, Jätteenkäsittelyn päästöjen kohdentaminen (JäPä) -hanke, <https://kivo.fi/2883-2/>

Rakennusten lämmitystarvetta eri vuosina voidaan vertailla lämmitystarveluvulla, joka lasketaan päivittäisten ulko- ja sisälämpötilojen erotuksena (ks. taulukko 1). Kuvassa 4 on esitetty Joensuun lämmitystarveluvut vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021. Kuvasta nähdään, että tällä aikavälillä lämpimin vuosi on ollut 2020 ja kylmin vuosi 2010. Lämmitystarveluvun vuosittaisen vaihtelun vaikutus päästöihin on usein suurempaa kuin vuosittaiset muutokset erillislämmitettyjen rakennusten lämmitysmuodoissa. Pidemmällä tähtämellä muutokset rakennusten lämmitysmuodoissa näkyvät päästökehityksessä selvemmin.



**Kuva 4. Joensuun lämmitystarveluvut vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021.**

Sähkölämmitettyjen sekä maalämmöllä lämmitettyjen rakennusten energiankulutus on laskettu CO<sub>2</sub>-raportin mallilla. Energiankulutus on mallinnettu käyttäen lähtötietona Tilastokeskuksen energiatilastoa sähkölämmitettyjen rakennusten lämmityssähkön kulutuksesta koko Suomessa, sekä tietoa kuntien lämmitystarpeesta, rakennusten kerrosalasta ja käyttötarkoituksesta. Rakennusten lämpimän käyttöveden lämmitykseen tarvittava energiamäärä on mallinnettu perustuen rakennuksen käyttötarkoitukseen Motiva Oy:n tietojen pohjalta. Laskennassa käytetty päästökerroin on koko Suomen sähkönkulutuksen keskimääräinen päästökerroin, joka on laskettu hyödynjakomenetelmällä Energiateollisuus ry:n tilastoihin perustuen.

Tiedot kaukolämmön tuotannon polttoaineista on saatu Energiateollisuus ry:n kaukolämpötilastosta sekä kaukolämmön toimittajilta. Sähkön ja kaukolämmön yhteistuotannon polttoaineet on jaettu sähkölle ja kaukolämmölle hyödynjakomenetelmää käyttäen.

Polttoaineiden CO<sub>2</sub>-päästöt on laskettu hyödyntäen Tilastokeskuksen polttoaineluokituksen polttoainekohtaisia päästökertoimia.

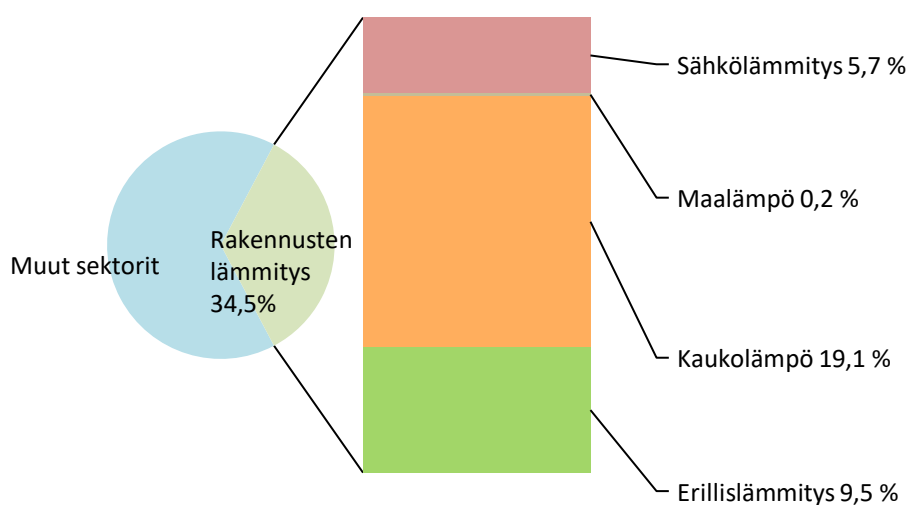


Polttoaineen poltossa syntyy myös pieniä määriä CH<sub>4</sub>- ja N<sub>2</sub>O-päästöjä. Näiden päästöjen määrä riippuu sekä käytettävästä polttoaineesta että polttoteknologiasta. CH<sub>4</sub>- ja N<sub>2</sub>O-päästöt on laskettu käyttäen Kasvenermallin päästökertoimia.

Rakennusten erillislämmityksessä ovat mukana kaikki kunnan erillislämmitetyt (öljy, puu ja maakaasu) rakennukset. Erillislämmitettyjen rakennusten polttoaineenkulutus on laskettu CO<sub>2</sub>-raportin mallissa käyttäen lähtötietona Tilastokeskuksen energiatilastoa rakennusten erillislämmityksen polttoaineista koko Suomessa, sekä tietoa kuntien lämmitystarpeesta, rakennusten kerrosalasta ja käyttötarkoituksesta. Rakennusten lämpimän käyttöveden lämmitykseen tarvittava energiamäärä on mallinnettu perustuen rakennuksen käyttötarkoitukseen Motiva Oy:n tietojen pohjalta. CO<sub>2</sub>-päästökertoimet ovat Tilastokeskuksen päästökertoimia ja CH<sub>4</sub>- ja N<sub>2</sub>O-päästökertoimet Kasvenermallista.

Puupolttoaineen kulutus rakennusten erillislämmityksessä perustuu Metlan tilastoon polttopuun käytöstä. Puun pienkäyttöä koskeva kartoitus toteutetaan noin kymmenen vuoden välein.

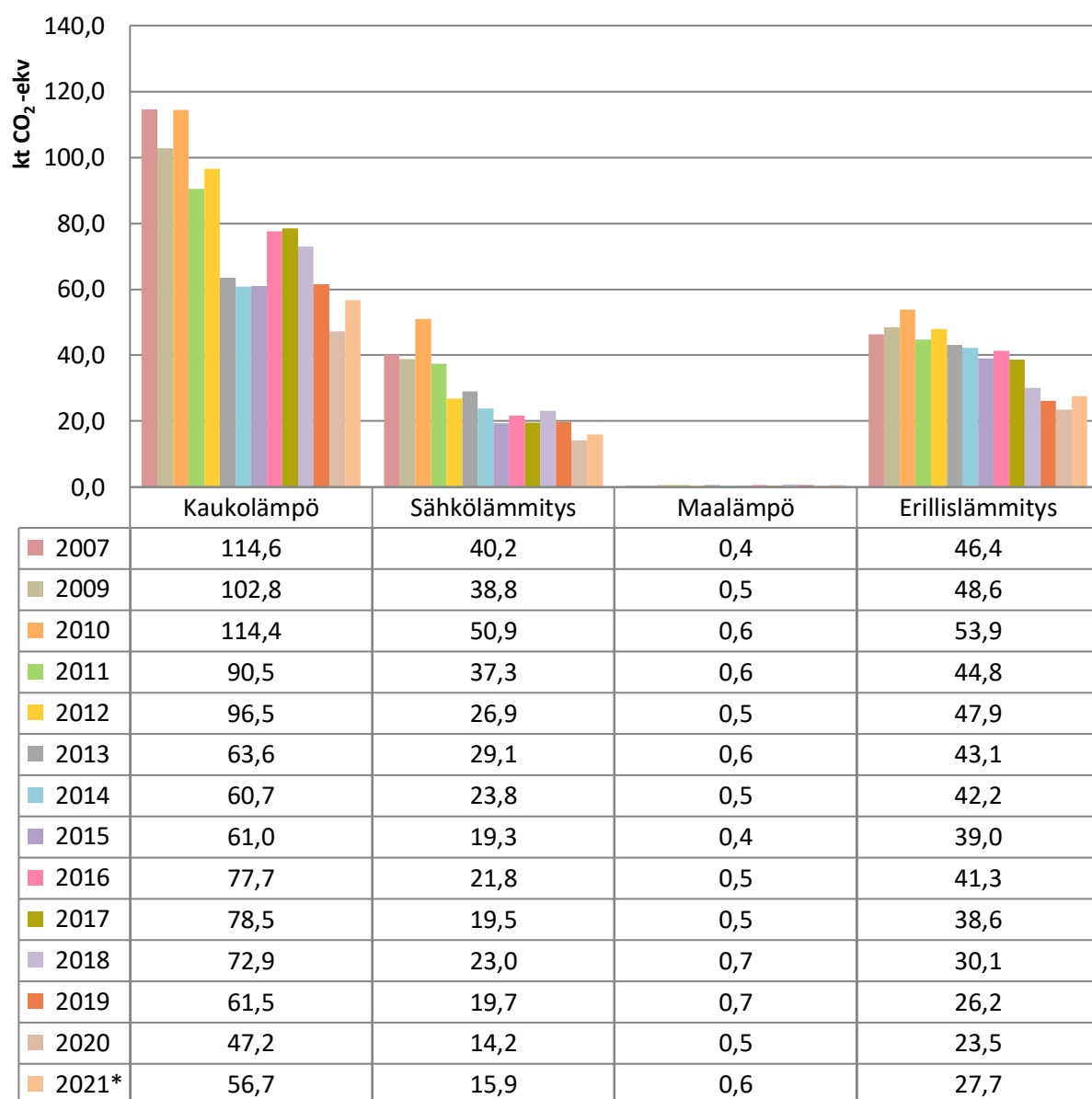
Kuvassa 5 on esitetty Joensuun rakennusten lämmityksen päästöjen osuus kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2020.



**Kuva 5. Rakennusten lämmityksen päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Joensuussa vuonna 2020 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.**

Rakennusten lämmityksen päästöt vuonna 2020 olivat yhteensä 85,5 kt CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt laskivat 21 % vuodesta 2019 vuoteen 2020. Kaukolämmityksen päästöt laskivat 23 % vuodesta 2019 vuoteen 2020.

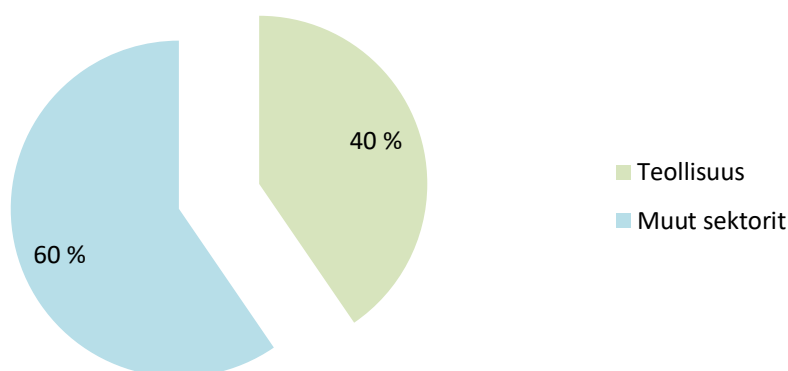
Rakennusten lämmityksen päästöjen kehitys Joensuussa vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021 on esitetty kuvassa 6. Kaukolämmön osalta vuoden 2021 tieto on ennakkotieto, joka on laskettu olettaen, että kaukolämmön tuotannon polttoainejakauma on sama kuin vuonna 2020. Kuvassa esitetyt maalämmön päästöt kuvaavat maalämpöpumppujen sähkönkulutuksen päästöjä. Maalämmön päästöjä tarkasteltaessa on otettava huomioon, että viime vuosina yleistyneen lämmitysmuodon tiedot eivät ole rakennuskantatilastossa välttämättä täysin ajan tasalla.



Kuva 6. Rakennusten lämmityksen päästöjen kehitys Joensuussa vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021. Vuoden 2021 tieto on ennakkotieto.

## 5. Teollisuus ja työkoneet

Joensuun teollisuuden ja työkoneiden päästöt on laskettu vuosilta 2007, 2012 ja 2015–2020. Jatkossa teollisuuden ja työkoneiden päästöjä seurataan vuosittain. Teollisuuden päästölaskentaan sisältyvät teollisuuden polttoaineenkäyttö ja teollisuuden sähkönkulutus. Teollisuuden käyttämien polttoaineiden määrät on saatu yritystietokyselyillä, ympäristöhallinnon VAHTI- ja YLVA-tietojärjestelmistä ja Joensuun kaupungilta. Lisäksi laskennassa hyödynnetään Tilastokeskuksen tilastoimia kuntakohtaisia öljyn myyntimääriä. Kuvassa 7 on esitetty teollisuuden päästöjen osuus Joensuun kokonaispäästöistä vuonna 2020.



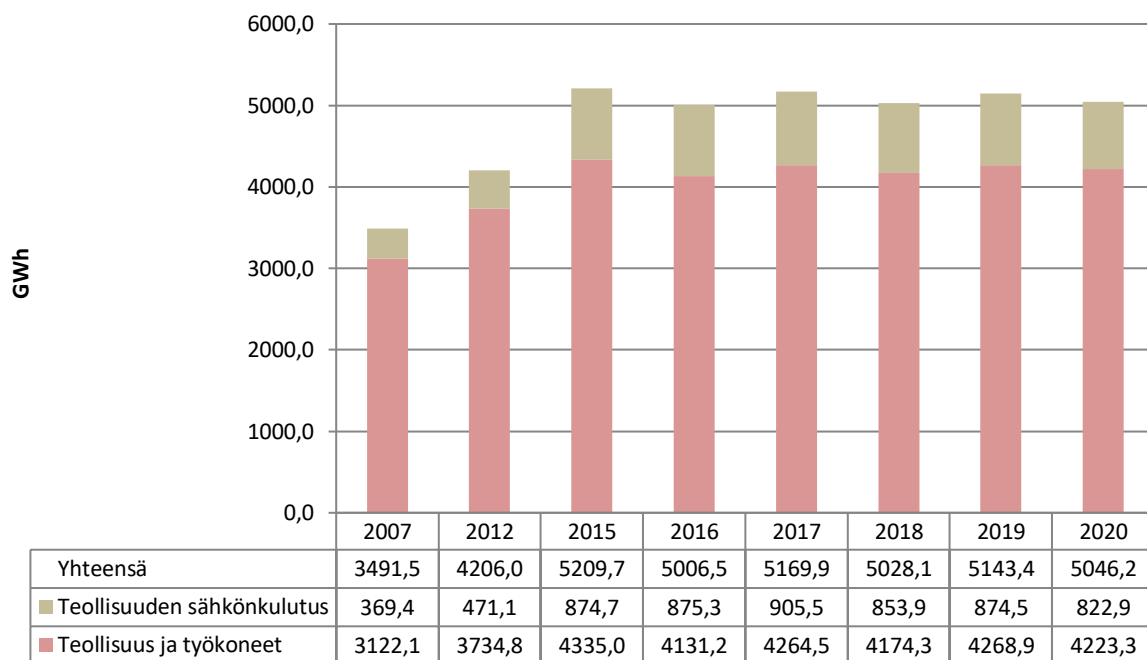
**Kuva 7. Teollisuuden päästöjen osuus kokonaispäästöistä Joensuussa vuonna 2020.**

Teollisuuden sähkönkulutuksen tiedot perustuvat Energiateollisuus ry:n tilastoihin sekä yritystietokyselyihin. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt lasketaan vähentämällä Energiateollisuus ry:n tilastoimasta teollisuuden sähkönkulutuksesta teollisuuden omaan käyttöön tuottama sähkö. Tätä menetelmää käyttämällä teollisuuden sähkönkulutuksen päästöissä otetaan huomioon ainoastaan teollisuuden ostosähkö.

Kevyttä polttoöljyä käytetään teollisuuden ja lämmityksen lisäksi myös dieselkäyttöisissä työkoneissa, raideliikenteessä, vesiliikenteessä ja maatalouden polttoaineena (esimerkiksi maatalousrakennuksissa ja kuivureissa). Kevyen ja raskaan polttoöljyn käyttö työkoneissa ja muissa käyttökohteissa on laskettu vähentämällä Joensuuhun toimitetuista polttoainemääristä rakennusten erillislämmitykseen, kaukolämmitykseen ja teollisuuden tuotantoon käytetyt polttoainemäärät. Bensiinikäyttöisten työkoneiden polttoaineenkulutus ja päästöt on laskettu käyttäen VTT:n TYKO-mallia<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> VTT 2021, TYKO 2020, <http://lipasto.vtt.fi/tyko/index.htm>

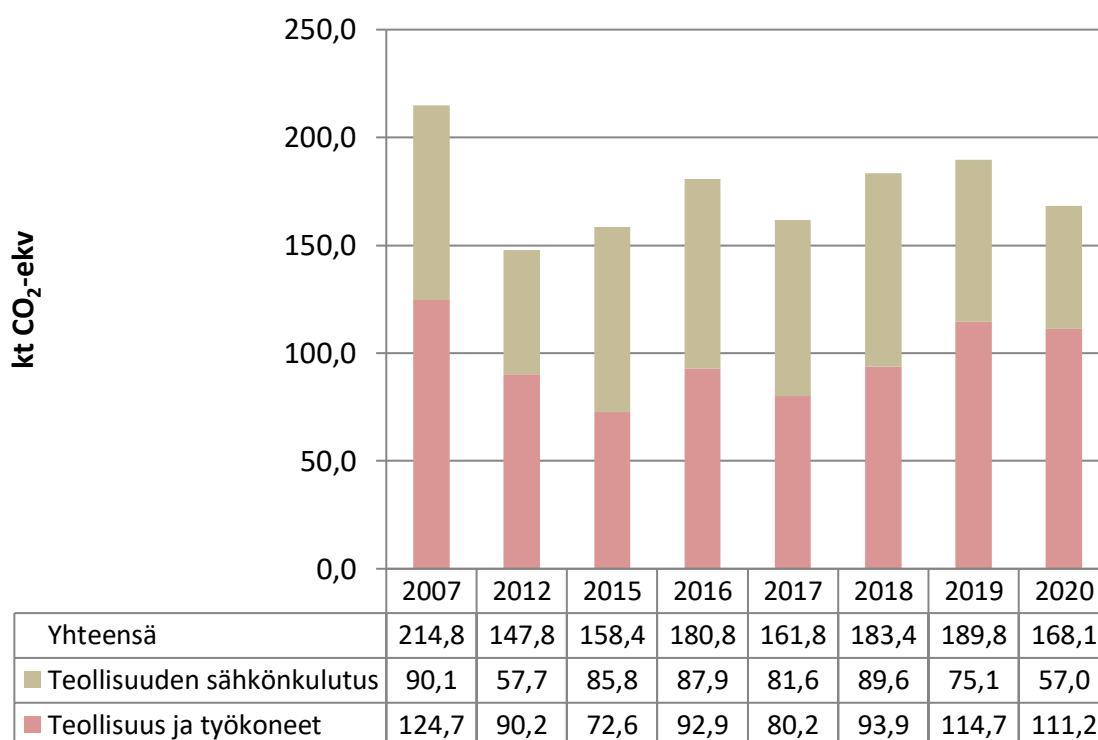
Kuvassa 8 on esitetty Joensuun teollisuuden ja työkoneiden energiankulutus sekä teollisuuden sähkönkulutus vuosina 2007, 2012 ja 2015–2020. Kuvasta nähdään, että teollisuuden energiankulutus yhteensä kasvoi aikavälillä 2007–2015 mutta on pysynyt lähes samalla tasolla tämän jälkeen. Vuonna 2020 teollisuuden ja työkoneiden energiankulutus oli 4223,3 GWh, eli prosentin vähemmän kuin vuonna 2019. Raskasta polttoöljyä käytettiin 228,9 GWh vuonna 2020 ja kevyttä polttoöljyä 102,7 GWh. Teollisuuden sähkönkulutus laski 6 % vuodesta 2019 vuoteen 2020 ja oli 822,9 GWh vuonna 2020.



**Kuva 8. Teollisuuden ja työkoneiden energiankulutus ja teollisuuden ostosähkö (GWh) Joensuussa vuosina 2007, 2012 ja 2015–2020.**

Kuvassa 9 on esitetty teollisuuden ja työkoneiden sekä teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt vuosina 2007, 2012 ja 2015–2020. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt on laskettu käyttäen valtakunnallisia päästökertoimia. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt laskivat 24 % vuodesta 2019 vuoteen 2020. Päästöjen laskuun vaikutti sähkön päästökertoimen lasku.

Vuosina 2007, 2012 ja 2015–2020 Joensuussa on toiminut useita metsäalan yrityksiä. Teollisuuden ja työkoneiden käyttämistä polttoaineista merkittävimpiä olivatkin erilaiset metsäteollisuuden sivutuotteet sekä raskas polttoöljy. Kaikkina tarkasteltuina vuosina eniten teollisuuden ja työkoneiden päästöjä aiheutui raskaan polttoöljyn käytöstä. Teollisuuden ja työkoneiden päästöt olivat tarkastellun aikasarjan suurimmat vuonna 2007. Teollisuuden ja työkoneiden päästöt vuonna 2020 olivat 111,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt laskivat 3 % vuodesta 2019 vuoteen 2020.



Kuva 9. Teollisuuden ja työkoneiden ja teollisuuden ostosähkön päästöt vuosina 2007, 2012 ja 2015–2020.

## 6. Tieliikenne

Kansallisella tasolla Suomi tavoittelee liikenteen päästöjen puolittamista vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen toteutumisen edellyttämiä toimia ovat esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden kulutuksen puolittaminen, vaihtoehtoisten käyttövoimien (biokaasu, sähkö) valtavirtaistaminen ja liikennejärjestelmän energiatehokkuuden kehittäminen. Liikennejärjestelmän energiatehokkuuden kehittämiseen pyritään esimerkiksi liikenteen ja maankäytön yhteensovittamisen, kestävien infrainvestointien, kestävien liikkumispalveluiden yhteensovittamisen sekä digitaalisten teknologioiden ja automaation hyödyntämisen kautta. Liikenteen päästöjen puolittaminen vaatii mahdollisesti myös nykyistä ohjaavampaa liikenteen hinnoittelua.

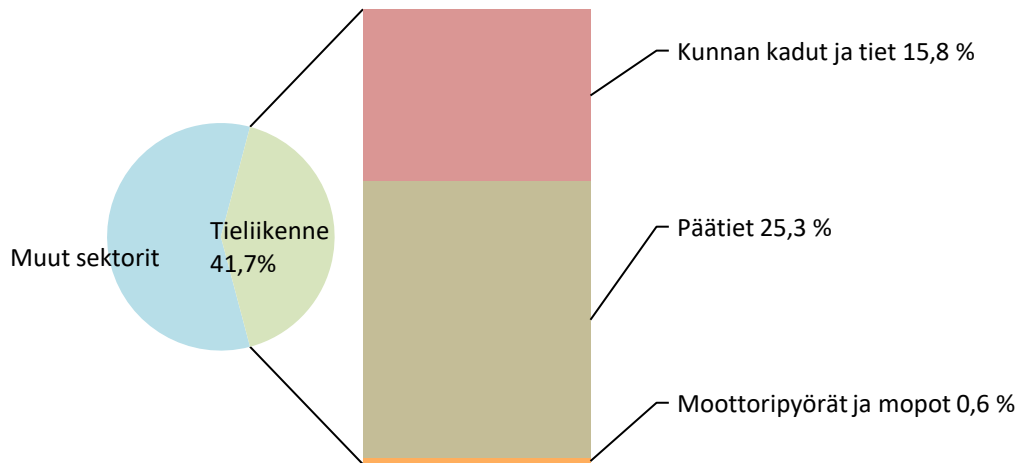
Kunnat voivat vaikuttaa tieliikenteen päästöihin kehittämällä joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn houkuttelevuutta sekä edistämällä autokannan uudistumista ja vähäpäästöistä ajoneuvoteknologiaa. Vähäpäästöisten ajoneuvojen yleistymiseen kunnissa voidaan vaikuttaa esimerkiksi kehittämällä niiden vaatimaa infrastruktuuria, varaamalla pysäköintipaikkoja ja alentamalla niiden pysäköintimaksuja. Kuntalaiset puolestaan voivat vähentää liikenteen päästöjä suosimalla joukkoliikennettä, kävelyä ja pyöräilyä ja välttämällä turhia ajomatkoja.

Tieliikenteen päästölaskenta perustuu VTT:n LIISA-malliin<sup>7</sup>, jossa lasketaan päästöt eri ajoneuvotyypeille ja tieluokille. LIISA-malli on yksi VTT:n LIPASTO järjestelmän viidestä mallista. Mallilla tuotetaan Suomen viralliset vuosittaiset päästömäärät EU:lle, YK:lle ja Suomen tilastoihin. Laskenta perustuu kahteen pääelementtiin: autokohtaisiin vuosisuoritteisiin (km/a) ja suoritekohtaisiin päästökertoimiin (g/km). Kuntakohtaisessa laskennassa maantiesuoritteiden lähtökohtana on Liikenneviraston ilmoitus maantiesuoritteesta kunnittain. Katusuorite jaetaan kunnille niiden väkiluvun suhteessa, lukuun ottamatta suurimpia kaupunkeja, joiden osalta katuliikennesuoritteesta on tarkempaa tietoa. Mallissa käytettyihin päästökertoimiin vaikuttavat polttoaineiden bio-osuudet. Vuonna 2020 polttoaineiden bio-osuus oli suurempi kuin vuonna 2019.

---

<sup>7</sup> VTT 2021, LIISA 2020, <http://lipasto.vtt.fi/inventaario.htm>

Kuvassa 10 on esitetty tieliikenteen päästöjen osuus Joensuun kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2020.



**Kuva 10. Tieliikenteen päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Joensuussa vuonna 2020 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.**

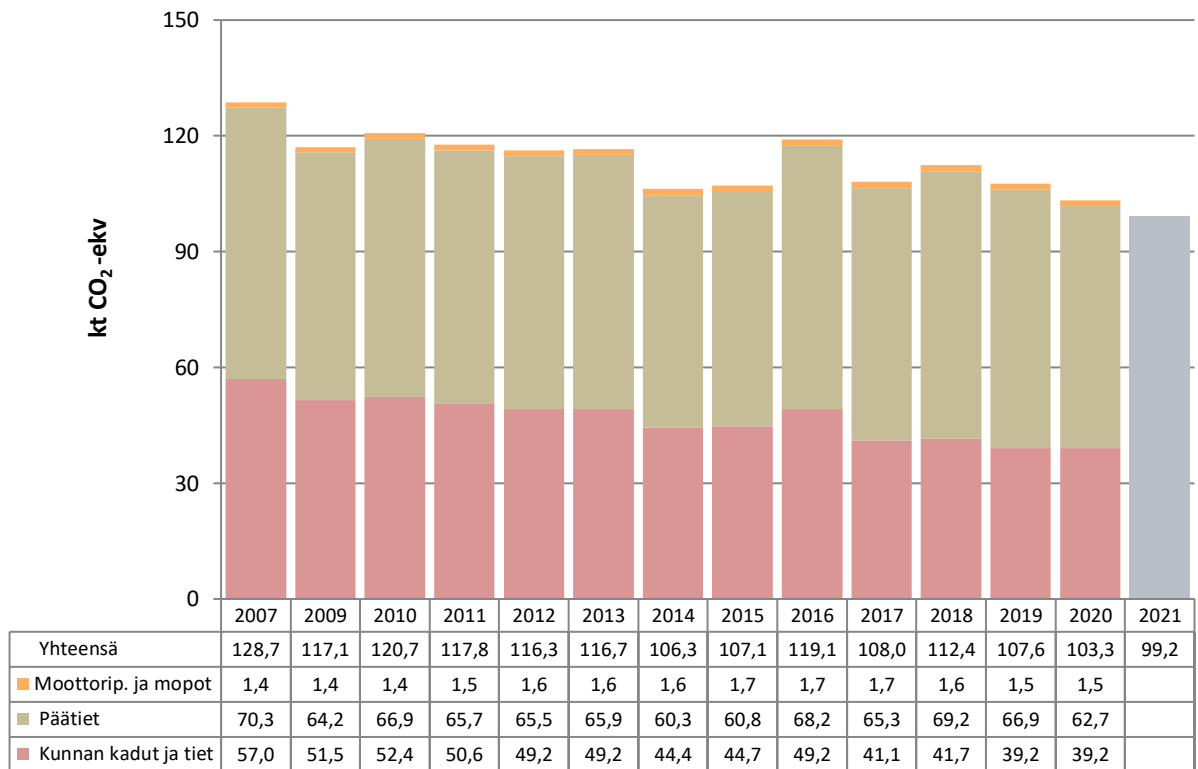
Tieliikenteen päästöt vuonna 2020 jaettuna LIISA-mallin tietojen perusteella henkilöliikenteeseen (henkilöautot, pakettiautot, moottoripyörät, mopot ja mopoautot) sekä raskaaseen liikenteeseen (kuorma-autot ja linja-autot) on esitetty taulukossa 4. Lisäksi taulukossa on esitetty kauttakulkuliikenteen päästöt, kauttakulkuliikenteen osuus liikenteen päästöistä sekä kauttakulkuliikenteen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta). Kauttakulkuliikenteen päästöt on saatu erittelemällä LIISA-mallin tiedoista Liikenneviraston hallinnoimilla teillä aiheutuneet kasvihuonekaasupäästöt.

**Taulukko 4. Tieliikenteen päästöt Joensuussa vuonna 2020. Päästöt on jaettu henkilöliikenteeseen ja raskaaseen liikenteeseen. Lisäksi on esitetty kauttakulkuliikenteen päästöt ja kauttakulkuliikenteen päästöjen osuus tieliikenteen päästöistä ja päästöistä yhteensä (ilman teollisuutta).**

Tieliikenteen päästöt	2020
Henkilöliikenne (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	69,0
Raskas liikenne (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	34,3
Tieliikenne yhteensä (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	103,3
Kauttakulkuliikenne (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	62,7
Kauttakulkuliikenteen osuus tieliikenteen päästöistä (%)	60,7
Kauttakulkuliikenteen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) (%)	25,3



Tieliikenteen päästöjen kehitys Joensuussa vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021 on esitetty kuvassa 11. Autojen (henkilö- ja pakettiautot, kuorma-autot ja linja-autot) päästöt on esitetty pääteille ja kunnan kaduille ja teille. Moottoripyörien ja mopojen päästöt on esitetty erikseen. Tieliikenteen päästöt laskivat 4 prosenttia vuodesta 2019 vuoteen 2020.



**Kuva 11. Tieliikenteen päästöt Joensuussa vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021. Vuoden 2021 tieto on ennakkotieto, joka perustuu liikennemäärien muutoksiin kunnan alueella.**

## 7. Maatalous

Maataloudesta aiheutuu noin 10 prosenttia Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Maatalouden päästöt aiheutuvat eläinten ruuansulatuksesta, lannasta sekä peltoviljelystä. Merkittävimmät päästöt aiheutuvat maaperään lannoitteena lisätystä typestä sekä tuotantoeläinten ruuansulatuksesta.

Maatilojen kasvihuonekaasupäästöihin voidaan vaikuttaa siirtymällä uusiutuvan energian käyttöön, huolehtimalla peltomaan rakenteesta ja kasvattamalla peltojen hiilinieluja. Suosimalla typensitajakasveja teollisen typpilannoitteen sijaan voidaan vähentää lannoiteteollisuuden päästöjä. Lannan varastointi- ja käsittelytapoja suunnitteleamalla ravinteet saadaan tehokkaammin kiertoon ja kasvien käyttöön ilmaan haihtumisen sijaan. Kiertotalous on ollut näkyvästi esillä viime vuosina ja se on tärkeä osa useiden ympäristöongelmien ratkaisua myös maataloudessa.

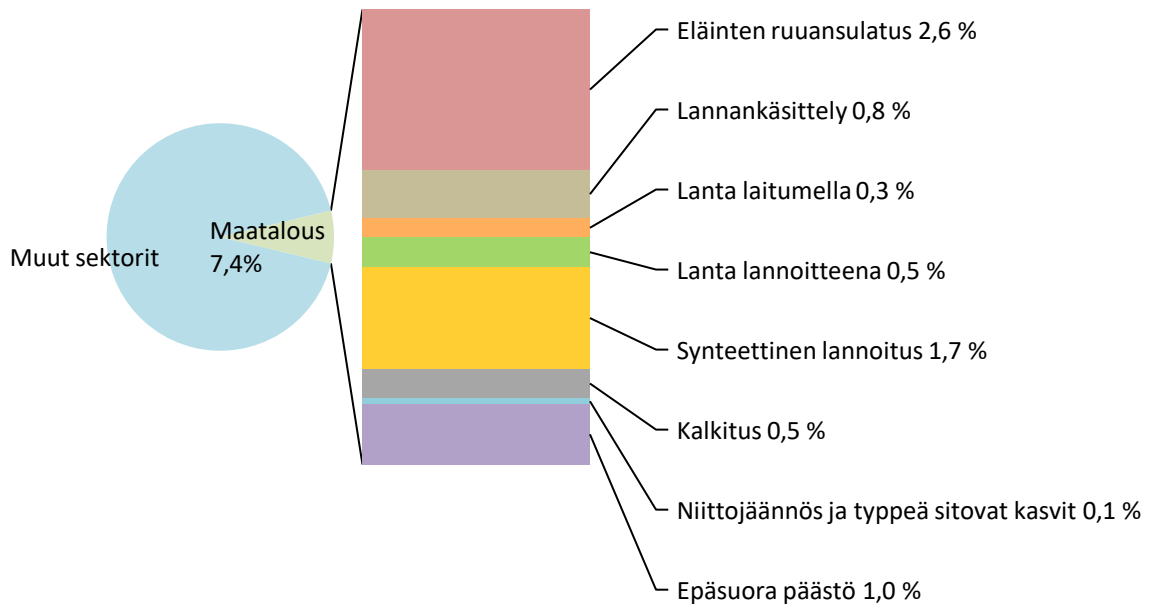
Eläinten ruuansulatuksen ja lannankäsittelyn päästöt on laskettu perustuen eläinten lukumäärään sekä Suomen kasvihuonekaasuinventaarion eläintyyppikohtaisiin päästökertoimiin. Laskennassa ovat mukana seuraavat eläintyyppit: nautaeläimet (5 eri luokkaa), hevoset, ponit, lampaat, vuohet, siat, porot ja siipikarja (6 eri luokkaa).

Eläinten lukumäärätiedot on saatu Ruokaviraston maaseutuelinkeinohallinnon tietojärjestelmästä ja Suomen Hippos ry:stä. Porojen lukumäärätiedot on saatu Paliskuntain yhdistykseltä.

Peltoviljelystä aiheutuu N<sub>2</sub>O-päästöjä, sillä pieni osa pelloille lisätystä typestä muodostaa N<sub>2</sub>O:ta. Päästölaskennassa ovat mukana synteettinen typpilannoitus, lannan käyttö lannoitteena, kasvien niittojäännös ja typpeä sitovat kasvit. Lisäksi laskennassa ovat mukana peltojen kalkituksen CO<sub>2</sub>-päästö sekä epäsuorat N<sub>2</sub>O-päästöt muiden typpiyhdisteiden laskeuman ja typen huuhtouman seurauksena.

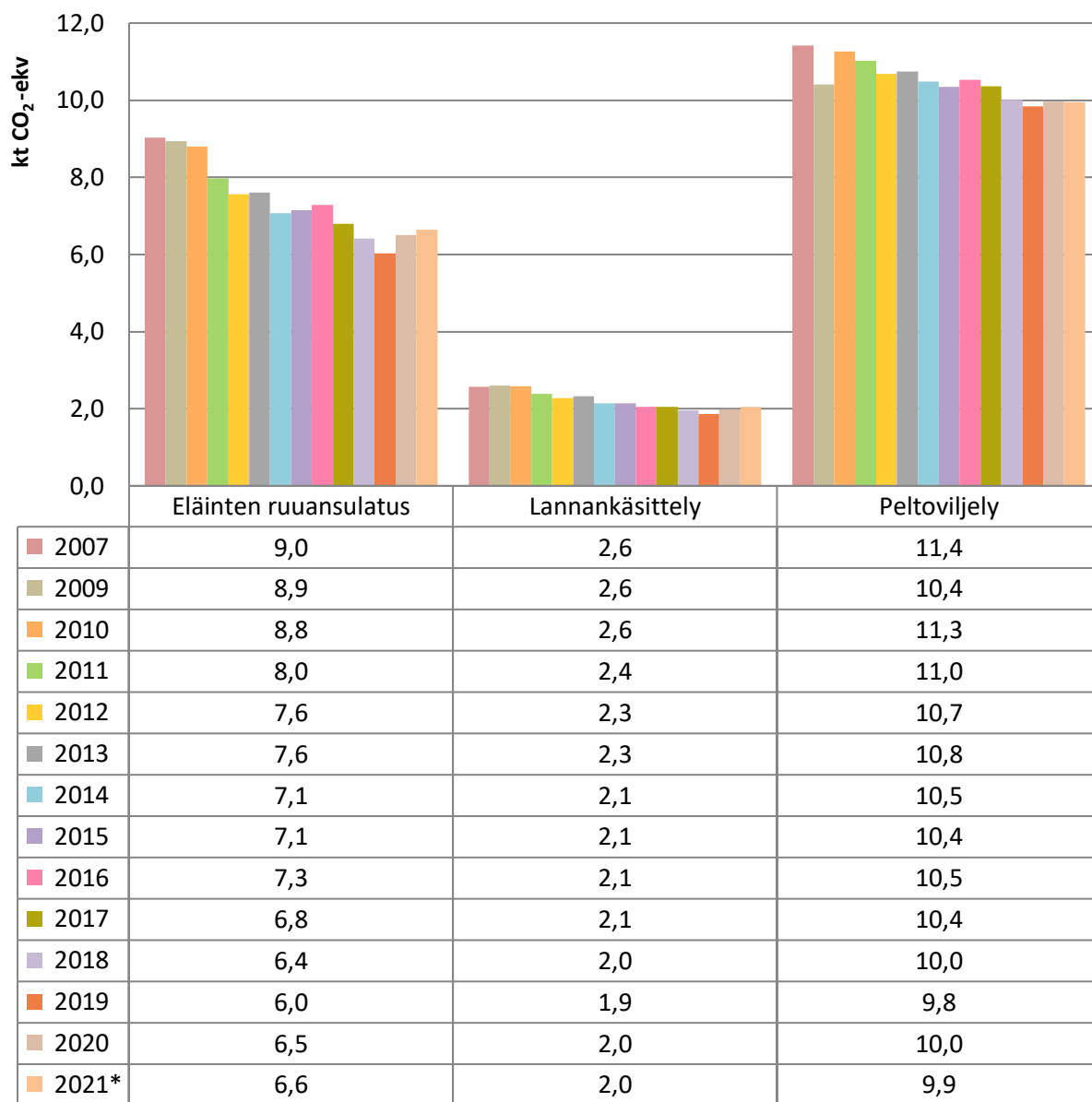
Peltoviljelyn päästölaskenta perustuu Ruokaviraston viljelypinta-alatietoihin seuraaville kasveille: apilansiemen, herne, kaura, kevätvehnä, kukkakaali, lanttu, mukulaselleri, ohra, peruna, porkkana, punajuuri, ruis, seosvilja, sokerijuurikas, syysvehnä, tarhaherne, valkokaali ja öljykasvit. Lisäksi on käytetty tietoa koko viljelypinta-alasta. Päästöt on laskettu perustuen Suomen kasvihuonekaasuinventaarion menetelmiin.

Kuvassa 12 on esitetty maatalouden osuus Joensuun kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2020.



**Kuva 12. Maatalouden päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Joensuussa vuonna 2020 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.**

Kuvassa 13 on esitetty maatalouden päästöjen kehitys vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021. Siipikarjan ja porojen lukumäärätiedot perustuvat vuoden 2021 osalta ennakkotietoon.



**Kuva 13. Maatalouden päästöjen kehitys Joensuussa vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021 jaettuna eläinten ruuansulatuksen, lannankäsittelyn ja peltoviljelyn päästöihin.**

## 8. Jätehuolto

Jätehuollon päästöt koostuvat kiinteän jätteen kaatopaikkasijoituksesta ja laitoskompostoinnista sekä jäteveden käsittelystä. Kaatopaikkojen metaanipäästöjä voidaan vähentää edistämällä eloperäisen jätteen kompostointia tai mädättämistä. Mädättämisessä syntynyt biokaasu voidaan käyttää liikenteen tai energiantuotannon polttoaineena. Tämä vähentää sekä kaatopaikkasijoituksen että lämmöntuotannon tai liikennesektorin päästöjä.

Yhdyskuntajätteen sijoittaminen kaatopaikoille on vähentynyt viime vuosina voimakkaasti vuonna 2016 voimaan astuneen orgaanisen jätteen kaatopaikkakiellon myötä. Kiellolla rajoitetaan biohajoavan ja muun orgaanisen yhdyskuntajätteen, rakennus- ja purkujätteen ja muun jätteen sijoittamista kaatopaikalle sekä tällaisen jätteen hyödyntämistä maantäytössä. Kiellon tavoitteena on vähentää jätteen aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä ja kaatopaikkojen vesistökuormitusta sekä edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä. Nykyään valtaosa jätteestä hyödynnetään joko energiakäytössä tai materiaalina. Energiakäyttö on viime vuosina ollut vallitseva käsittelytapa, ja jätteestä on lyhyessä ajassa tullut merkittävä polttoaine kaukolämmön tuotannossa. Kunnissa, joissa jätteenpoltolla tuotetaan kaukolämpöä, on jätteenpolton päästö mukana kaukolämmönkulutuksen päästössä. Vuonna 2020 energiahyödyntämisen osuus kasvoi 58 prosenttiin.

Yhdyskuntajätteen määrä Suomessa oli vuonna 2020 noin 3,3 miljoonaa tonnia. Asukasta kohti laskettuna määrä oli lähes 600 kg vuodessa.<sup>8</sup> Kuntalaiset voivat vaikuttaa jätehuollon päästöihin vähentämällä jätteen syntyä ja tehostamalla lajittelua ja kierrätystä. Erityisesti kuitupakkausten materiaalihyödyntämisaste on korkea. Biojätteen määrän vähenemiseen vaikutetaan esimerkiksi ruuan hävikkiä pienentämällä.

Kaatopaikalla osa orgaanisesta jätteestä hajoaa anaerobisesti vuosien ja vuosikymmenien kuluessa tuottaen metaania. Hajoavia jättejakeita ovat esimerkiksi elintarviketejäte, puutarhajäte, paperi ja pahvi. Sen sijaan esimerkiksi muovit, lasi ja metalli eivät hajoa kaatopaikalla lainkaan. Myös osa orgaanisesta jätteestä jää kaatopaikoilla hajoamatta ja varastoituu kaatopaikalle pitkäksi ajaksi.

Kaatopaikkaratkaisulla voidaan vaikuttaa metaanipäästöjen syntyyn. Kaatopaikkakaasun talteenotolla saadaan muodostunutta metaania talteen, ja sitä voidaan hyödyntää energiana tai polttaa soihutpolttona, jolloin metaani palaa hiilidioksidiksi. Kaatopaikan hapettavan pintakerroksen avulla voidaan osa metaanista hapettaa hiilidioksidiksi.

Kaatopaikalla muodostuvan metaanin määrää arvioidaan dynaamisella mallilla, joka ottaa huomioon eri vuosina kaatopaikalle sijoitetut jätemäärät, jätteen tyyppin, kaatopaikkakaasun talteenoton ja hapettumisen pintakerroksessa. Suomen ympäristökeskus (SYKE) on kehittänyt tätä tarkoitusta varten jäteyhtiöille laskentamallin.

Toiminnassa olevien yhdyskuntajätteen kaatopaikkojen päästötiedot perustuvat jätehuoltoyhtiön päästöarvioon. Syntypaikkaperusteista laskentaa varten kaatopaikkojen päästöt jaettiin jätehuoltoyhtiön toiminta-alueen kunnille asukasluvun suhteessa, sillä tietyin alueen kuntien asukaskohtaiset jätemäärät eivät yleensä vaihtele merkittävästi.

Kunnan alueella sijaitsevien teollisuuden kaatopaikkojen päästöt laskettiin SYKE:n jätemallilla perustuen YLVA-tietokannan jätemäärätietoihin.

---

<sup>8</sup> Tilastokeskus 2021, Jätetilasto 2020, päivitetty 9.12.2021, [https://stat.fi/til/jate/2020/13/jate\\_2020\\_13\\_2021-12-09\\_tie\\_001\\_fi.html](https://stat.fi/til/jate/2020/13/jate_2020_13_2021-12-09_tie_001_fi.html)

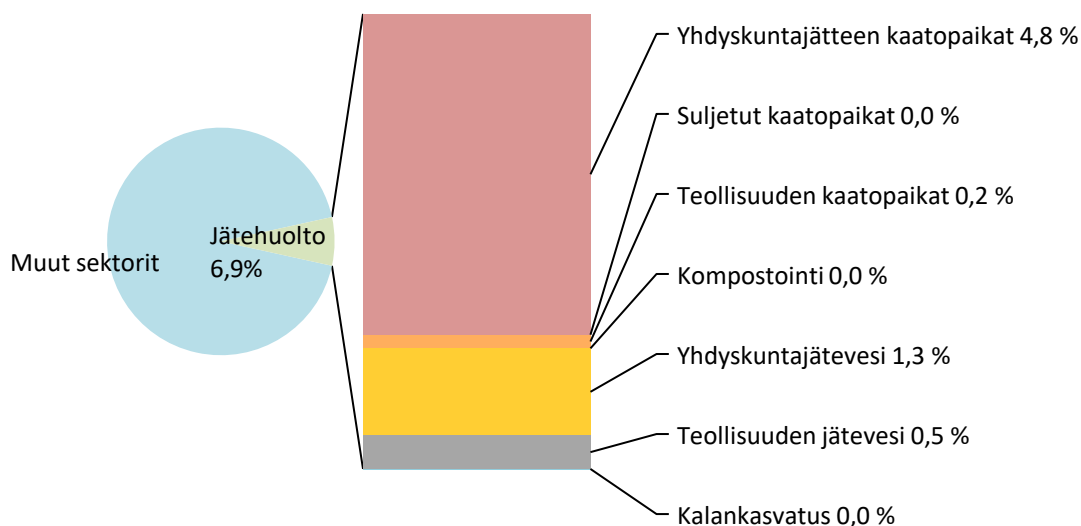
Kompostoinnin päästöt laskettiin perustuen YLVA-tietokannan tietoihin kompostointilaitoksissa käsitellyistä jätelajeista. Päästöt laskettiin käyttäen Suomen kasvihuonekaasuinventaarion päästökertoimia. Useiden kuntien yhteisten kompostointilaitosten päästöt jaettiin kunnille asukasluvun suhteessa.

Jäteveden käsittelystä syntyy CH<sub>4</sub>- ja N<sub>2</sub>O-päästöjä. Yhdyskuntajäteveden CH<sub>4</sub>-päästöjen laskenta perustuu jätevedenkäsittelylaitoksille saapuvan orgaanisen aineksen (BOD7) kuormaan, ja N<sub>2</sub>O-päästöjen laskenta jätevedenpuhdistamojen typpikuormaan vesistöihin. Nämä tiedot on saatu YLVA-järjestelmästä, ja päästöt on laskettu Suomen kasvihuonekaasuinventaarion menetelmiä hyödyntäen. Useiden kuntien yhteisten jätevedenpuhdistamoiden tapauksessa päästöt on jaettu kunnille puhdistamolle saapuvan jätevesikuorman suhteessa.

Yhdyskuntajäteveden puhdistamoiden piiriin kuulumattomien asukkaiden jätevedenkäsittelyn päästöt on laskettu perustuen haja-asutusalueiden väkilukuun käyttäen Suomen kasvihuonekaasuinventaarion menetelmiä. CH<sub>4</sub>-päästö perustuu asukaskohtaiseen keskimääräiseen orgaanisen aineksen kuormaan, ja N<sub>2</sub>O-päästö keskimääräiseen proteiininkulutukseen ja proteiinin typpisisältöön.

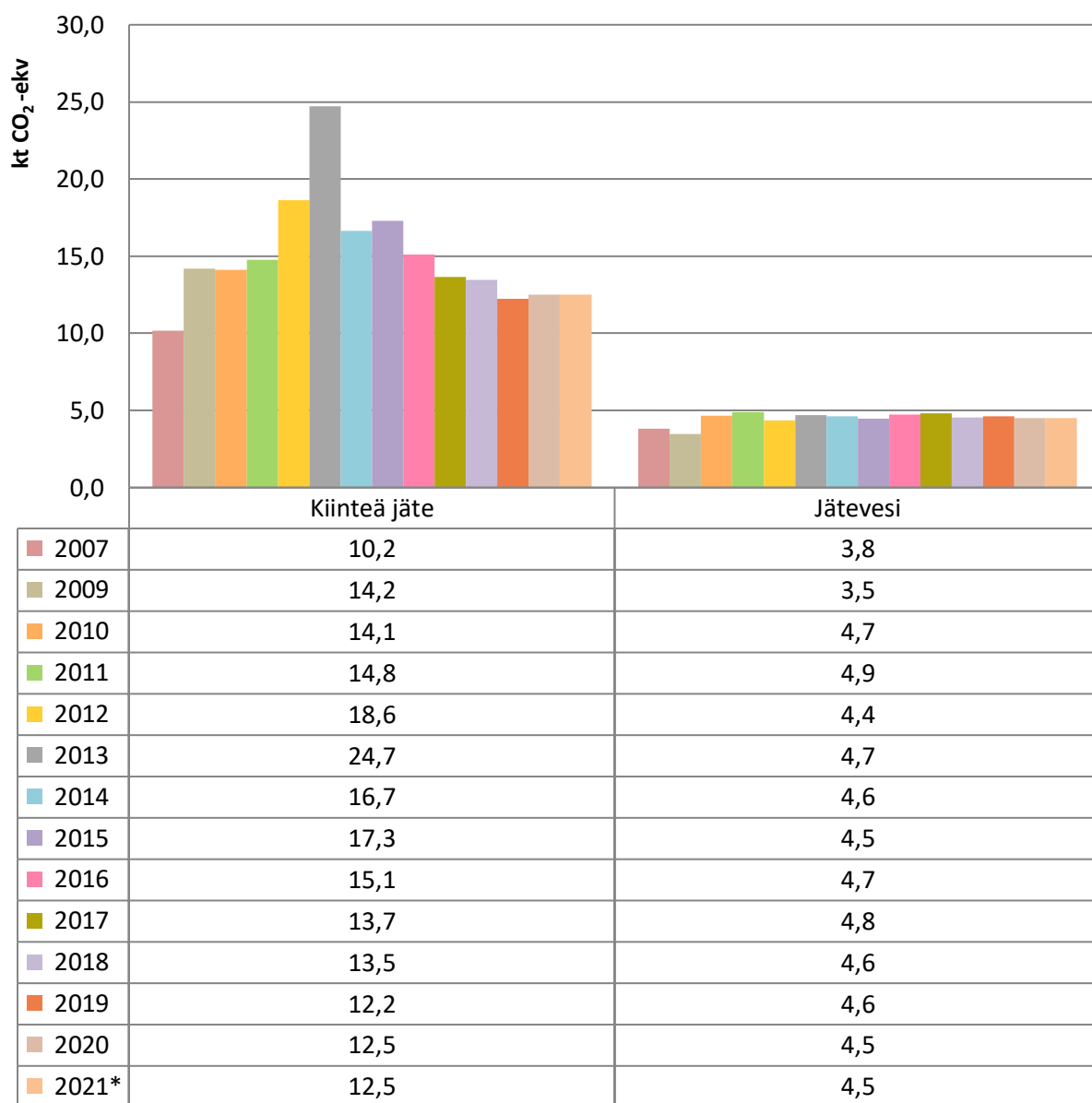
Teollisuuden jätevedenkäsittelyn päästöjen laskenta perustuu jätevedenkäsittelylaitosten orgaanisen aineksen (COD) sekä typen kuormitukseen vesistöihin. Myös tämä tieto on saatu YLVA-järjestelmästä, ja päästöt on laskettu käyttäen Suomen kasvihuonekaasuinventaarion menetelmiä.

Kuvassa 14 on esitetty jätehuollon osuus Joensuun kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2020.



**Kuva 14. Jätehuollon päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Joensuussa vuonna 2020 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.**

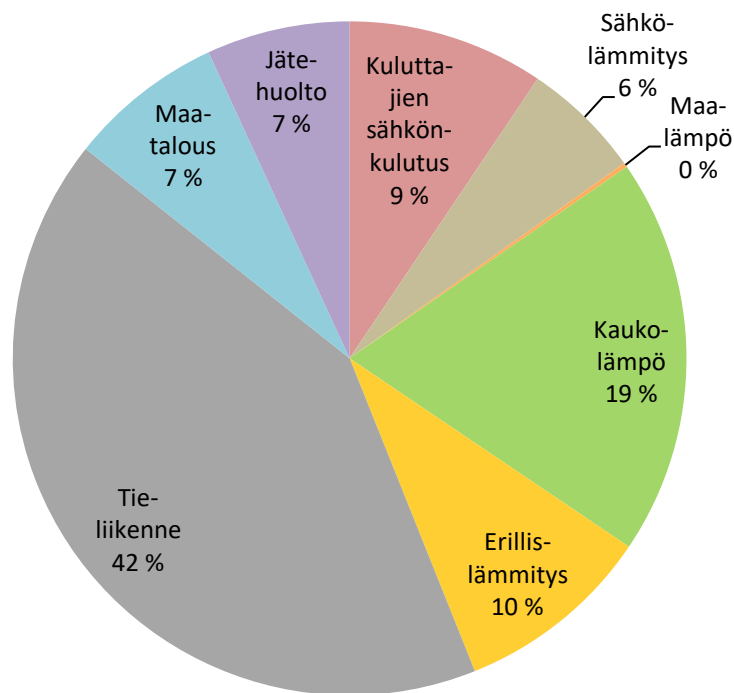
Jätehuollon päästöjen kehitys Joensuussa vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021 on esitetty kuvassa 15. Vuoden 2021 ennakkotietona on vuoden 2020 tieto, sillä YLVA-järjestelmän vuoden 2021 tiedot eivät olleet laskennan aikaan saatavilla.



**Kuva 15. Jätehuollon päästöjen kehitys Joensuussa vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021. Vuoden 2021 ennakkotietona on vuoden 2020 tieto.**

## 9. Päästöt yhteensä Joensuussa

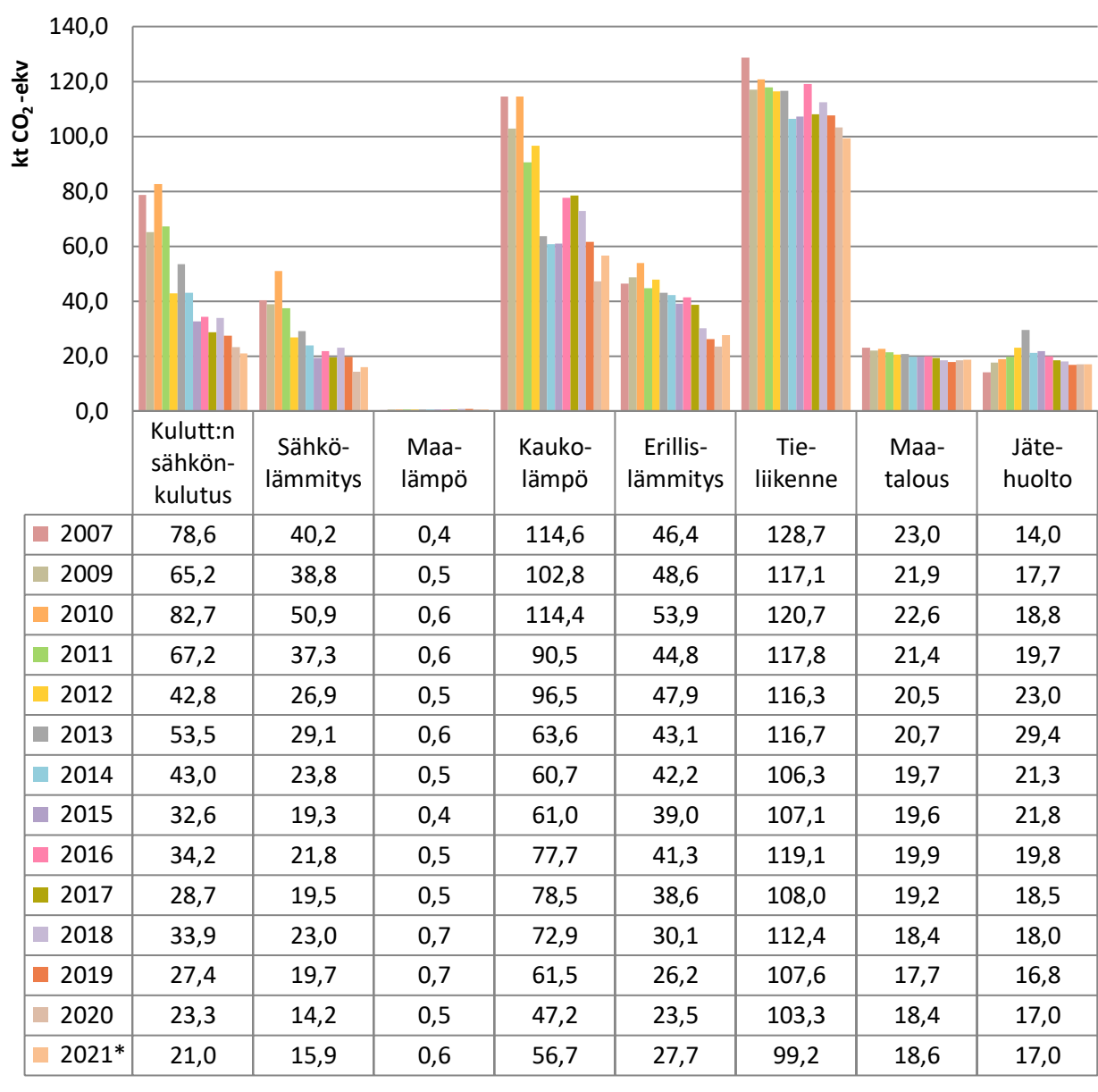
Joensuun kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2020 olivat yhteensä 247,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv, ilman teollisuutta. Näistä päästöistä 23,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta, 14,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv sähkölämmityksestä ja 0,5 kt CO<sub>2</sub>-ekv maalämmöstä. Maalämmön osuus lämmitysmuotojakaumasta ja päästöistä on pieni, mihin vaikuttaa osittain se, että rakennuskantatilaston tiedot eivät välttämättä ole täysin ajan tasalla. Päästöistä 47,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 23,5 kt CO<sub>2</sub>-ekv erillislämmityksestä, 103,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv tieliikenteestä, 18,4 kt CO<sub>2</sub>-ekv maataloudesta ja 17,0 kt CO<sub>2</sub>-ekv jätehuollosta (kuva 16).



Kuva 16. Joensuun päästöt sektoreittain vuonna 2020 ilman teollisuutta.

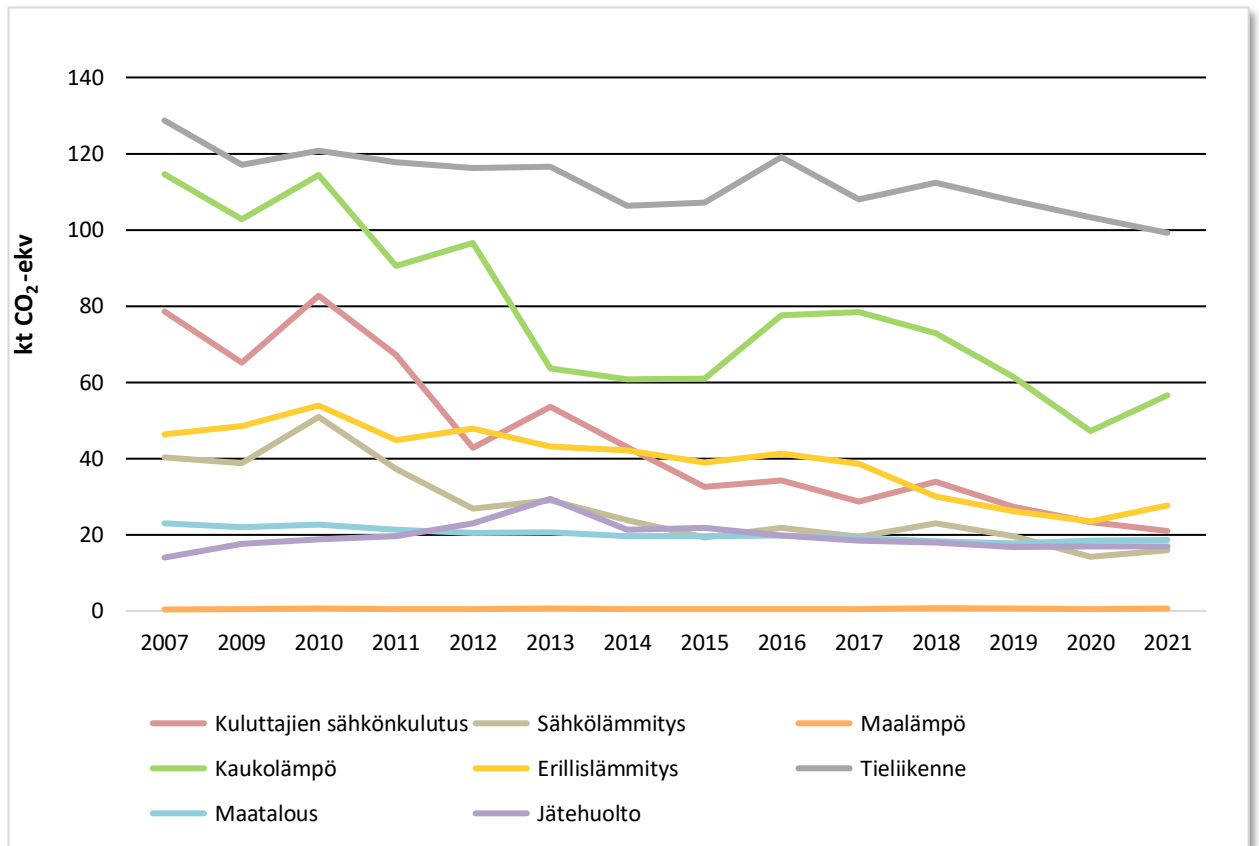


Kuvassa 17 on esitetty päästöjen kehitys sektoreittain vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021.



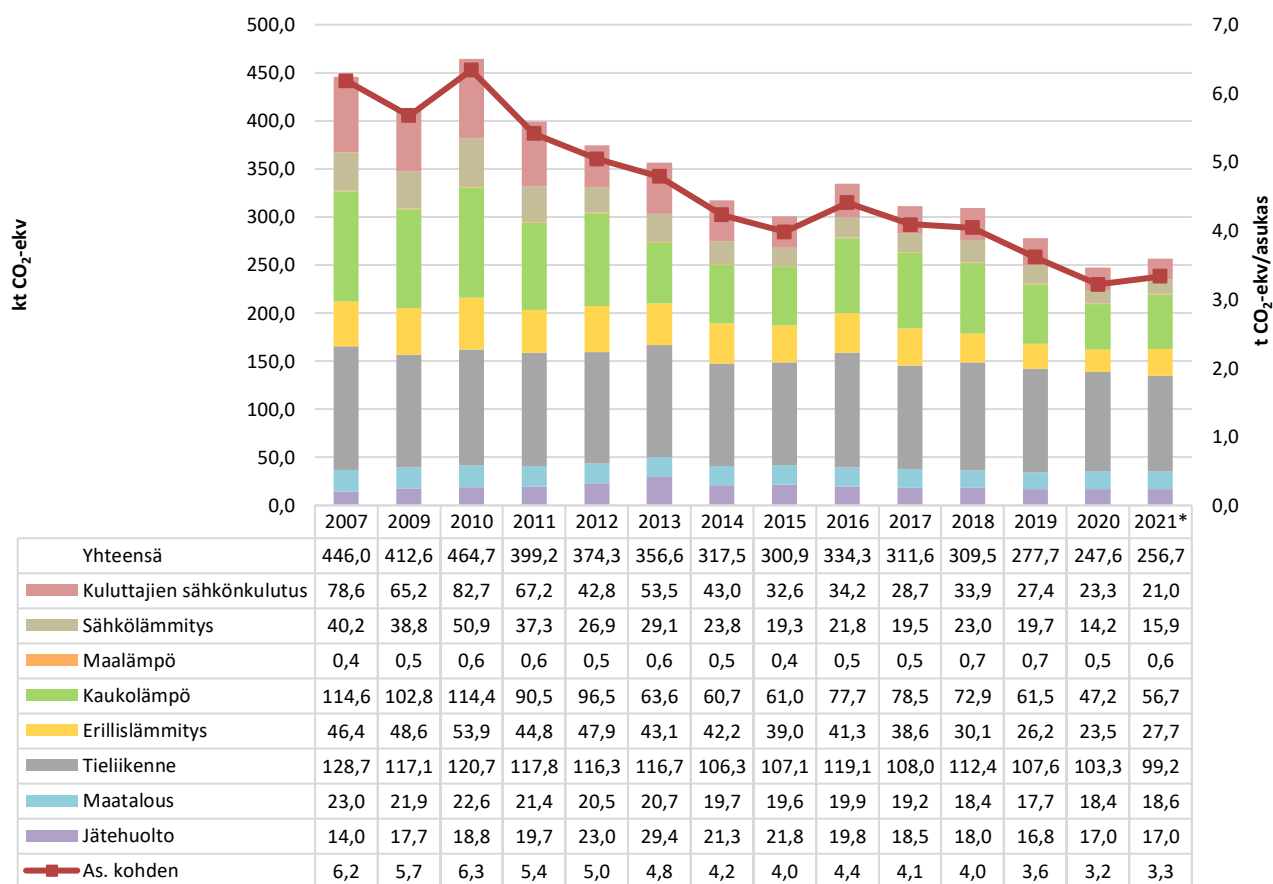
Kuva 17. Päästöt sektoreittain Joensuussa vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021 ilman teollisuutta. Vuoden 2021 tieto on ennakkotieto.

Sektorikohtaisten päästöjen kehitystä on kuvattu viivakuvaajan 18 avulla. Vuoden 2021 tiedot perustuvat osittain ennakkotietoihin.



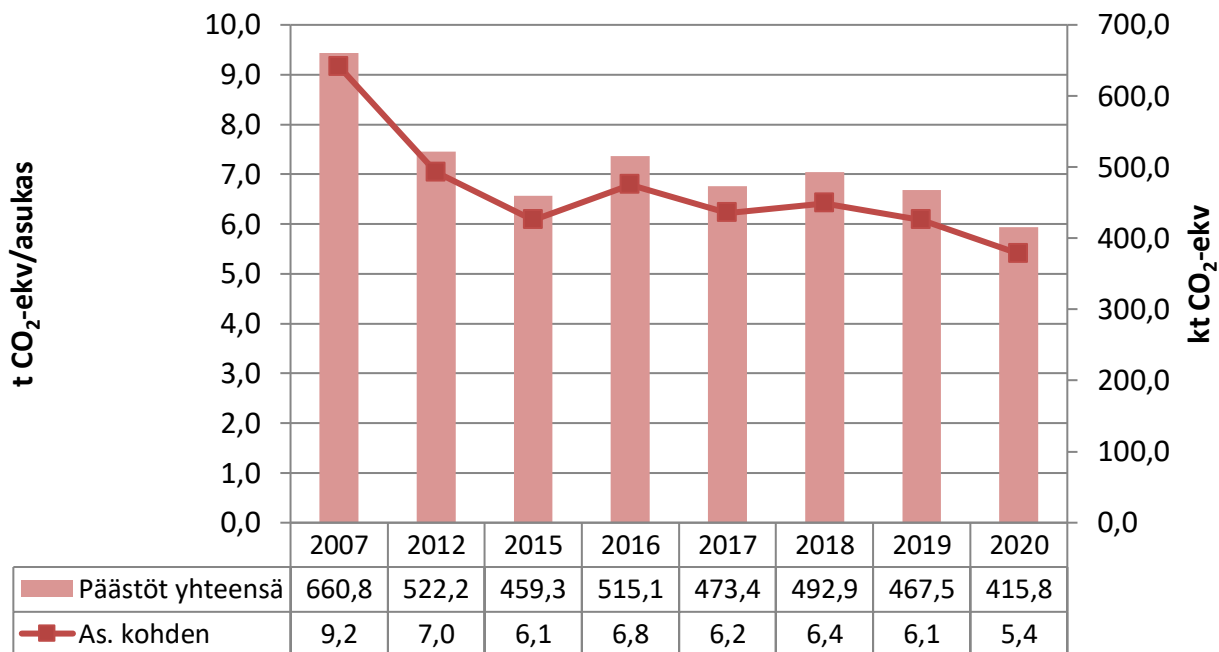
Kuva 18. Sektorikohtaisten päästöjen kehitys Joensuussa vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021. Vuoden 2021 tiedot perustuvat osittain ennakkotietoihin.

Kuvassa 19 on esitetty päästöjen kehitys yhteensä ja asukasta kohden vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021 ilman teollisuutta. Joensuun päästöt ilman teollisuutta laskivat 11 prosenttia vuodesta 2019 vuoteen 2020. Keskimäärin päästöt laskivat CO2-raportin kunnissa 9 prosenttia.



**Kuva 19. Päästöt yhteensä ja asukasta kohden Joensuussa vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021 ilman teollisuutta. Vuoden 2021 tieto on ennakkotieto.**

Kuvassa 20 on esitetty Joensuun päästöt yhteensä ja asukasta kohden vuosina 2007, 2012 ja 2015–2020, kun teollisuuden päästöt ovat mukana tarkastelussa. Sekä yhteenlasketut että asukaskohtaiset päästöt olivat tarkastellun aikasarjan pienimmät vuonna 2020. Teollisuuden päästöjen ollessa mukana tarkastelussa Joensuun yhteenlasketut päästöt laskivat 11 % vuodesta 2019 vuoteen 2020. Myös asukaskohtaiset päästöt laskivat 11 % vuodesta 2019 vuoteen 2020.

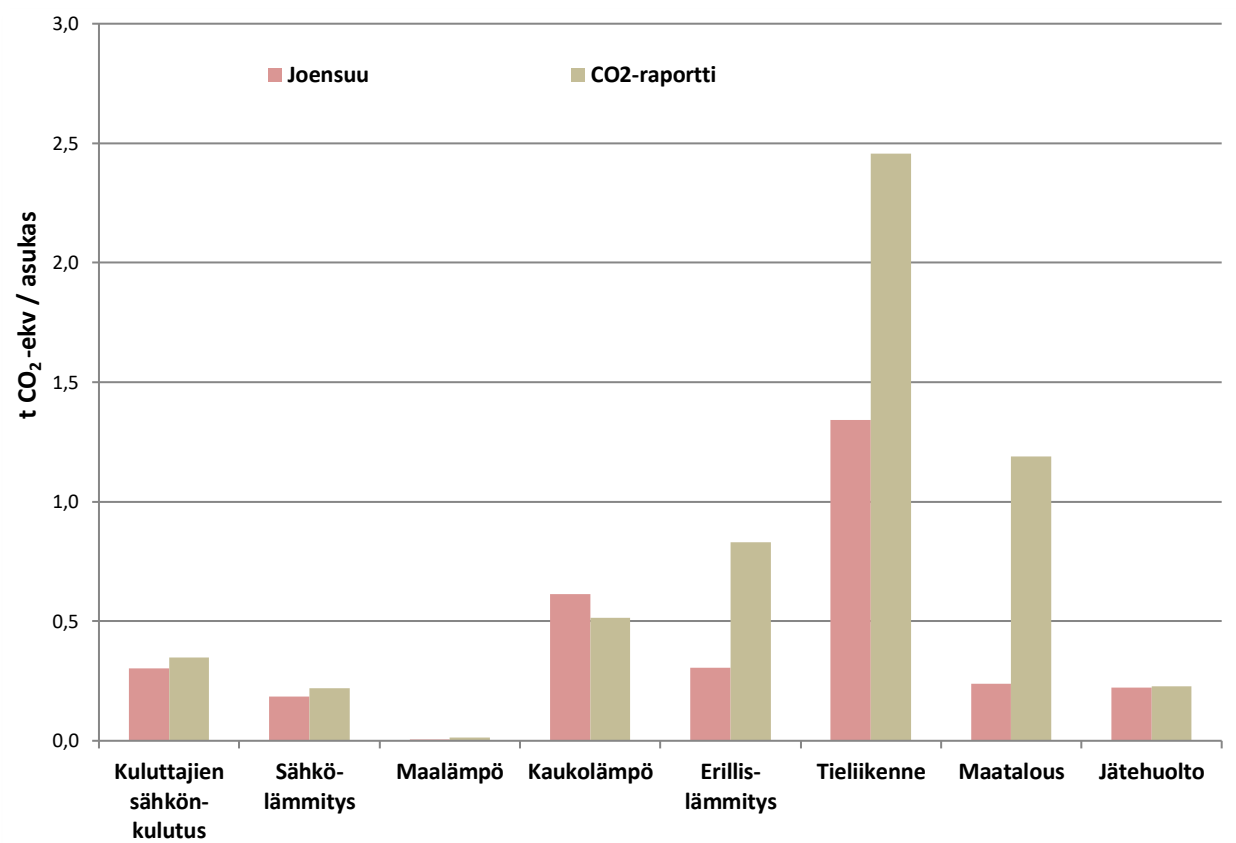


Kuva 20. Päästöt yhteensä ja asukasta kohden Joensuussa vuosina 2007, 2012 ja 2015–2020, kun teollisuuden päästöt ovat mukana tarkastelussa.

## 10. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu

Joensuun asukasta kohti lasketut päästöt olivat vuonna 2020 yhteensä 3,2 t CO<sub>2</sub>-ekv ilman teollisuutta, kun ne kaikissa CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevissa kunnissa vaihtelivat välillä 2,1–15,0 t CO<sub>2</sub>-ekv.

Kuvassa 21 on verrattu Joensuun vuoden 2020 asukaskohtaisia päästöjä keskimääräisen CO<sub>2</sub>-raportin kunnan päästöihin. Mukana vertailussa ovat kuluttajien sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kauko- ja erillislämmitys, tieliikenne, maatalous ja jätehuolto.



Kuva 21. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu keskimääräiseen CO<sub>2</sub>-raportin kuntaan vuonna 2020.

Kuvasta 21 nähdään, että Joensuun päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta olivat vuonna 2020 0,3 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli noin 10 % pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin. Koska CO<sub>2</sub>-raportissa käytetään kaikille kunnille samaa, Suomen keskimääräistä päästökerrointa, johtuvat erot päästöissä ainoastaan eroista sähkön kulutuksessa. Sähkönkulutus kotitalouksissa ja palveluissa riippuu monista tekijöistä. Asukasta kohti laskettu sähkönkulutus on yleensä keskimääräistä suurempaa kunnissa, joissa on paljon loma-asukkaita, kunnissa, joissa on selvästi enemmän työpaikkoja kuin asukkaita, sekä kunnissa, joissa tarjotaan palveluja myös naapurikuntiin.

Rakennusten lämmityksen päästöihin vaikuttavat ulkolämpötilasta riippuva lämmitysenergian tarve, lämmitysmuotojakauma sekä rakennusten pinta-ala asukasta kohti. Rakennuspinta-ala asukasta kohti on yleisesti ottaen suurempi kaupungeissa kuin pienissä kunnissa johtuen muun muassa teollisuusrakennusten, palveluiden, liike- ja toimistorakennusten sijoittumisesta kaupunkiin.

Joensuun asukasta kohti lasketut päästöt sähkölämmityksestä vuonna 2020 olivat 0,2 t CO<sub>2</sub>-ekv, eli noin 20 % pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin. Maalämmön merkitys on vielä pieni mutta sen

päästöjä tarkasteltaessa on otettava huomioon, että viime vuosina yleistyneen lämmitysmuodon tiedot eivät välttämättä ole rakennuskantatilastossa täysin ajan tasalla.

Joensuun kaukolämmityksen päästöt asukasta kohti olivat vuonna 2020 0,6 t CO<sub>2</sub>-ekv, ja päästöt rakennusten erillislämmityksestä 0,3 t CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt kaukolämmityksestä olivat noin 20 % suuremmat ja päästöt erillislämmityksestä selvästi pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin.

Kaukolämmön päästöihin vaikuttavat merkittävästi tuotantoon käytetyt polttoaineet. Päästöt ovat korkeimmat kunnissa, joissa kaukolämmön tuotantoon käytetään pääasiassa turvetta ja kivihiiltä, ja pienet kunnissa, joissa käytetään paljon puupolttoaineita.

Lämmitysmuotojakauma vaikuttaa lämmitysmuotojen asukaskohtaisten päästöjen vertailuun, ja kunnan rakennusten lämmityksen päästöjä tulisikin tarkastella kunkin lämmitysmuodon lisäksi myös kokonaisuutena.

Joensuun asukasta kohti lasketut päästöt rakennusten lämmityksestä olivat yhteensä 1,1 t CO<sub>2</sub>-ekv. Rakennusten lämmityksen asukaskohtainen päästö CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa vaihteli välillä 0,6–5,3 t CO<sub>2</sub>-ekv keskiarvon ollessa 1,6 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas.

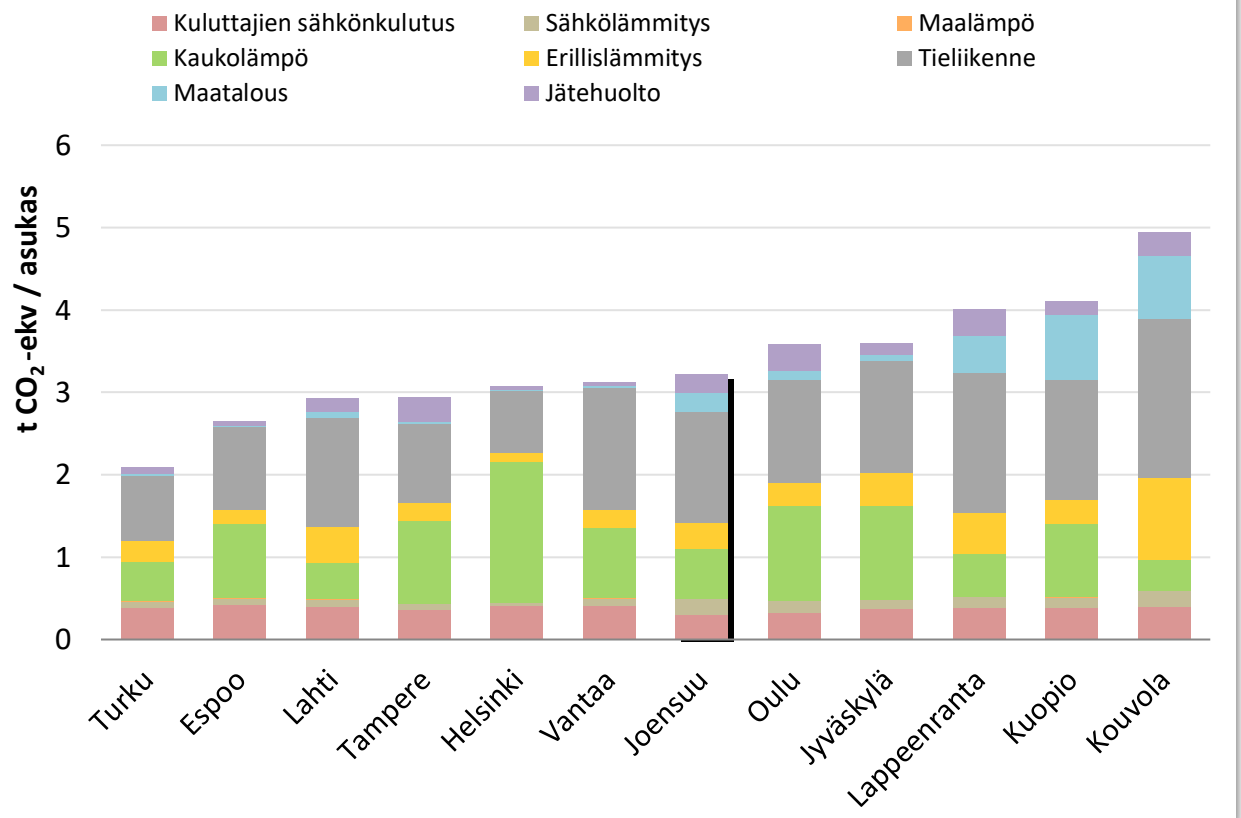
Joensuun päästöt tieliikenteestä vuonna 2020 olivat 1,3 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli noin 50 % pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin. Tieliikenteen päästöihin vaikuttaa sekä läpiajoliikenne että paikallinen liikenne. Paikallisen tieliikenteen päästöihin vaikuttavat kunnan yhdyskuntarakenne ja liikennesuunnittelu, eli liikkumisen tarve kunnassa ja käytetty liikennemuoto. Läpiajoliikenne on merkittävässä osassa erityisesti pienissä kunnissa, joiden läpi kulkee valtatie.

Joensuun päästöt maataloudesta vuonna 2020 olivat asukasta kohti laskettuna 0,2 t CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt olivat selvästi pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin. Maatalouden päästöt riippuvat kunnan maatalouselinkeinon laajuudesta sekä sen jakautumisesta kotieläintalouteen ja peltoviljelyyn. Kotieläimistä naudat tuottavat eniten kasvihuonekaasujen päästöjä. Maataloussektorin päästöt vaihtelevat huomattavasti CO<sub>2</sub>-raportin kuntien välillä. Suurimmissa kaupungeissa maatalouden päästöt ovat lähes merkityksettömät, kun taas kunnissa, jotka ovat merkittäviä maidon- tai lihantuottajia, maatalous on tärkein päästösektori.

Joensuun päästöt jätehuollosta vuonna 2020 olivat 0,2 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli samaa suuruusluokkaa kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin. Kaatopaikkasijoituksen päästöt riippuvat erityisesti kaatopaikalle sijoitetun biohajoavan jätteen määrästä ja kaatopaikkakaasun talteenoton tehokkuudesta. Tietyissä kunnissa on myös isoja teollisuuden kaatopaikkoja, jotka vaikuttavat merkittävästi jätehuollon päästöihin. CO<sub>2</sub>-raportissa ovat mukana myös kuntien suljetut kaatopaikat siltä osin kuin niistä on tietoa saatavissa. Näin ollen jätehuoltosektorin päästötiedot eivät ole täysin vertailukelpoisia CO<sub>2</sub>-raportin kuntien kesken. Useimmissa kunnissa jätteen laitoskompostoinnin merkitys on pieni, mutta tietyissä kunnissa on suuria kompostointilaitoksia, jolloin kompostoinnin osuus jätesektorin päästöistä voi olla kymmeniä prosentteja. Jätevedenkäsittelyn päästöt ovat suurimmat kunnissa, joissa on paljon asukkaita kunnallisen jätevedenkäsittelyn ulkopuolella. Myös teollisuuden jätevedenkäsittelystä aiheutuu päästöjä, mutta nämä päästöt ovat yleensä pienet verrattuna haja-asutusalueiden jätevedenkäsittelyn päästöihin.

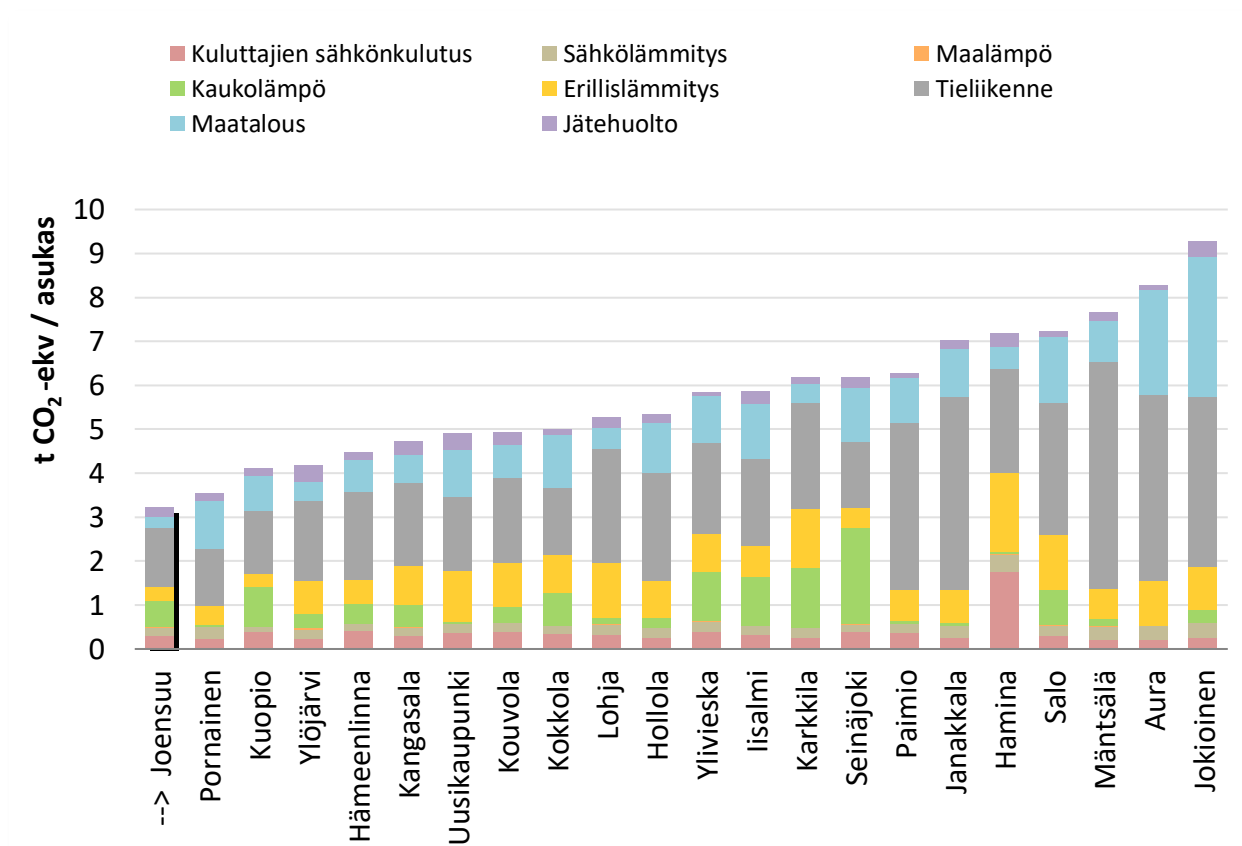
Kaikkien CO<sub>2</sub>-raportin kuntien sektorikohtaisia päästövertailuja on esitetty liitteissä 2 ja 3.

Kuvassa 22 on vertailtu sellaisten CO<sub>2</sub>-raportin kuntien asukaskohtaisia päästöjä, joissa on yli 70 000 asukasta. Teollisuuden päästöt eivät ole vertailussa mukana. Näiden kuntien päästöt vuonna 2020 vaihtelivat välillä 2,1–4,9 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas. Joensuun päästöt asukasta kohti olivat 4 prosenttia pienemmät kuin saman kokoluokan kunnissa keskimäärin. Joensuun päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta ja rakennusten lämmityksestä olivat pienemmät kuin saman kokoluokan kunnissa keskimäärin, kun taas päästöt tieliikenteestä olivat suuremmat.



Kuva 22. CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevien yli 70 000 asukkaan kuntien asukaskohtaiset päästöt vuonna 2020 ilman teollisuutta.

Kuvassa 23 on vertailtu toisiinsa sellaisia CO2-raportin kuntia, joissa on 25-50 asukasta maaneliökilometrillä. Näiden kuntien päästöt vuonna 2020 (ilman teollisuutta) olivat keskimäärin 5,8 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas. Päästöt vaihtelivat välillä 3,2–9,3 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas.

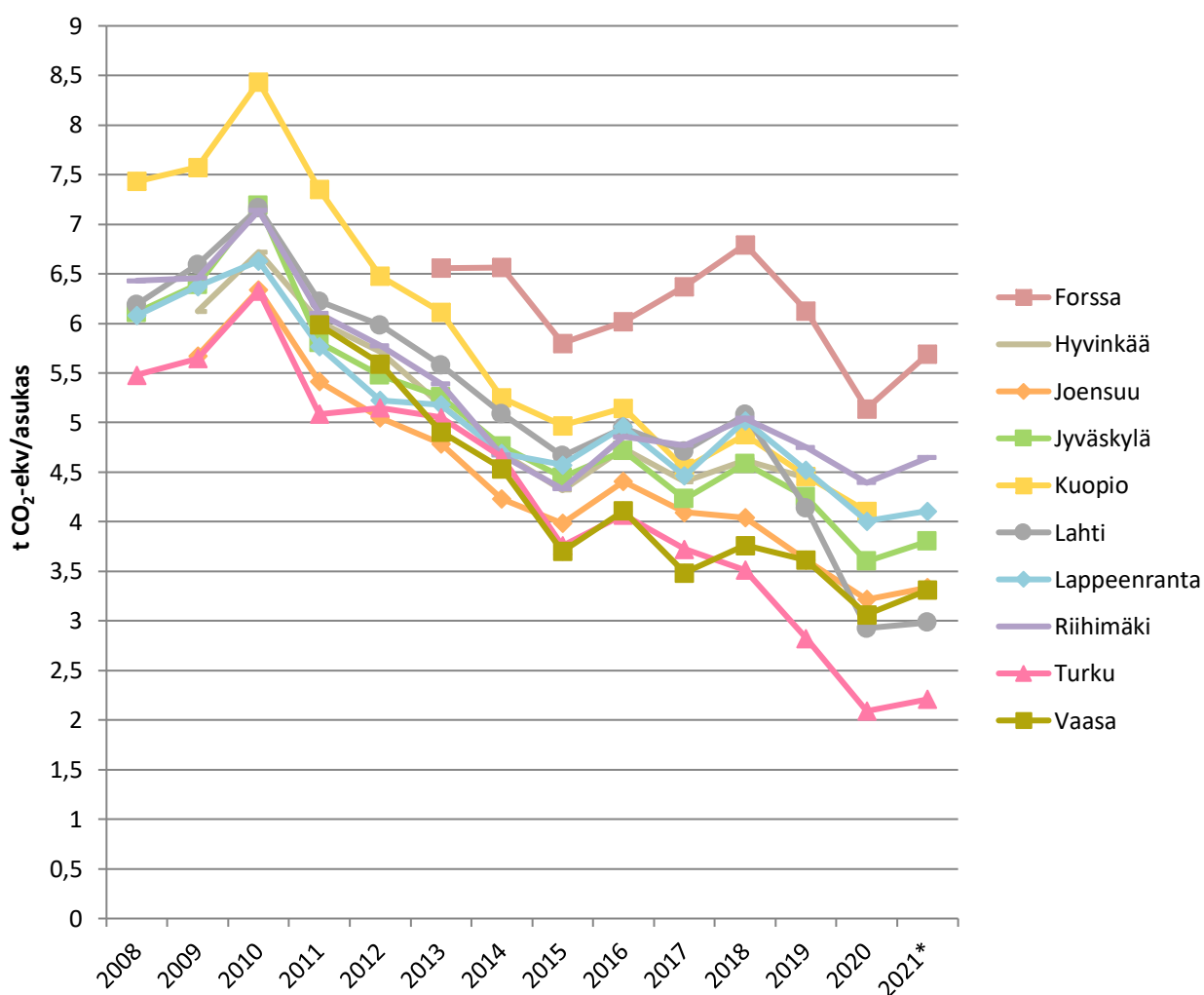


Kuva 23. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu (ilman teollisuutta) vuonna 2020 sellaisissa CO2-raportin kunnissa, joissa on 25-50 asukasta maaneliökilometrillä.



Vuonna 2015 perustettu Fisu-verkosto (Finnish Sustainable Communities) on edelläkävijäkuntien verkosto, joka tavoittelee hiilineutraaliutta, jätteettömyyttä ja globaalisti kestävästä kulutuksesta vuoteen 2050 mennessä. Neljä ensimmäistä Fisu-verkostoon liittyntä kuntaa olivat Forssa, Jyväskylä, Lappeenranta ja Turku. Nykyään kuntia on yksitoista, kun verkostoon ovat liittyneet lisäksi Hyvinkää, Ii, Joensuu, Kuopio, Lahti, Riihimäki ja Vaasa. Kukin Fisu-verkoston kunta on laatinut itselleen tiekartan resurssiviisauteen. Resurssiviisauteen pyritään vahvistamalla samalla kunta- ja aluetaloutta, luomalla työpaikkoja sekä edistämällä kestävästä hyvinvointia.

Kuvassa 24 on tarkasteltu Fisu-verkostoon kuuluvien kuntien asukaskohtaisten päästöjen kehitystä vuosina 2008–2021, kun teollisuuden päästöt eivät ole mukana tarkastelussa. Vuoden 2021 tieto on ennakkotieto. Asukaskohtaiset päästöt Fisu-kunnissa vuonna 2020 vaihtelivat välillä 2,1–5,1 t CO<sub>2</sub>-ekv.

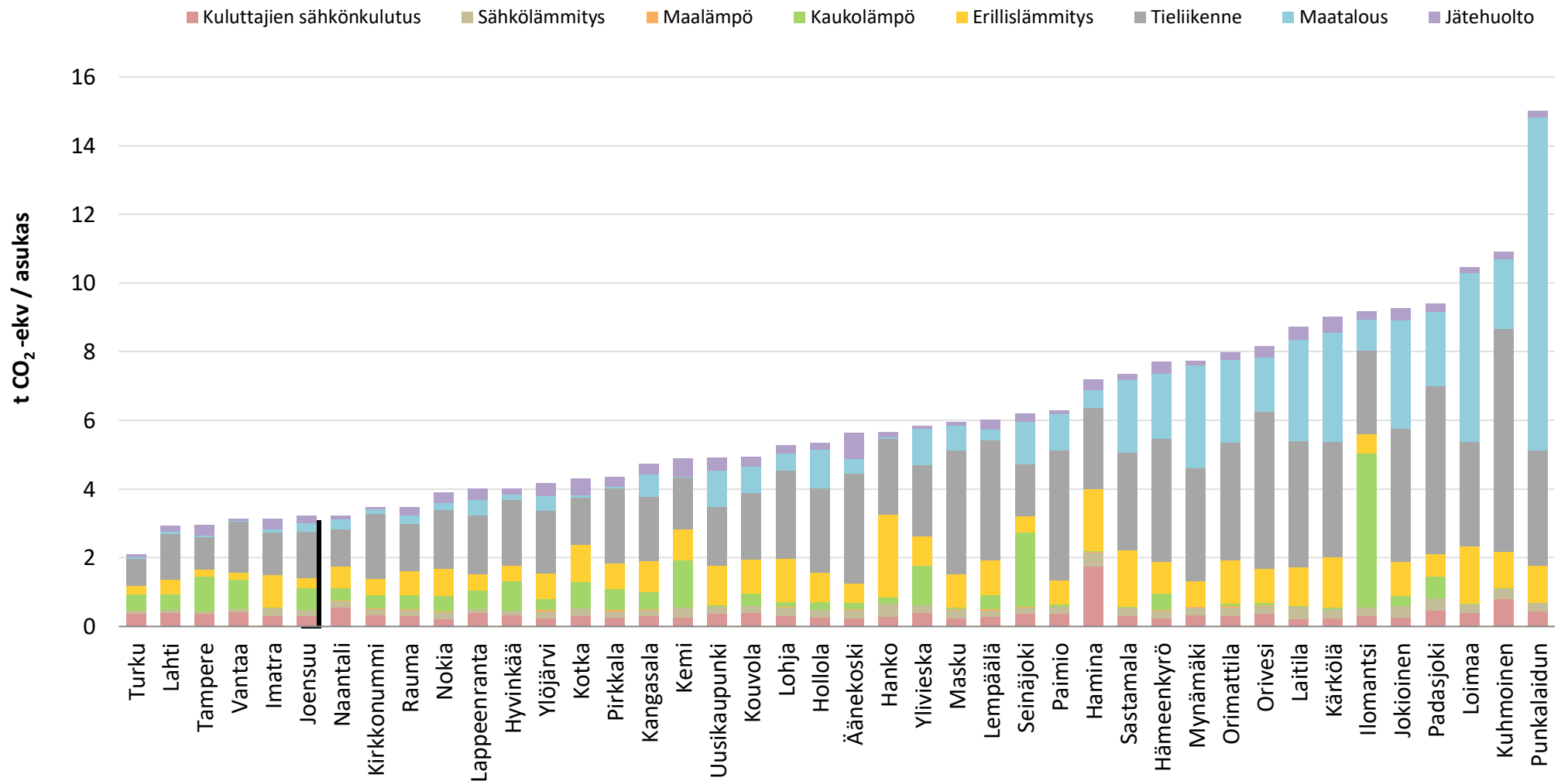


Kuva 24. CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevien Fisu-verkoston kuntien asukaskohtaisten päästöjen kehitys vuosina 2008–2021 ilman teollisuutta. Vuoden 2021 tieto perustuu osittain ennakkotietoihin.

Hinku-verkosto on vuonna 2008 perustettu ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto. Verkostoon kuuluu kuntia, yrityksiä sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijoita. Marraskuusta 2019 lähtien Hinku-verkostoon ovat voineet hakea mukaan myös maakunnat.

Hinku-verkostossa mukana olevat 82 kuntaa ja 5 Hinku-maakuntaa (tilanne maaliskuussa 2022) tavoittelevat 80 %:n päästövähennystä vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Ilmastopäästöjä pyritään vähentämään lisäämällä uusiutuvan energian käyttöä ja parantamalla energiatehokkuutta. Lisäksi työtä tehdään paikallisen hyvinvoinnin edistämiseksi ja elinkeinoelämän toimintaedellytysten parantamiseksi.

CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevien Hinku-kuntien asukaskohtaiset päästöt sektoreittain vuonna 2020 on esitetty kuvassa 25.



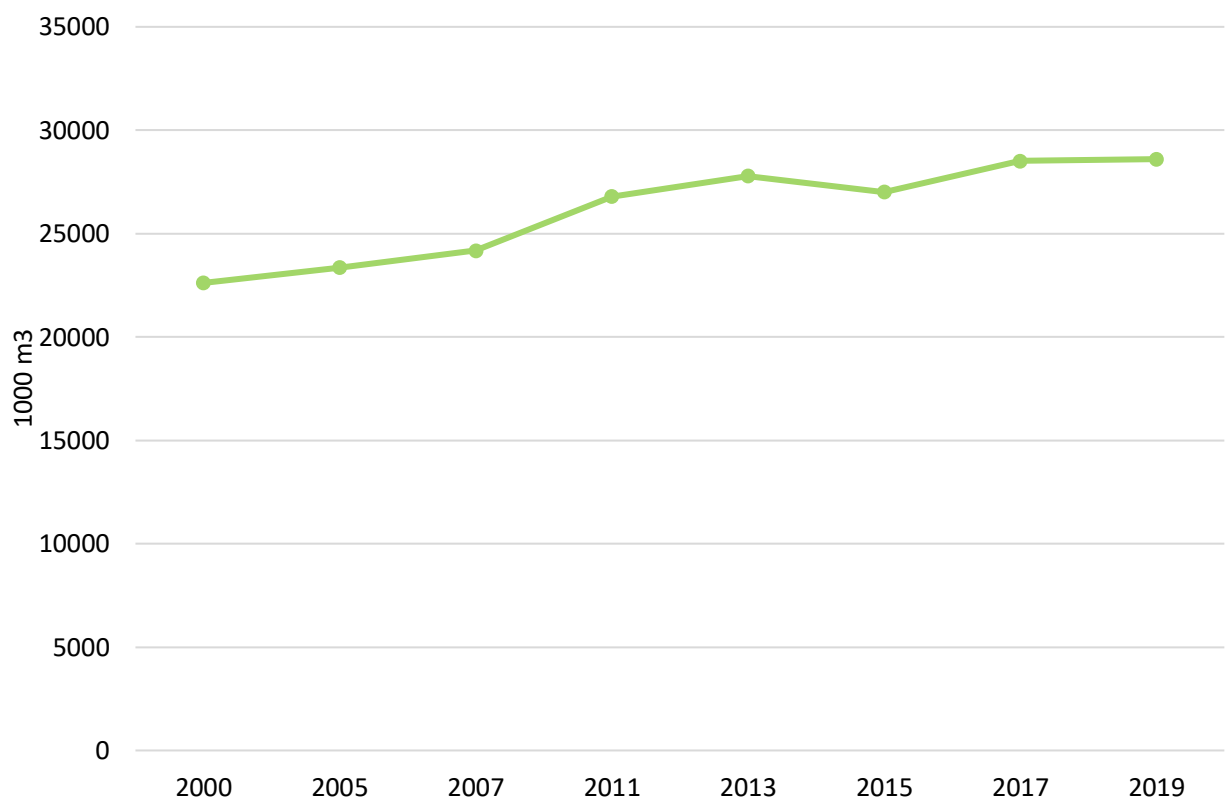
Kuva 25. CO2-raportissa mukana olevien Hinku-kuntien asukaskohtaiset päästöt sektoreittain vuonna 2020. Teollisuuden päästöt eivät ole mukana tarkastelussa.

## 11. Maankäyttösektorin päästöt ja nielut

Hiilinielu kerää ja varastoi hiilidioksidia. Maailmanlaajuisesti tärkeimmät hiilinielut ovat meret ja metsät, joiden on molempien arvioitu sitovan ja varastoivan noin neljänneksen maailman hiilidioksidipäästöistä. Hiilinielujen merkitys ilmastonmuutoksen kannalta on siis merkittävä. Suomessa tärkein hiilinielu ovat metsät. Ihminen voi toiminnallaan vaikuttaa hiilinielujen kokoon ja säilymiseen. Istuttamalla metsää voidaan kasvattaa hiilinieluja ja vastaavasti metsää hävitettäessä hiilidioksidia vapautuu ilmakehään. Tilanteessa, jossa hakkuut ja luonnollinen poistuma ylittävät metsän kasvun, metsä muuttuu hiilen lähteeksi.

Maankäyttösektorin päästöjen ja nielujen laskennassa ovat mukana ne maankäyttömuodot, joiden päästöjä ja nieluja voidaan pitää ihmisen toiminnan aiheuttamina: metsät, viljelysmaat, ruohikkoalueet ja turvetuotantoalueet. Metsät voitaisiin periaatteessa jakaa luonnontilaisiin ja ihmisen toiminnan vaikutuspiirissä oleviin metsiin. Suomessa on kuitenkin päätetty, että koko metsäpinta-ala otetaan huomioon YK:n ilmastopimukselle raportoidessa, eli kaikki Suomen metsissä tapahtuvat muutokset lasketaan ihmisen toiminnan aiheuttamiksi. Samaa lähestymistapaa on käytetty CO<sub>2</sub>-raportin maankäyttösektorin laskennassa. Näin ollen mukana ovat kaikki Joensuun metsät. Laskennassa eivät ole mukana esimerkiksi päästöt ja nielut vesistöistä tai luonnontilaisilta soilta, sillä näitä pidetään alueina, joiden kasvihuonekaasutaseeseen ihmisen toiminta ei ole vaikuttanut.

Metsien päästölaskennassa ovat mukana puuston biomassan hiilivaraston muutos sekä maaperän päästöt ja nielut. Puuston biomassan hiilivaraston muutos on laskettu perustuen Metsäntutkimuslaitoksen (Metla) ja Luonnonvarakeskuksen (Luke) monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) aineistoon Joensuun puuston runkotilavuudesta (kuva 26). Valtakunnan metsien inventointi on metsien ja metsävarojen seurantajärjestelmä, joka tuottaa tietoa muun muassa alueittaisista ja koko maan metsien hiilivaroista ja niiden muutoksista<sup>9</sup>. MVMI:ssä valtakunnan metsien inventoinnin tuottamaan maastotietoon yhdistetään satelliittikuvien kautta saatava tieto, jolloin metsävaratietoja voidaan tuottaa yksityiskohtaisina metsävarakarttoina ja kuntakohtaisina taulukkotietoina. Satelliittikuvamateriaalin yhdistäminen muihin tietolähteisiin saattaa johtaa epätarkkuuteen kuntakohtaisissa vuosittaisissa luvuissa. Pitkän aikavälin tarkastelu kuvaa kuitenkin puuston tilavuuden kehitystä kunnan alueella. MVMI-tietojen perusteella on laskettu keskimääräiset vuosittaiset runkotilavuuden muutokset ja muutokset hiilivarastoissa. Puuston runkotilavuuden tietoja on Joensuulle saatavilla vuosilta 1994, 2000 sekä vuodesta 2005 eteenpäin parittomille vuosille. Puuston päästöt ja nielut kuvaavat hiilivaraston vuosittaisia muutoksia. Laskennassa hyödynnetään Suomen kasvihuonekaasuinventaarion parametreja.



Kuva 26. Joensuun puuston runkotilavuuden kehitys vuosina 2000–2019. (Lähde: Metla, Luke/MVMI)

<sup>9</sup> Luonnonvarakeskus, Valtakunnan metsien inventointi (VMI), <http://www.metla.fi/ohjelma/vmi/info.htm>

Kuvassa 27 on esitetty Joensuun puuston tilavuus puulajeittain vuosina 2000–2019. Mänty on tilavuudeltaan merkittävin puulaji Joensuussa koko tarkastelujaksolla. Männyn runkotilavuus kasvoi jokaisena tarkasteltuna vuonna aikavälillä 2000-2013. Vuodesta 2013 vuoteen 2015 männyn runkotilavuus kuitenkin laski. Männyn runkotilavuus kasvoi jälleen vuodesta 2015 vuoteen 2017 mutta laski (-1 %) taas aikavälillä 2017-2019. Kuusen (1 %) ja lehtipuiden (3 %) runkotilavuudet puolestaan kasvoivat aikavälillä 2017-2019. Tarkasteltaessa kaikkia puulajeja yhteensä pysyi puuston runkotilavuus Joensuussa lähes samalla tasolla vuodesta 2017 vuoteen 2019 (katso myös kuva 26).

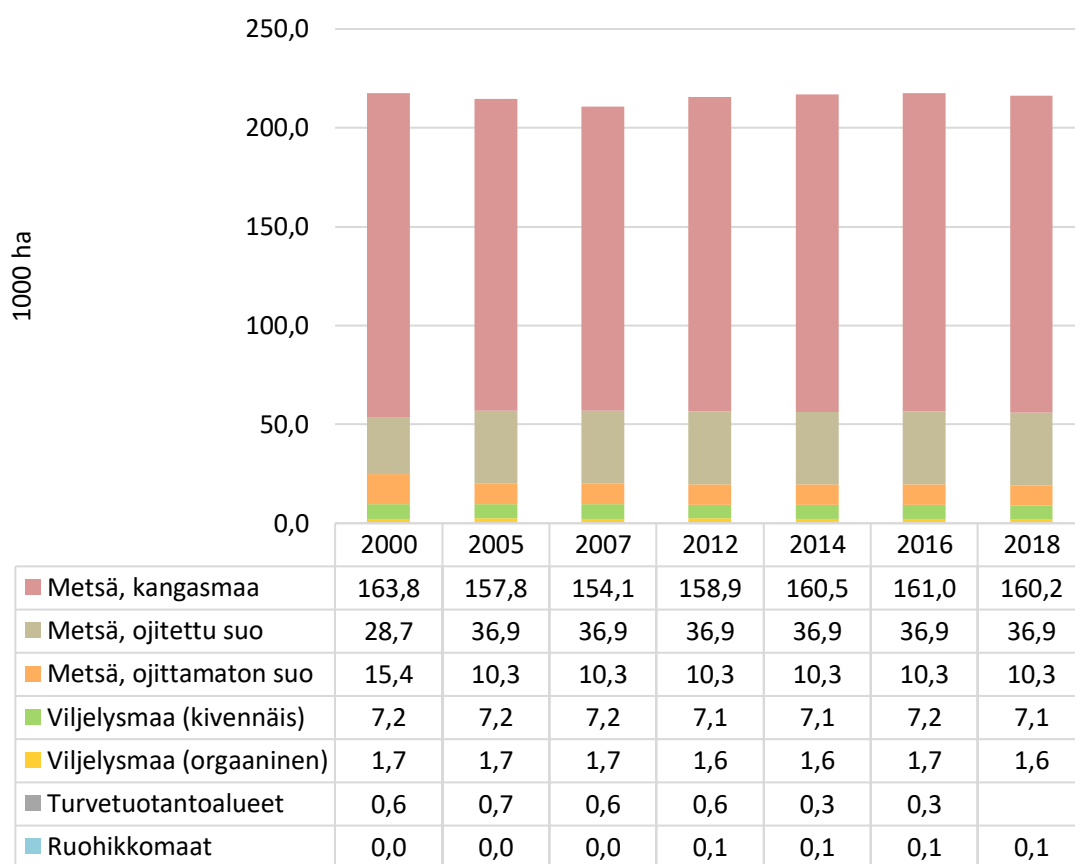
Vuonna 2019 Joensuun puuston perushiilivaranto oli hieman yli 10 000 kt hiiltä, mikä vastaa hiilidioksidiksi muunnettuna noin 36 900 kt CO<sub>2</sub>. Vuonna 2017 vastaavat lukemat olivat 10 000 kt hiiltä ja 36 700 kt CO<sub>2</sub>. Puuston hiilivaraston koko kertoo kuinka paljon siihen on kumulatiivisesti vuosien saatossa sitoutunut hiiltä.



Kuva 27. Puuston tilavuus puulajeittain Joensuussa vuosina 2000, 2005, 2007, 2011, 2013, 2015, 2017 ja 2019. (Lähde: Metla, Luke/MVMI)

Metsä- ja kitumaan pinta-alatiedot erikseen kangasmaille sekä ojitetuille ja ojittamattomille soille on niin ikään saatu Metlan ja Luken tuottamasta aineistosta. Viljelysmaiden ja ruohikkomaiden päästöjen ja nielujen laskenta perustuu Maaseutuviraston ja Ruokaviraston tilastoihin Joensuun peltoalasta sekä monivuotisten nurmien ja niittyjen pinta-alasta. Turvetuotantoalueiden pinta-alatiedot on saatu Joensuun kaupungilta ja ELY-keskuksesta. Vuonna 2018 turvetuotantoalueita ei ELY-keskuksesta saatujen tietojen perusteella Joensuussa ollut. Aikasarjan varhaisimpien vuosien osalta ei kaikkien maankäyttömuotojen pinta-alatietoja ollut saatavilla. Tällaisten maankäyttömuotojen osalta on hyödynnetty lähimmän saatavilla olevan vuoden tietoja. (Kuva 28)

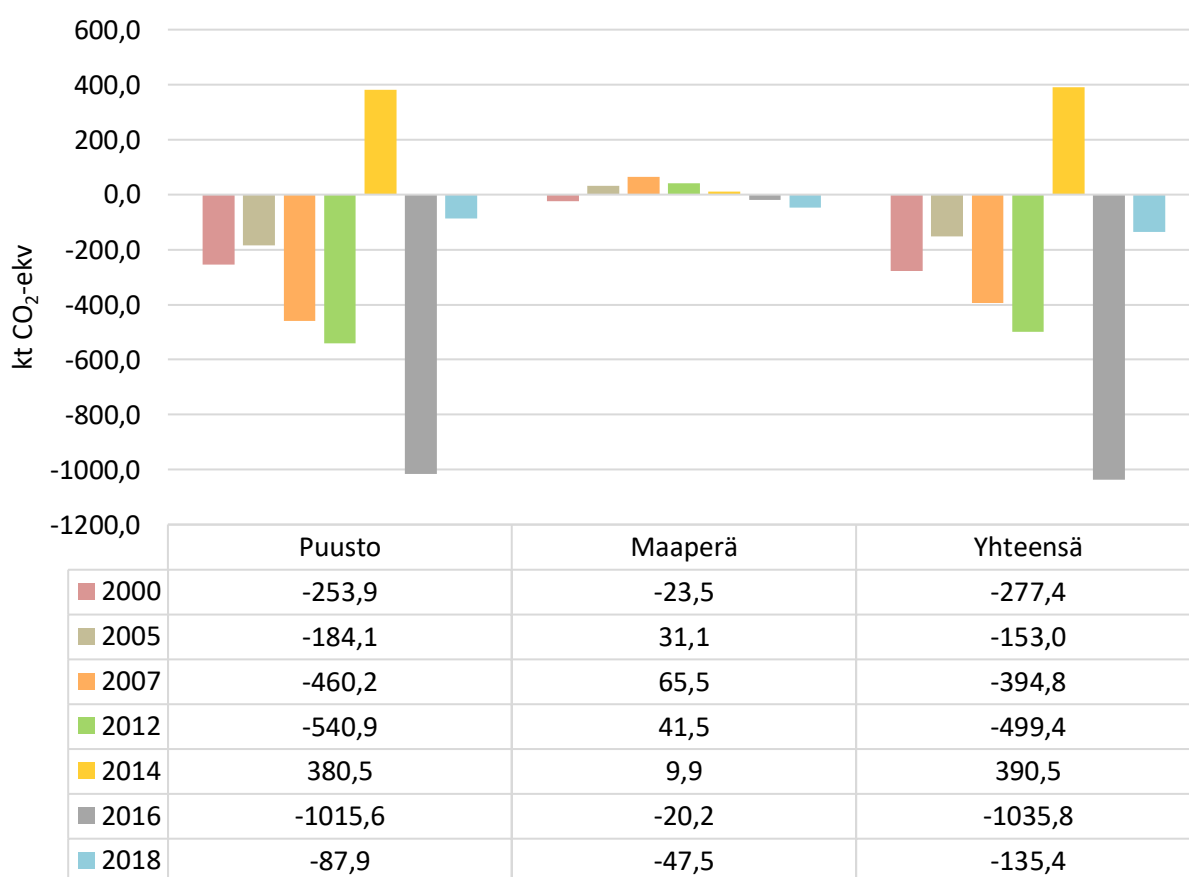
Maaperän päästöjen ja nielujen laskenta perustuu Suomen kasvihuonekaasuinventaarion päästökertoimiin. Niissä tapauksissa, joissa kuntatason lähtöaineiston saatavuus ei ole mahdollistanut kasvihuonekaasuinventaarion kertoimien yksityiskohtaista käyttöä, on kertoimia sovellettu keskiarvoistettuina.



**Kuva 28. Maankäyttösektorin laskennassa mukana olevien maankäyttömuotojen pinta-alat Joensuussa vuosina 2000, 2005, 2007, 2012, 2014, 2016 ja 2018. (Lähde: Metla, Luke/MVMI, Maaseutuvirasto, Ruokavirasto, ELY-keskus, Joensuun kaupunki).**

Kuvassa 29 on esitetty Joensuun maankäyttösektorin päästöt ja nielut vuosina 2000, 2005, 2007, 2012, 2014, 2016 ja 2018. Maaperän vaikutus maankäyttösektorin päästöihin ja nieluihin on puuston vaikutusta pienempi. Puuston kasvihuonekaasutase vaihtelee kasvun ja puuston poistuman mukaan. Vuonna 2018 puusto oli Joensuussa noin 88 kt CO<sub>2</sub>-ekv nielu ja maankäyttösektori yhteensä noin 135 kt CO<sub>2</sub>-ekv nielu. Joensuun kasvihuonekaasupäästöt, kun teollisuuden päästöt ovat mukana tarkastelussa, olivat 492,9 kt CO<sub>2</sub>-ekv vuonna 2018. Maankäyttösektorin nielu kattoi siis yli neljänneksen Joensuun päästöistä vuonna 2018.

Puuston ja koko maankäyttösektorin päästöt ja nielut eri vuosien välillä saattavat vaihdella merkittävästi. Puuston nielu pieneni Joensuussa merkittävästi verrattaessa vuoden 2018 nielua vuoden 2016 nieluun. Tämä johtui siitä, että puuston runkotilavuuden kasvu aikavälillä 2015-2017 oli 6 %, kun runkotilavuuden kasvu aikavälillä 2017-2019 oli ainoastaan 0,3 % (kuvat 26 ja 27). Tilanteissa, joissa puuston hakkuut ja luonnollinen poistuma ylittävät puuston kasvun muuttuu puusto hiilen nielusta hiilen lähteeksi. Joensuussa puusto oli hiilen lähde vuonna 2014.



**Kuva 29. Puuston ja maaperän kasvihuonekaasujen päästöt ja nielut Joensuussa vuosina 2000, 2005, 2007, 2012, 2014, 2016 ja 2018.**



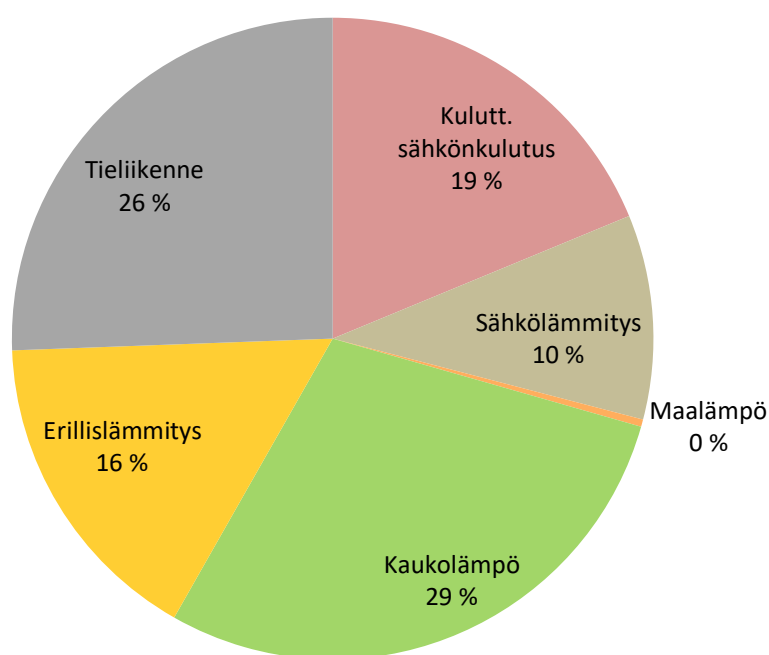
## 12. Energian loppukulutus Joensuussa

Energian tehokas käyttö on paitsi vastuullista ja taloudellista, myös tärkeä ilmastotyön keino. Energiatohokkuustoimilla on energiansäästön lisäksi useita muitakin hyötyjä, kuten esimerkiksi kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen sekä energian jakeluvarmuuden ja huoltovarmuuden kehitys.

Energiatohokkuudella ja energiansäästöllä on merkittävä rooli kuntien ja kaupunkien asettamien ilmastotavoitteiden toteutumisen kannalta. Useat kunnat ovatkin liittyneet energiatohokkuussopimuksiin ja raportoivat energiankulutuksensa kehityksestä Motivalle vuosittain. Energiatohokkuussopimukset ovat tärkeä osa Suomen energia- ilmastostrategiaa ja ensisijainen keino edistää energian tehokasta käyttöä Suomessa. Energiatohokkuussopimusten ensimmäisellä sopimuskaudella 2008–2016 saavutettiin lähes 16 terawattitunnin vuosittainen energiansäästö ja vuotuiset CO<sub>2</sub>-päästöt laskivat noin 4,7 miljoonaa tonnia. Toinen sopimuskausi käynnistyi vuonna 2017. Vuoteen 2025 jatkuvaan sopimuskauteen on sitoutunut 110 kuntaa ja 11 kuntayhtymää (tilanne 28.12.2021).<sup>10</sup>

Joensuun energian loppukulutusta ja sen kehitystä seurataan CO<sub>2</sub>-raportissa. Mukana energiankulutuksen seurannassa ovat seuraavat sektorit: kuluttajien sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kaukolämmitys, erillislämmitys ja tieliikenne. Teollisuuden energiankulutusta on tarkasteltu kappaleessa 5.

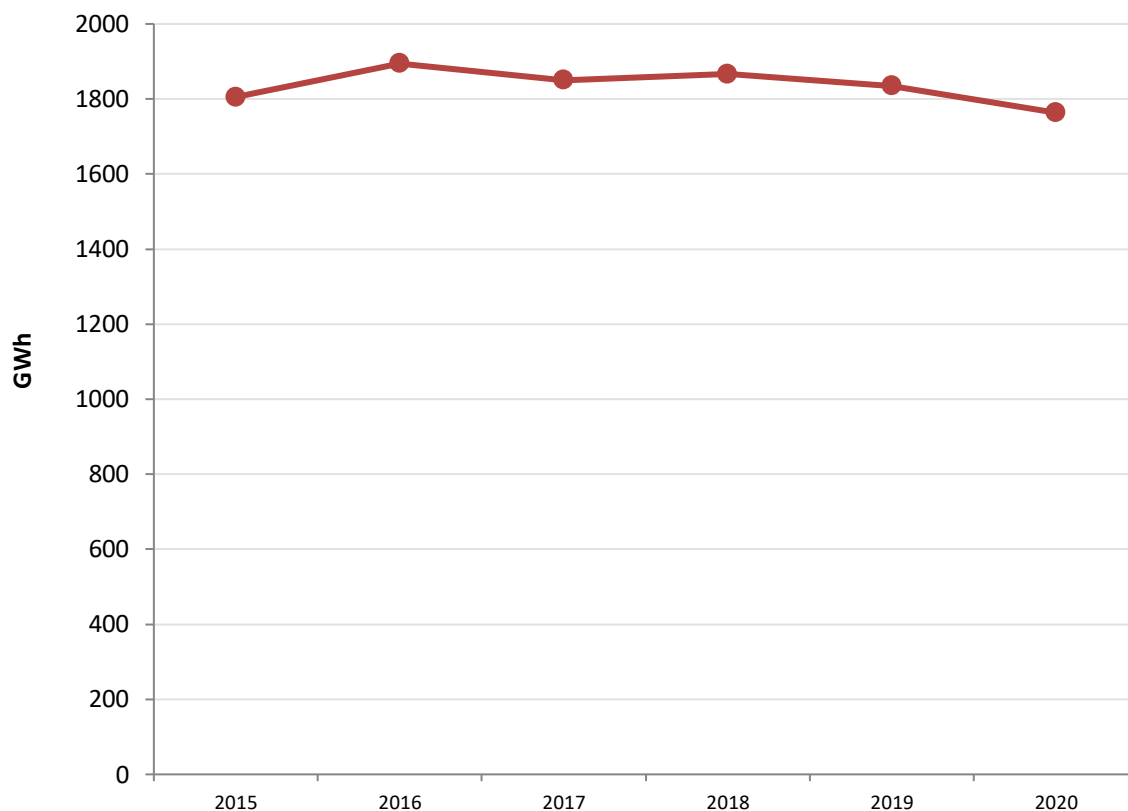
Energian loppukulutus Joensuussa vuonna 2020 oli yhteensä 1763 GWh ilman teollisuutta. Kulutuksen jakautuminen eri sektoreille on esitetty kuvassa 30.



**Kuva 30. Energian loppukulutuksen jakautuminen eri sektoreille Joensuussa vuonna 2020 ilman teollisuutta. Energian loppukulutus ei sisällä lämpöpumpujen tuottamaa uusiutuvaa energiaa, mutta sisältää niiden käyttämän sähkön.**

<sup>10</sup> Energiatohokkuussopimukset, <https://energiatohokkuussopimukset2017-2025.fi/>

Energian loppukulutuksen kehitys Joensuussa vuosina 2015–2020 on esitetty kuvassa 31. Energian loppukulutus laski 4 prosenttia vuodesta 2019 vuoteen 2020.



**Kuva 31. Energian loppukulutuksen kehitys Joensuussa vuosina 2015–2020 ilman teollisuutta. Energian loppukulutus ei sisällä lämpöpumppujen tuottamaa uusiutuvaa energiaa, mutta sisältää niiden käyttämän sähkön.**

Taulukossa 5 on esitetty loppuenergiankulutus sekä kulutuksen jakautuminen eri sektoreille Joensuussa vuosina 2015–2020.

**Taulukko 5. Energian loppukulutus Joensuussa vuosina 2015–2020.**

Loppuenergiankulutus (GWh)	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kuluttajien sähkönkulutus	328,1	331,9	312,5	320,3	313,0	330,8
Sähkölämmitys	169,9	186,4	191,6	196,4	197,1	181,6
Maalämpö	3,9	4,6	4,9	6,3	6,9	6,5
Kaukolämpö	492,1	544,1	545,7	562,7	558,5	507,8
Erillislämmitys	343,8	352,6	341,5	309,7	295,6	285,5
Tieliikenne	467,1	474,6	454,3	470,9	463,8	451,2
<b>Yhteensä</b>	<b>1805,0</b>	<b>1894,3</b>	<b>1850,5</b>	<b>1866,3</b>	<b>1834,8</b>	<b>1763,5</b>

## Lähdeluettelo

Energiateollisuus ry, 2021. Kunnittainen sähkönkäyttö 2007–2020.

Energiateollisuus ry, 2021a. Sähkön tuotannon polttoaineet ja CO<sub>2</sub>-päästöt.

Energiateollisuus ry, 2021b. Kaukolämpötilasto 2020.

Energiateollisuus ry, 2022a. Sähkötilastot, <https://energia.fi/julkaisut/tilastot/sahkotilastot> ja Energiavuosi 2020, Sähkö, [https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi\\_2020\\_netti.pdf](https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2020_netti.pdf) (viitattu 7.1.2022)

Energiateollisuus ry, 2022b. Sähkötilastot, Sähkönkäyttö kunnittain 2007–2020. Saatavilla: <https://energia.fi/julkaisut/tilastot/sahkotilastot>

Energiavuosi 2020, Sähkö. Saatavilla: [https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi\\_2020\\_netti.pdf](https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2020_netti.pdf)

Kuntaliitto 2020. Kuinka kunnat kohtaavat ilmastonmuutoksen? Saatavilla: <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2020/2081-kuinka-kunnat-kohtaavat-ilmastonmuutoksen> (viitattu 7.1.2022)

Motiva Oy, 2010. Rakennusten lämmitysenergian kulutuksen normitus.

Petäjä, J., 2007. Kasvener - kasvihuonekaasu- ja energiatasemalli kuntatason tarkasteluihin. Suomen ympäristökeskus.

Sitra 2021, Mattinen-Yuryev, Maija & työryhmä. Missä mennään kuntien ilmasto- ja luontotyössä? Sitran julkaisuja 190. Saatavilla: <https://media.sitra.fi/2021/05/26093010/sitra-missa-mennaan-kuntien-ilmasto-ja-luontotyossa.pdf> (viitattu 7.1.2022)

Tilastokeskus 2021. Jätetilasto 2020, päivitetty 9.12.2021. Saatavilla: [https://stat.fi/til/jate/2020/13/jate\\_2020\\_13\\_2021-12-09\\_tie\\_001\\_fi.html](https://stat.fi/til/jate/2020/13/jate_2020_13_2021-12-09_tie_001_fi.html) (viitattu 7.1.2022)

Tilastokeskus, 2009a. Energiatilasto. Vuosikirja 2008. Helsinki 2009.

Tilastokeskus, 2009b. Greenhouse gas emissions in Finland 1990–2007. National Inventory Report under the UNFCCC and the Kyoto Protocol. 8 April 2010.

Tilastokeskus, 2010. Greenhouse gas emissions in Finland 1990–2008. National Inventory Report under the UNFCCC and the Kyoto Protocol. 25 May 2010.

Tilastokeskus, 2020. Polttoaineluokitus 2020.

Tilastokeskus, 2020. Tilastokeskuksen tietokannat. Rakennukset ja kesämökit.

VTT, 2021. LIISA 2020. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmä. <http://www.lipasto.vtt.fi/index.htm>

## Liite 1: Joensuun tiedot vuonna 2007 ja vuosina 2009–2021

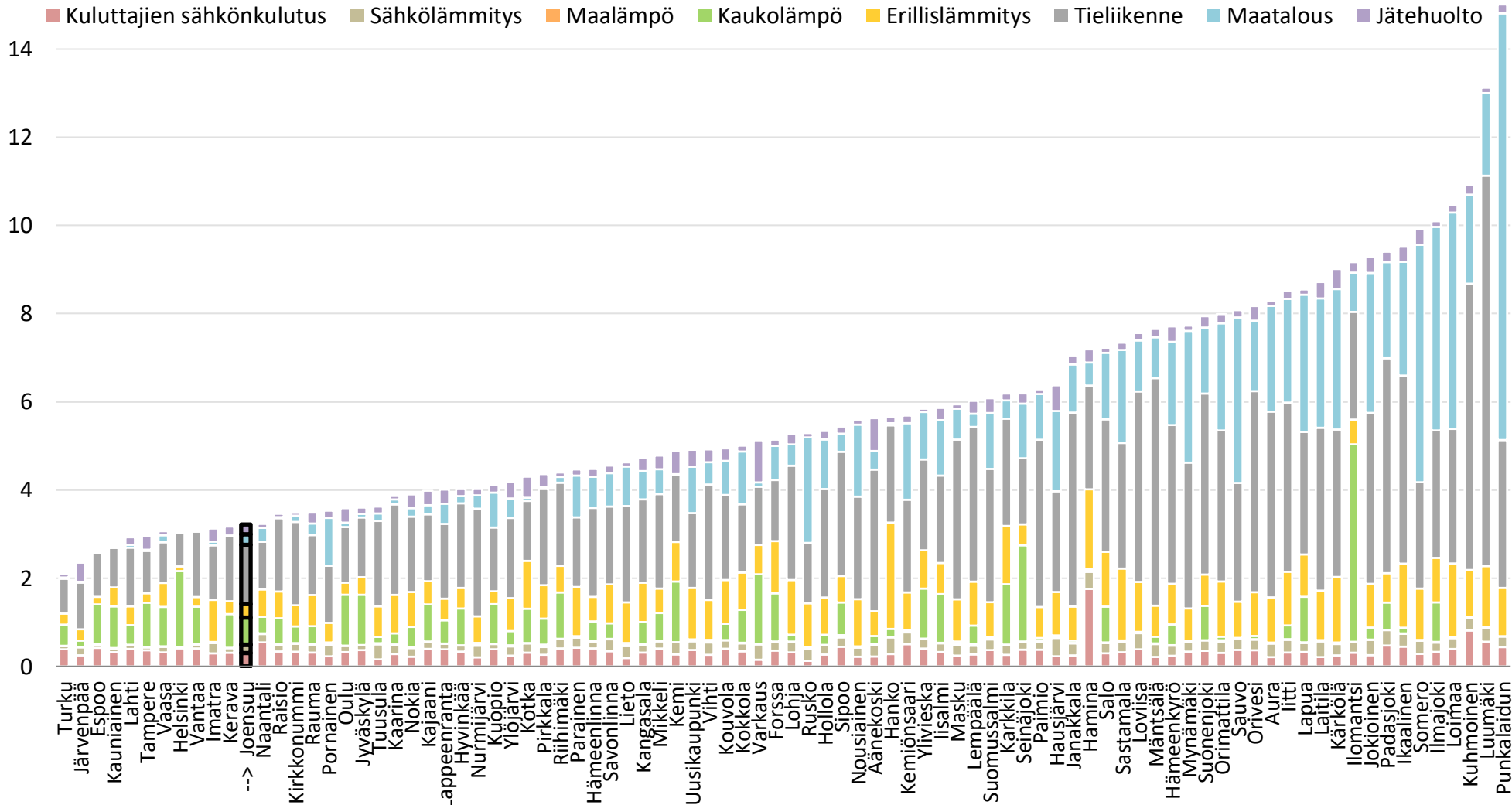
	2007	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021 *	Yksikkö
Kuluttajien sähkönkulutus	78,6	65,2	82,7	67,2	42,8	53,5	43,0	32,6	34,2	28,7	33,9	27,4	23,3	21,0	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Sähkölämmitys	40,2	38,8	50,9	37,3	26,9	29,1	23,8	19,3	21,8	19,5	23,0	19,7	14,2	15,9	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Maalämpö	0,4	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	0,5	0,7	0,7	0,5	0,6	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Kaukolämpö	114,6	102,8	114,4	90,5	96,5	63,6	60,7	61,0	77,7	78,5	72,9	61,5	47,2	56,7	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Erillislämmitys	46,4	48,6	53,9	44,8	47,9	43,1	42,2	39,0	41,3	38,6	30,1	26,2	23,5	27,7	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Tieliikenne	128,7	117,1	120,7	117,8	116,3	116,7	106,3	107,1	119,1	108,0	112,4	107,6	103,3	99,2	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Maatalous	23,0	21,9	22,6	21,4	20,5	20,7	19,7	19,6	19,9	19,2	18,4	17,7	18,4	18,6	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Jätehuolto	14,0	17,7	18,8	19,7	23,0	29,4	21,3	21,8	19,8	18,5	18,0	16,8	17,0	17,0	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Päästöt yhteensä ilman teollisuutta	446,0	412,6	464,7	399,2	374,3	356,6	317,5	300,9	334,3	311,6	309,5	277,7	247,6	256,7	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Päästöt asukasta kohden ilman teollisuutta	6,2	5,7	6,3	5,4	5,0	4,8	4,2	4,0	4,4	4,1	4,0	3,6	3,2	3,3	t CO <sub>2</sub> -ekv/asukas
Teollisuus ja työkoneet	124,7				90,2			72,6	92,9	80,2	93,9	114,7	111,2		kt CO <sub>2</sub> -ekv
Teollisuuden sähkönkulutus	90,1				57,7			85,8	87,9	81,6	89,6	75,1	57,0		kt CO <sub>2</sub> -ekv
Asukasluku	72105	72704	73305	73758	74168	74471	75041	75514	75848	76067	76551	76850	76935	76935	
Lämmitystarveluku	4588	4803	5431	4452	4927	4345	4403	4046	4510	4586	4515	4474	3968	4879	

## Liite 2: Kuntien välisiä asukaskohtaisten päästöjen vertailuja

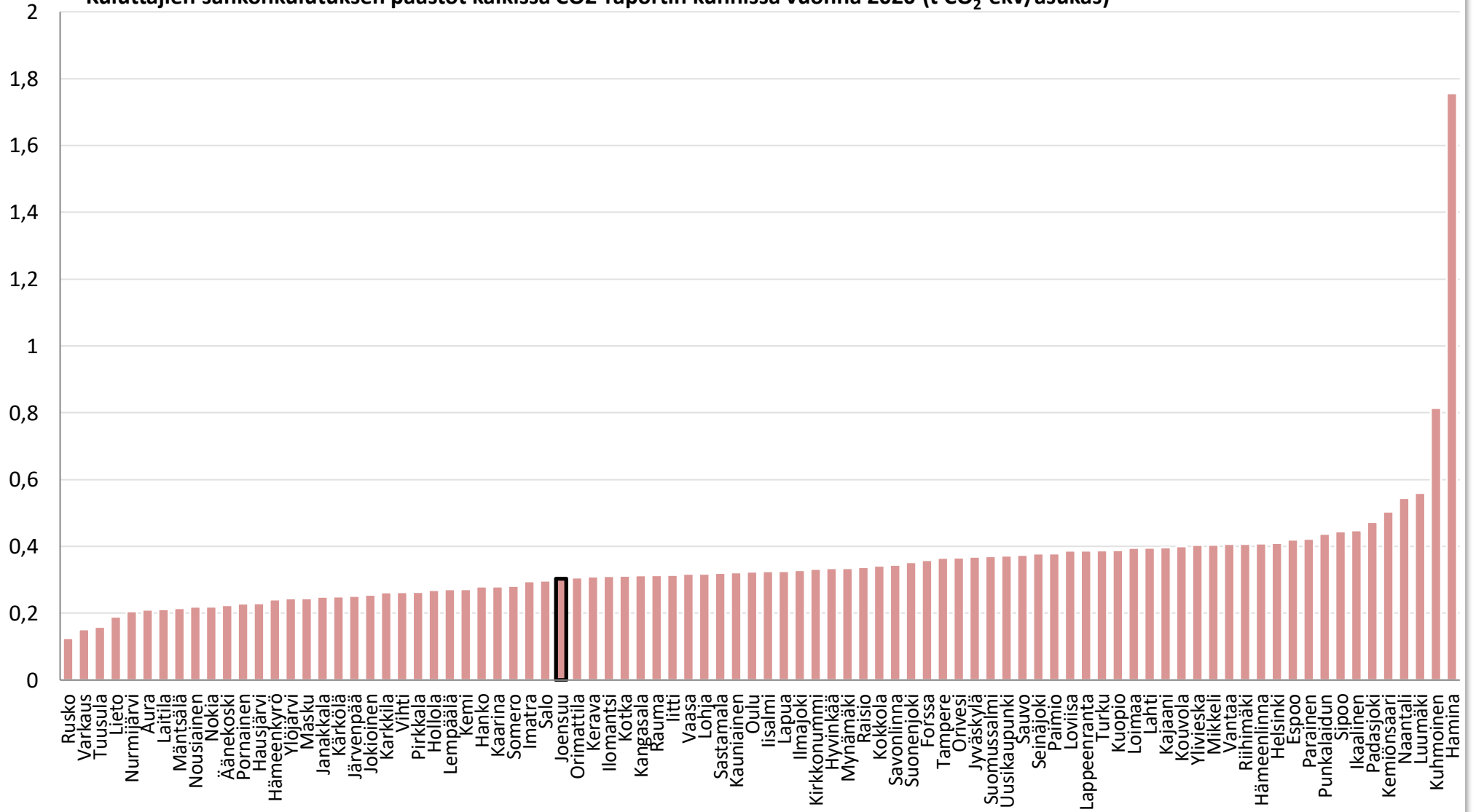
Tässä liitteessä on vertailtu CO2-raportissa mukana olevien kuntien asukasta kohti laskettuja päästöjä eri sektoreilla vuonna 2020. Mukana ovat seuraavat vertailukuvaajat:

- päästöt sektoreittain ilman teollisuutta
- kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt
- rakennusten lämmityksen päästöt
- tieliikenteen päästöt (erikseen kunnan kadut ja tiet sekä päätiet, ei sisällä moottoripyöriä ja mopoja)
- maatalouden päästöt
- päästöt sektoreittain ilman teollisuutta, maataloutta ja läpiajoliikennettä

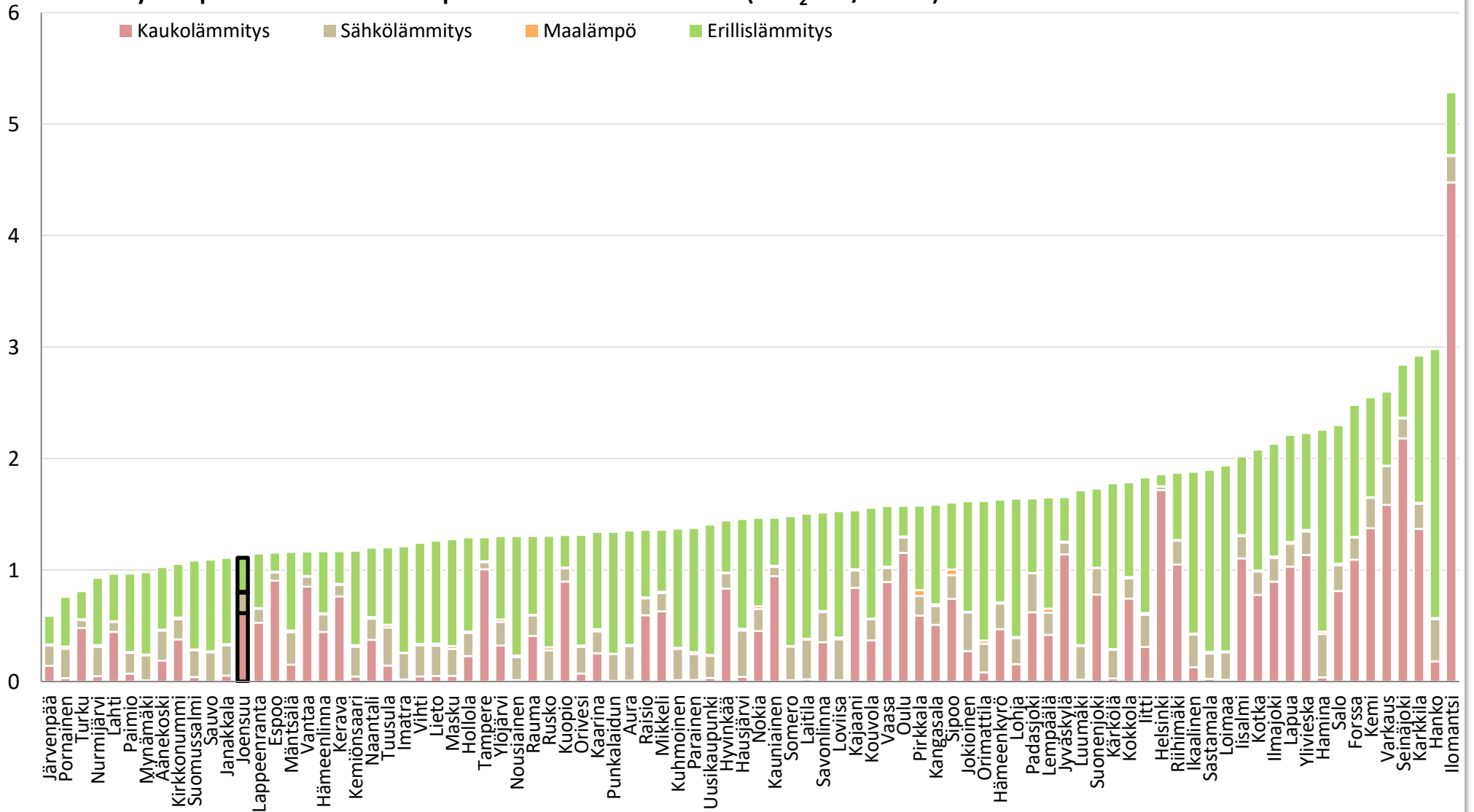
**Kokonaispäästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2020 ilman teollisuutta (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)**



Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt kaikissa CO2-reportin kunnissa vuonna 2020 (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)

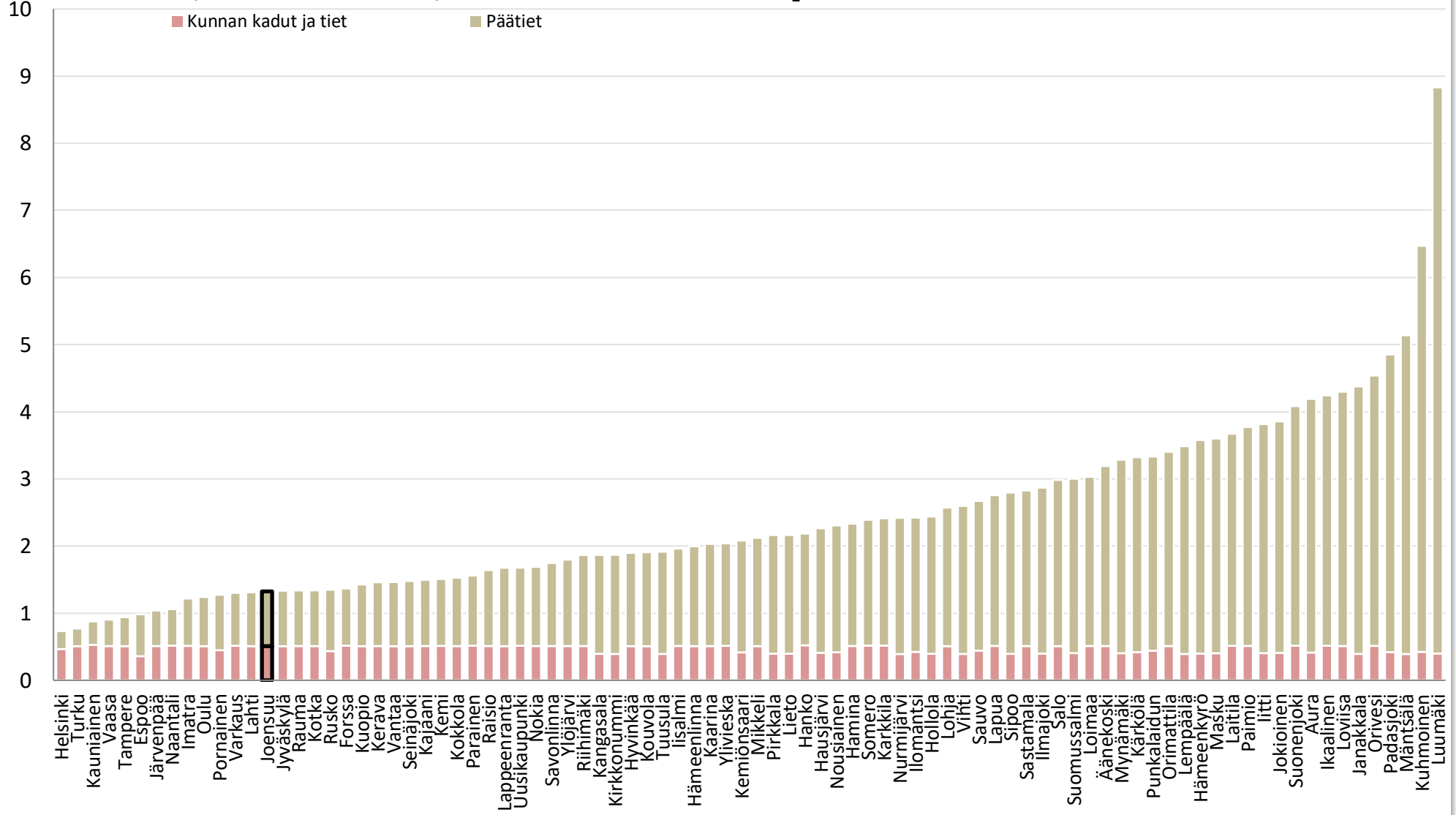


## Lämmityksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2020 (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)

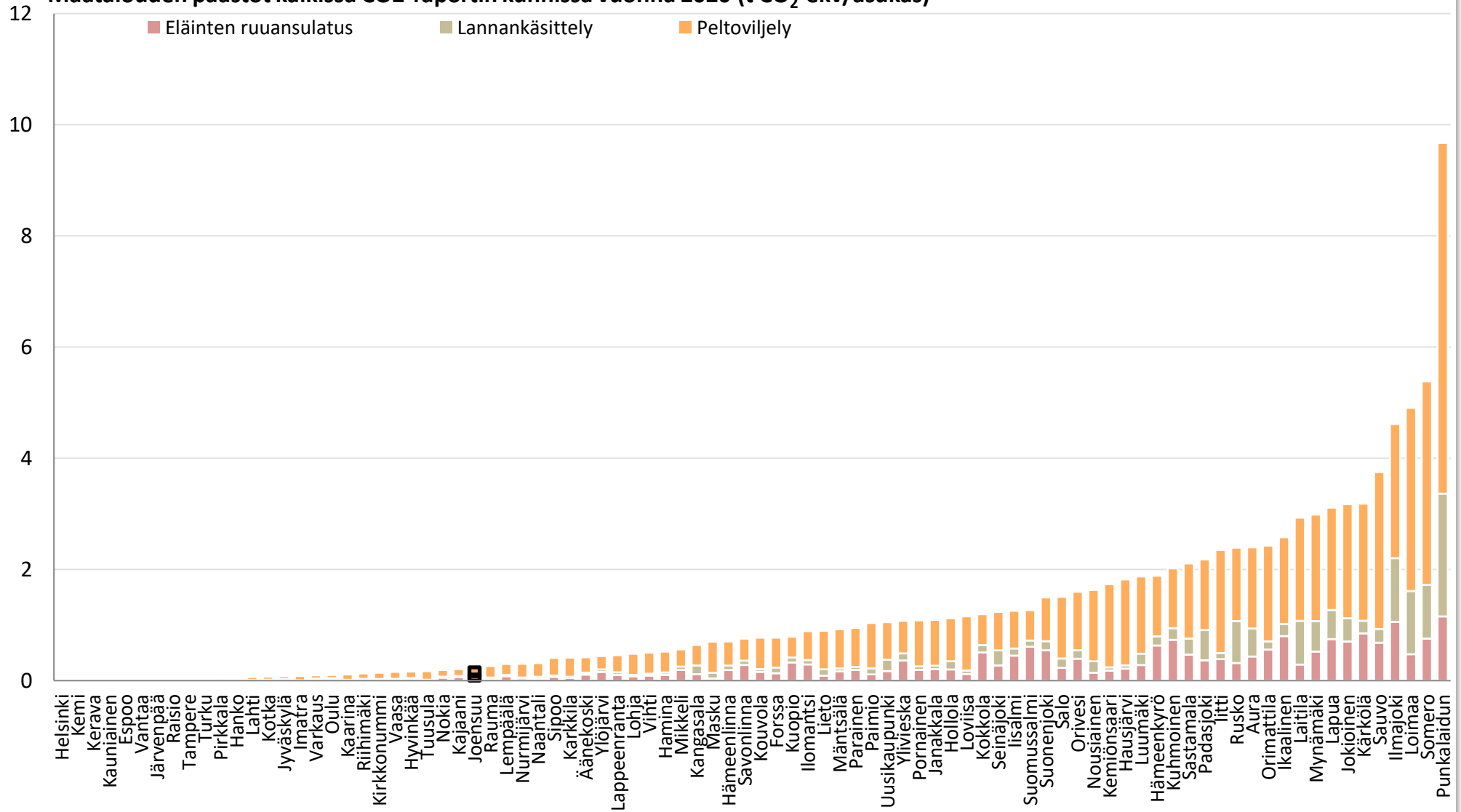




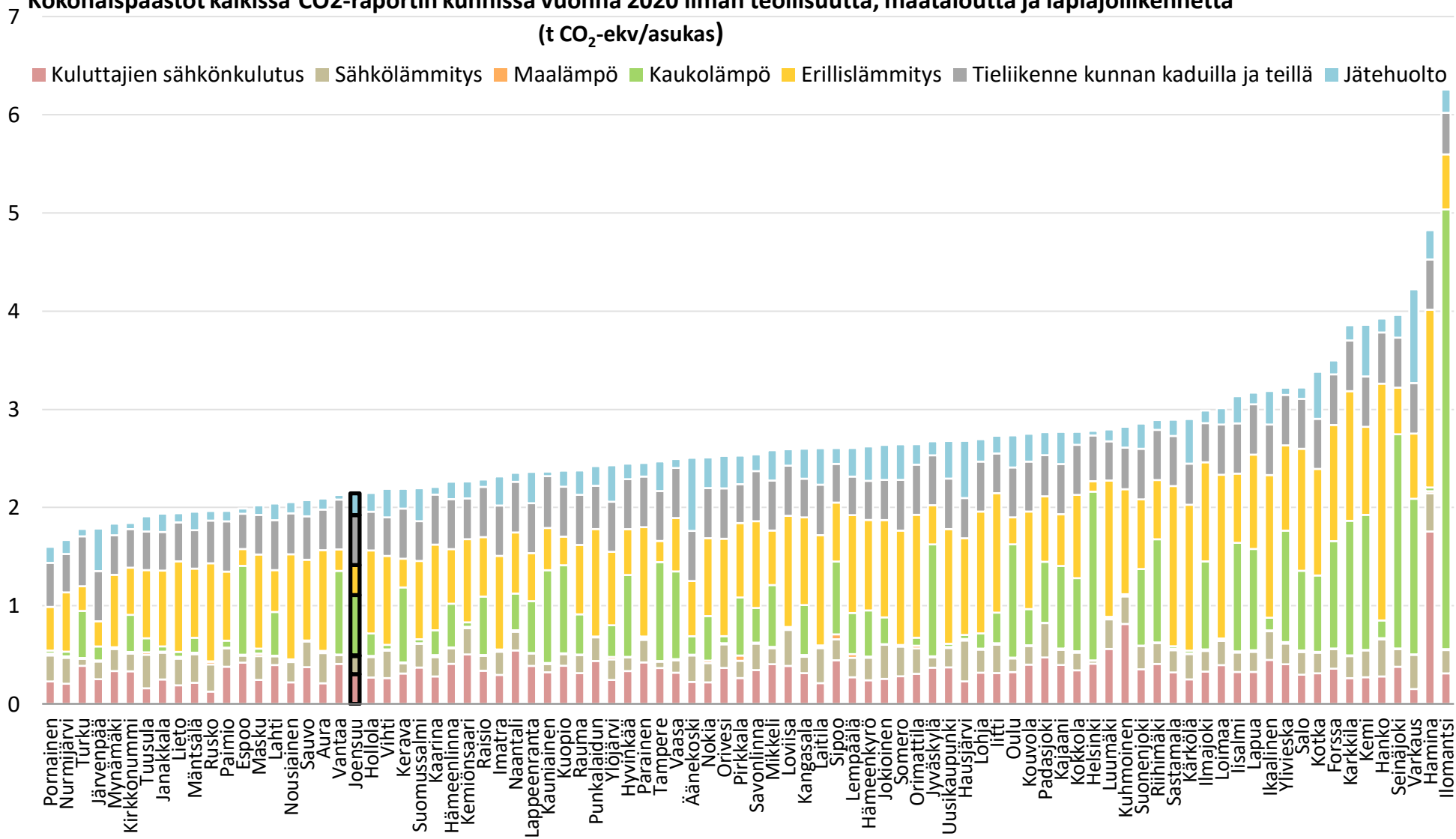
## Tieliikenteen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2020 (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)



## Maatalouden päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2020 (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)



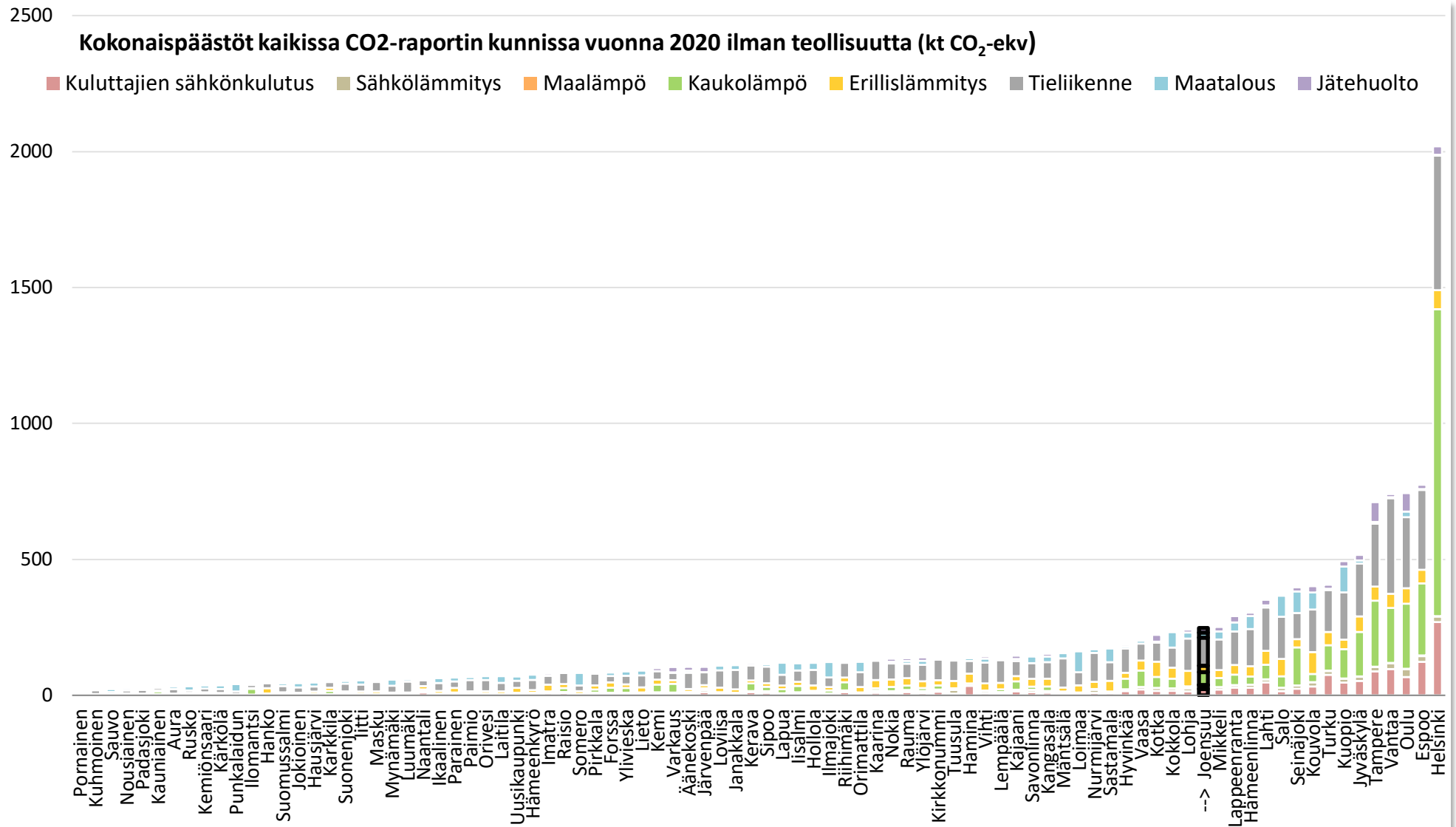
## Kokonaispäästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2020 ilman teollisuutta, maataloutta ja läpiajoliikennettä



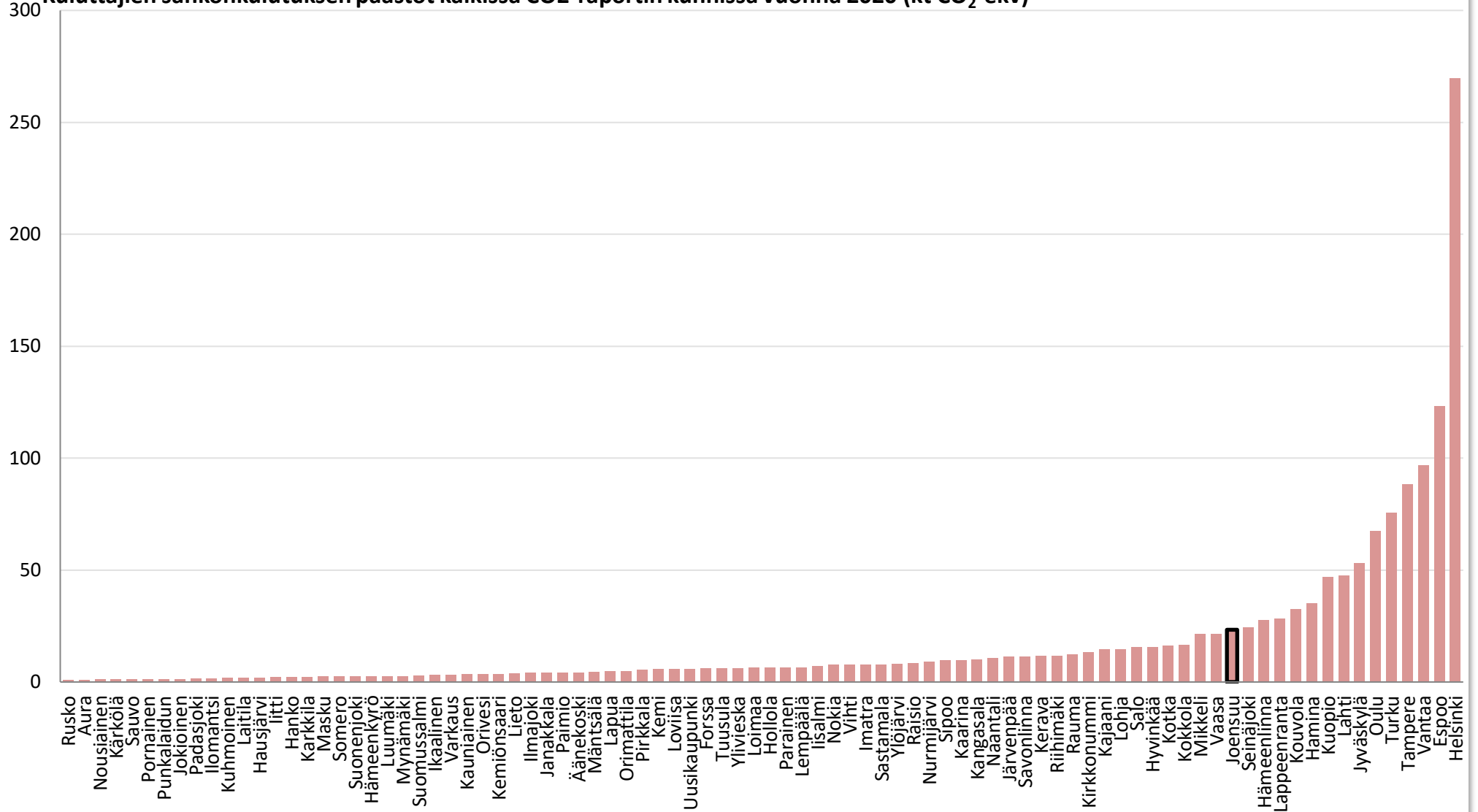
## Liite 3: Kuntien välisiä kokonaispäästöjen vertailuja

Tässä liitteessä on vertailtu CO2-raportissa mukana olevien kuntien kokonaispäästöjä eri sektoreilla vuonna 2020. Mukana ovat seuraavat vertailukuvaajat:

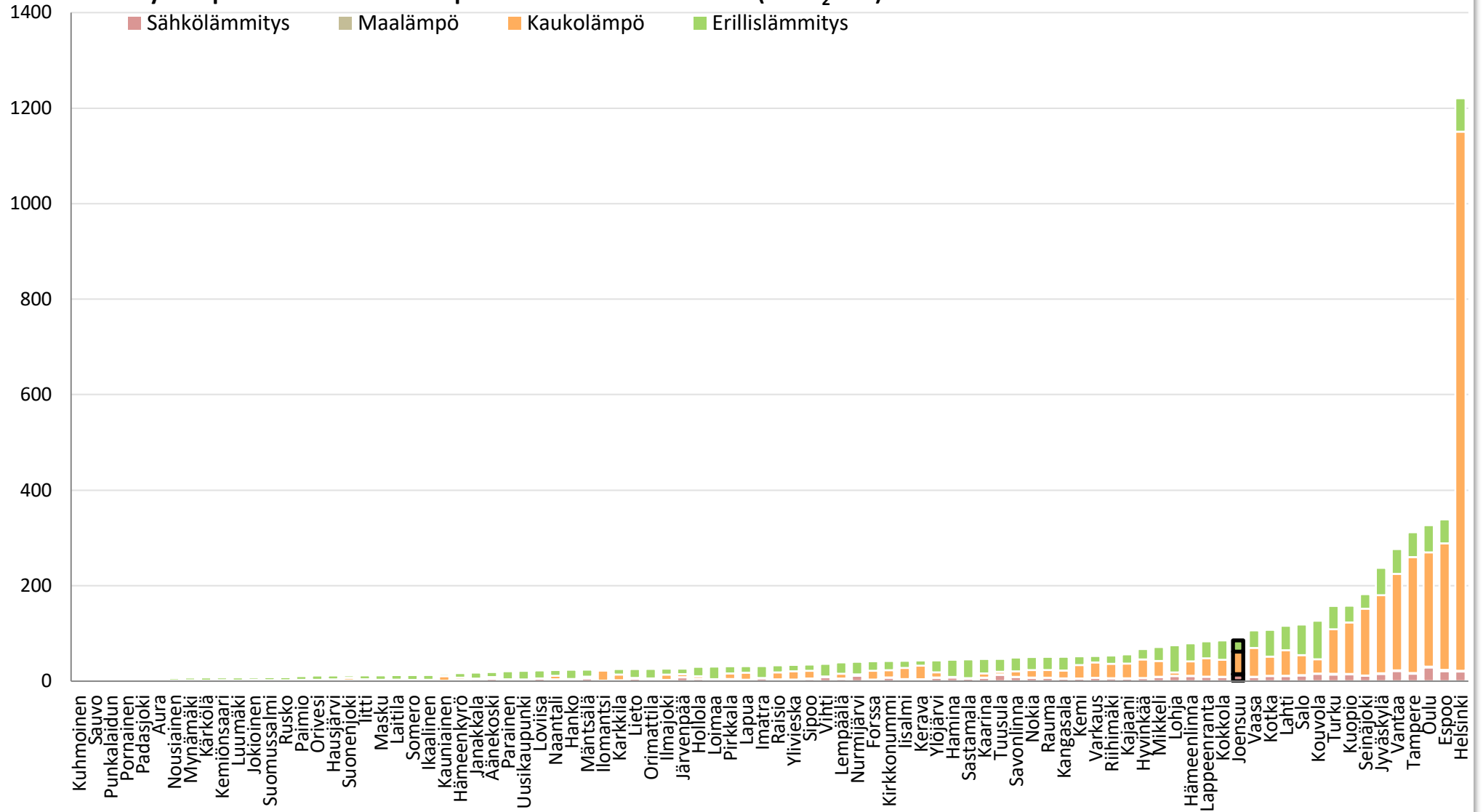
- päästöt sektoreittain ilman teollisuutta
- kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt
- rakennusten lämmityksen päästöt
- tieliikenteen päästöt (erikseen kunnan kadut ja tiet sekä päätiet, ei sisällä moottoripyöriä ja mopoja)
- maatalouden päästöt
- päästöt sektoreittain ilman teollisuutta, maataloutta ja läpiajoliikennettä



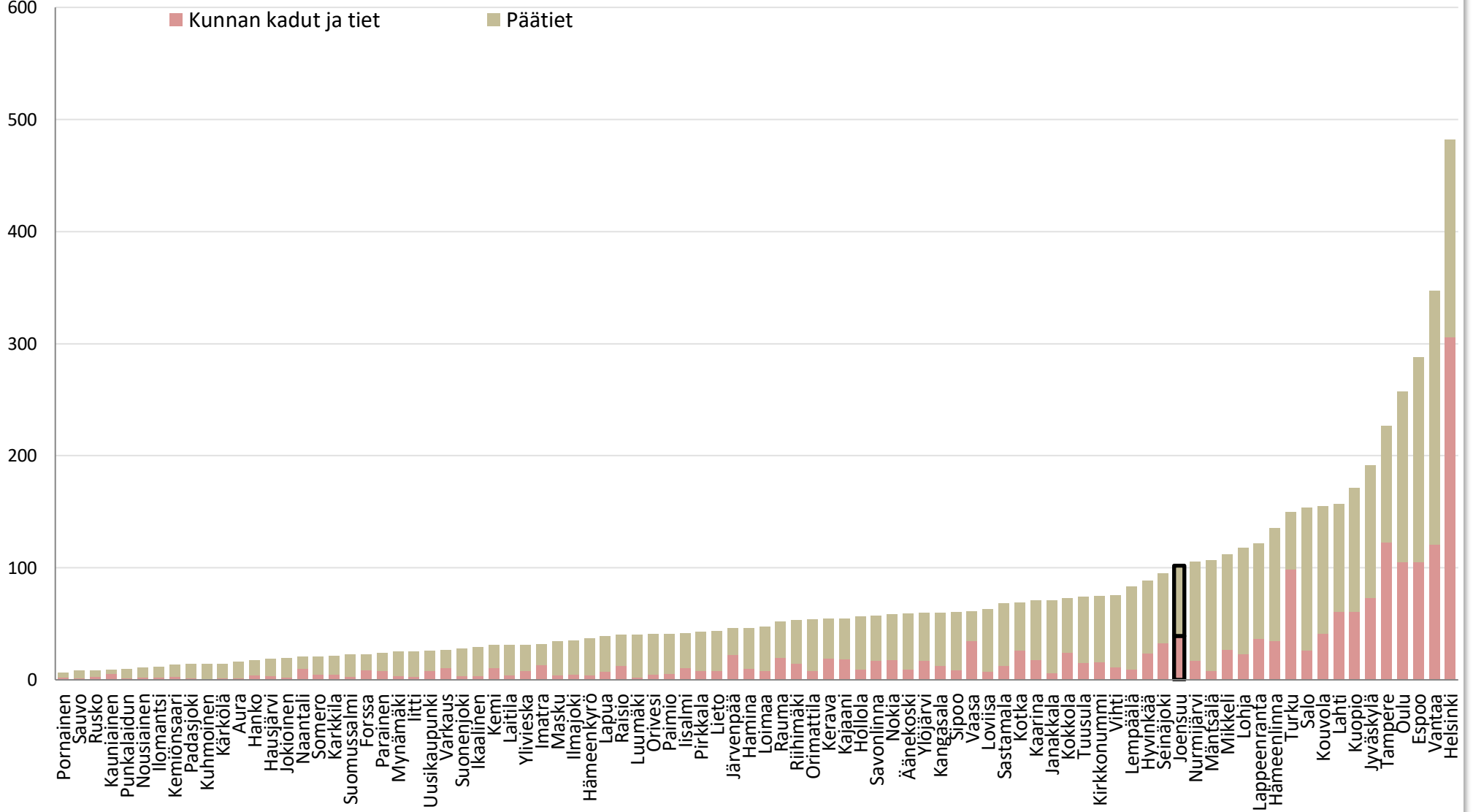
Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2020 (kt CO<sub>2</sub>-ekv)



## Lämmityksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2020 (kt CO<sub>2</sub>-ekv)

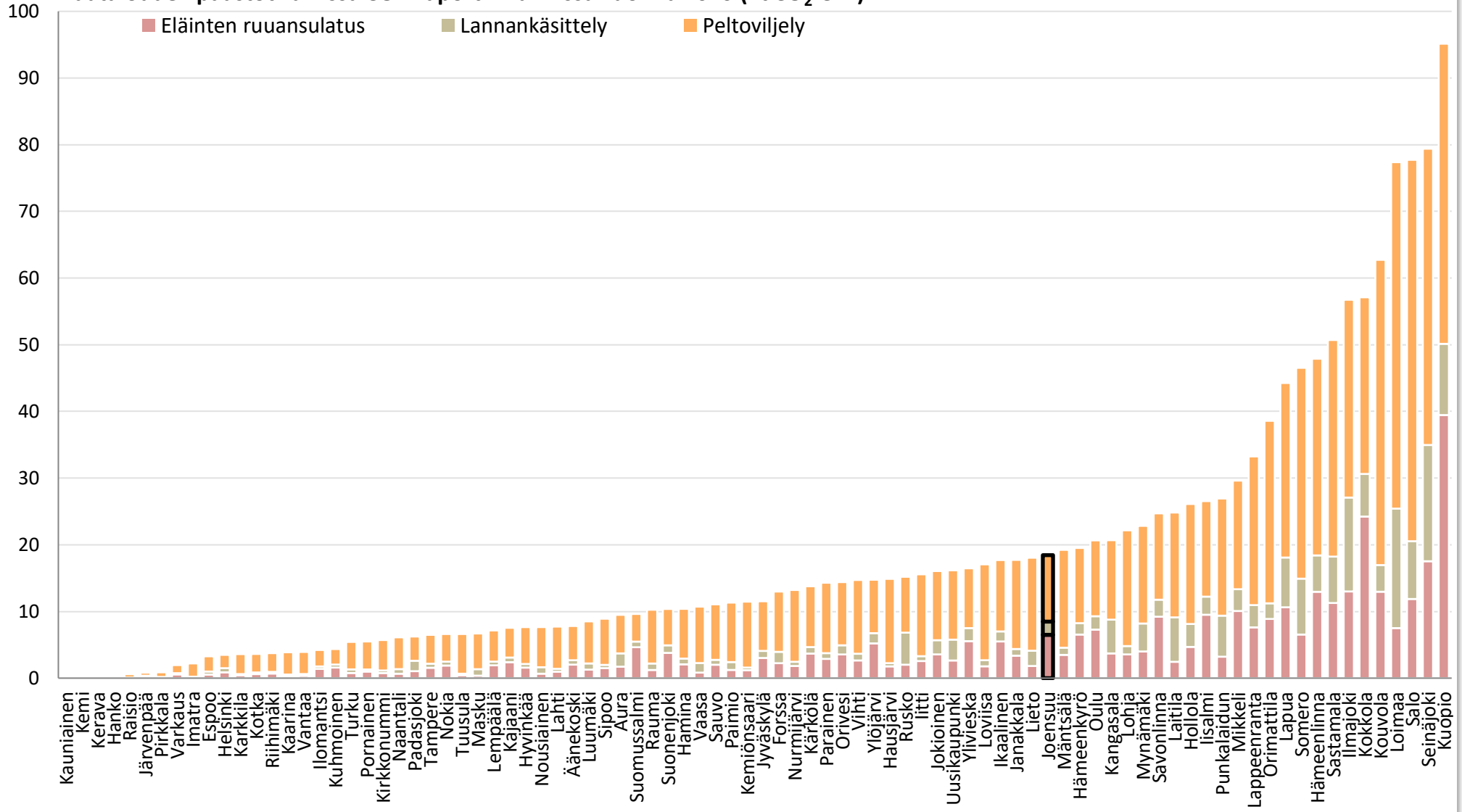


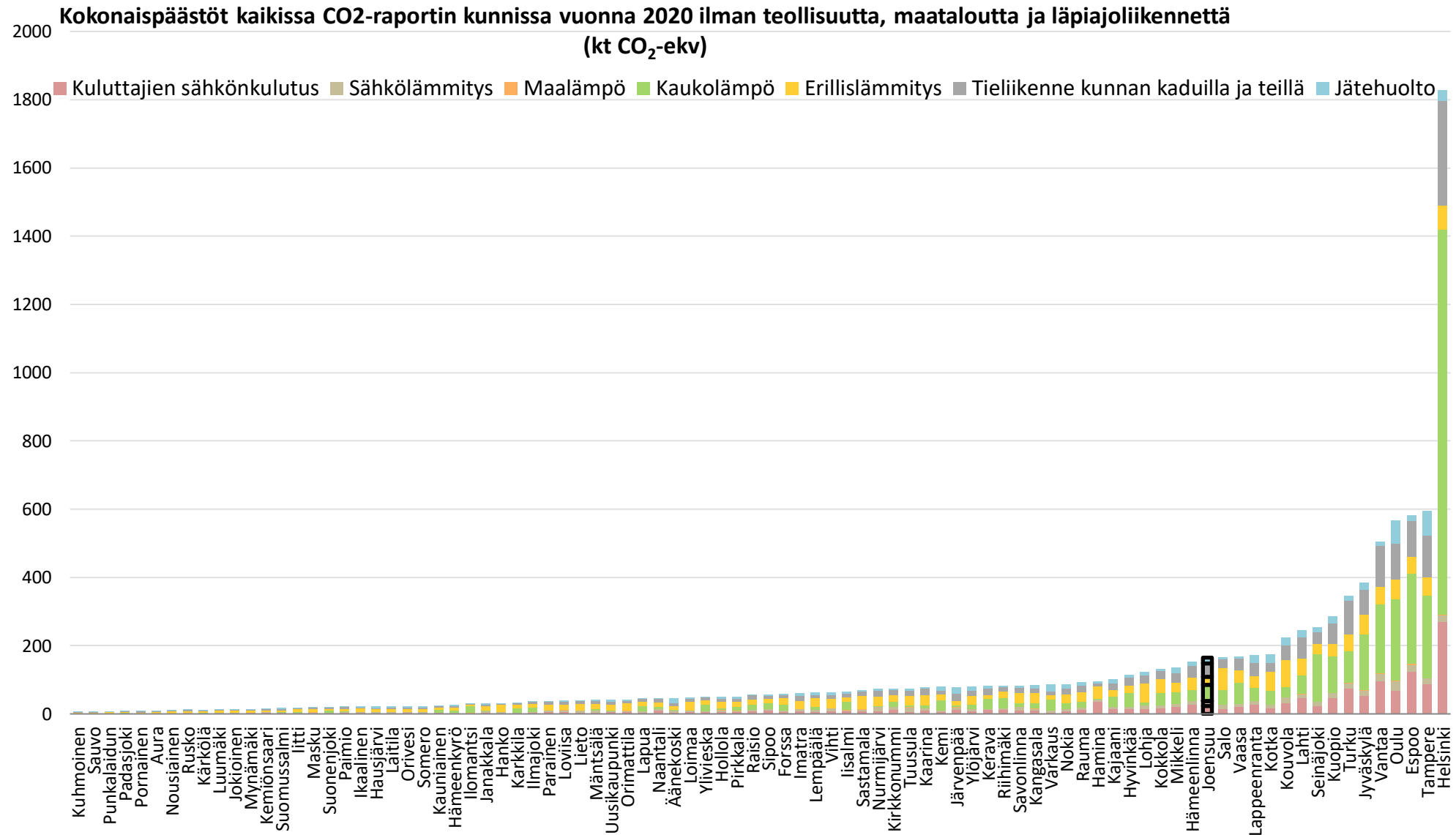
## Tieliikenteen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2020 (kt CO<sub>2</sub>-ekv)





### Maatalouden päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2020 (kt CO<sub>2</sub>-ekv)





**SITOWISE**



[www.co2-raportti.fi](http://www.co2-raportti.fi)