

# JOROISTEN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT 2010, 2017 JA ENNAKKOTIETO VUODELTA 2018



## CO2-raportin vuosiraportti, Joroinen

Yhteenveto: Joroinen 2017	
Maakunta	Etelä-Savo
Asukasluku	4917
Asukastiheys (as./km <sup>2</sup> )	9
Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	6,1
Rakennusten lämmityksen päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	8,0
Tieliikenteen päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	28,2
Maatalouden päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	14,2
Jätehuollon päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	3,3
Päästöt yhteensä (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	59,8
Päästöt asukasta kohden (t CO <sub>2</sub> -ekv/asukas)	12,2
Kunnan oman toiminnan päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	0,5

CO2-raportti  
Benviroc Oy  
c/o Innovation House Finland  
Tekniikantie 2  
02150 Espoo  
Puhelin 040 549 7875

[toimitus@co2-raportti.fi](mailto:toimitus@co2-raportti.fi)  
[www.co2-raportti.fi](http://www.co2-raportti.fi)  
[www.benviroc.fi](http://www.benviroc.fi)

Kansikuva: Shutterstock

CO2-raportti 2019  
Espoo

# Sisällysluettelo

Esipuhe .....	4
Tiivistelmä .....	5
1. Johdanto.....	7
2. Päästölaskennan lähtökohdat ja määritelmät.....	8
3. Sähkönkulutus.....	10
4. Rakennusten lämmitys.....	14
5. Tieliikenne .....	18
6. Maatalous .....	21
7. Jätehuolto .....	24
8. Energian loppukulutus ja päästöt yhteensä Joroisissa .....	27
9. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu .....	32
10. Joroisten oman toiminnan energiankulutus ja päästöt.....	36
11. Maankäyttö.....	39
Lähdeluettelo .....	42
Liite 1: Joroisten tiedot vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018.....	43
Liite 2: Kuntien välisiä asukaskohtaisten päästöjen vertailuja .....	44
Liite 3: Kuntien välisiä kokonaispäästöjen vertailuja .....	51

## Esipuhe

Joroisissa on käynnissä Navitas Kehitys Oy:n Kiertotalouden ja resurssiviisauden toteuttaminen Pohjois-Savossa (KieRe) -hanke. Hankkeessa tarkastellaan muun muassa Joroisten kunnan resurssiviisaustoimintoja energiankäytön, liikkumisen ja yhdyskuntarakenteen, kulutuksen ja materiaalikiertojen kautta. Hanketta rahoittaa Pohjois-Savon liitto (EAKR) ja hankkeen muita osapuolia ovat Varkauden, Kuopion ja Iisalmen kaupungit, Siilinjärven ja Joroisten kunnat sekä ProAgria Pohjois-Savo. Osana KieRe -hanketta Navitas Kehitys Oy hankki kasvihuonekaasupäästöselvityksen Joroisten kunnalle. Selvitys toteutettiin Benviroc Oy:n tuottaman CO2-raportin mallin mukaisesti. CO2-raportin malli ja laskennan tulokset on esitetty tässä raportissa.

CO2-raportin tuottamaa luotettavaa päästölaskentapalvelua on tarjottu kunnille ja kaupungeille jo lähes kymmenen vuoden ajan. Palvelun avulla kunnat ja kaupungit voivat vaivattomasti seurata ilmastotyönsä tuloksia ja vertailla päästökehitystään muihin kuntiin. Palvelun kattavuus on kehittynyt vuosittain.

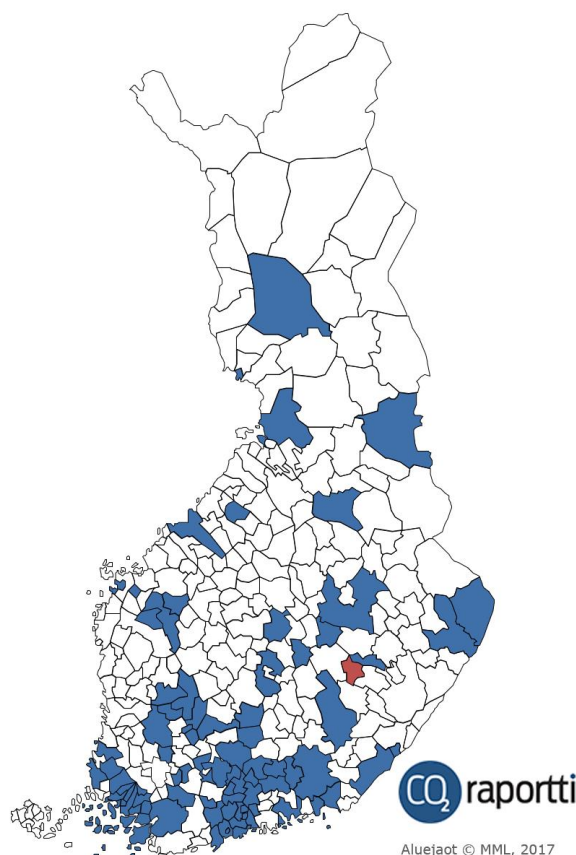
CO2-raportissa esitetään jokaisen laskentasektorin osalta monipuolisia ja havainnollistavia kuvia, joita kunnat voivat hyödyntää ilmastoviestinnässään. Uusina elementteinä vuoden 2019 raportteihin ovat tulleet kuntien kokonaispäästöjen kattavat vertailut sekä energiankulutuksen tarkempi seuranta. Kiinnostavat esimerkit kunnissa toteutetuista ilmastotoimenpiteistä ovat osa raporttia.

Kuntatasolla tehtävä ilmastotyö on tärkeää kansallisten ja kansainvälisten ilmastotavoitteiden saavuttamisen kannalta. Kunta on osallistava toimija ja luonteva yhteistyökumppani eri sidosryhmien välillä. Useat kunnat ovatkin jo asettaneet kunnianhimoisia päästövähennystavoitteita, joiden saavuttaminen edellyttää tehokkaita toimenpiteitä ja toimenpiteiden vaikutusten seuranta.

Toivomme CO2-raportin olevan hyödyksi Joroisten kunnan resurssiviisaustoimintojen kehityksessä ja kannustavan päämäärätietoiseen ilmastotyöhön kunnassa!

Emma Liljeström, johtava asiantuntija  
Suvi Monni, tiimipäällikkö

CO2-raportti  
[etunimi.sukunimi@co2-raportti.fi](mailto:etunimi.sukunimi@co2-raportti.fi)



## Tiivistelmä

Tässä CO<sub>2</sub>-raportissa on esitetty Joroisten kasvihuonekaasujen päästöt vuosilta 2010 ja 2017 sekä ennakkotieto vuodelta 2018. Mukana laskennassa ovat seuraavat sektorit: kuluttajien ja teollisuuden sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kaukolämmitys, erillislämmitys, tieliikenne, maatalous ja jätehuolto. Raportissa on lisäksi esitetty Joroisten kunnan oman toiminnan energiankulutus ja päästöt. Maankäyttösektorin päästöt ja nielut on laskettu vuosilta 2010 ja 2016.

CO<sub>2</sub>-raportissa noudatetaan kulutusperusteista laskentatapaa, jossa kaukolämmön päästöt lasketaan perustuen kunnassa kulutetun energian määrään riippumatta siitä, onko kaukolämpö tuotettu kunnassa vai kunnan ulkopuolella. Kunnassa tuotettu, mutta kunnan ulkopuolella kulutettu kaukolämpö ei ole mukana kunnan päästöissä. Sähkönkulutuksen päästöt lasketaan perustuen kunnassa kulutetun sähköenergian määrään käyttäen valtakunnallista päästökerrointa. Erillislämmityksen, tieliikenteen ja maatalouden päästöt kuvaavat kunnassa tapahtuvia päästöjä. Jätteenkäsittelyn päästöt on laskettu syntypaikan mukaan, eli useiden kuntien yhteisten jätehuoltoyhtiöiden päästöt on allokoitu kullekin kunnalle kunnassa syntyvän jättemäärän perusteella.

Joroisten kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2017 olivat yhteensä 59,8 kt CO<sub>2</sub>-ekv ilman teollisuutta. Näistä päästöistä 6,1 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta ja 1,8 kt CO<sub>2</sub>-ekv sähkölämmityksestä. Maalämmön osuus lämmitysmuotojakaumasta ja päästöistä on pieni. Päästöistä 0,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 6,0 kt CO<sub>2</sub>-ekv erillislämmityksestä, 28,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv tieliikenteestä, 14,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv maataloudesta ja 3,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv jätehuollosta. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 0,5 kt CO<sub>2</sub>-ekv.

Joroisten päästöt asukasta kohti vuonna 2017 olivat 12,2 t CO<sub>2</sub>-ekv ilman teollisuutta, kun ne kaikissa CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevissa kunnissa vaihtelivat välillä 3,0–13,5 t CO<sub>2</sub>-ekv. CO<sub>2</sub>-raportin kuntien keskimääräinen asukaskohtainen päästö vuonna 2017 oli 6,3 t CO<sub>2</sub>-ekv.

Joroisten päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta olivat vuonna 2017 1,2 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli huomattavasti suuremmat 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.

Joroisten asukasta kohti lasketut päästöt sähkölämmityksestä vuonna 2017 olivat 0,4 t CO<sub>2</sub>-ekv, eli noin 20 % suuremmat 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.

Joroisten kaukolämmityksen päästöt asukasta kohti olivat vuonna 2017 hyvin pienet, ja päästöt rakennusten erillislämmityksestä 1,2 t CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt kaukolämmityksestä olivat selvästi pienemmät ja päästöt erillislämmityksestä noin 30 % suuremmat kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin.

Joroisten päästöt tieliikenteestä vuonna 2017 olivat 5,7 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli huomattavasti suuremmat kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin. Tieliikenteen päästöihin vaikuttavat sekä läpiajoliikenne että paikallinen liikenne.

Joroisten kunnan oman toiminnan päästöjä on tarkasteltu vuosilta 2010 ja 2017-2018. Pienimmillään päästöt olivat vuonna 2017, jolloin ne olivat 0,5 kt CO<sub>2</sub>-ekv. Vuonna 2018 kunnan oman toiminnan päästöt olivat 16

% suuremmat kuin vuonna 2017. Päästöjen kasvuun vaikutti pääasiassa öljynkulutuksen kasvu. Suurimmillaan päästöt ovat olleet vuonna 2010, jolloin ne olivat 2,0 kt CO<sub>2</sub>-ekv.

Joroisten maankäyttösektorin päästöt ja nielut on laskettu vuosilta 2010 ja 2016. Puuston kasvihuonekaasutase vaihtelee kasvun ja hakkuiden mukaan. Puusto on toiminut hiilen nieluna Joroisissa sekä vuonna 2010 että vuonna 2016. Puuston nielu oli kuitenkin noin 40 % pienempi vuonna 2016 kuin vuonna 2010, koska puuston runkotilavuuden kasvu oli vähäisempää aikavälillä 2015-2017 kuin aikavälillä 2009-2011. Maankäyttösektori oli noin 82 kt CO<sub>2</sub>-ekv nielu vuonna 2016.

# 1. Johdanto

Ilmastonmuutoksen hillintä vaatii toimenpiteitä, joilla ilmastoa lämmittäviä kasvihuonekaasuja pystytään vähentämään. Puhtaiden teknologioiden käyttöönotto, energiansäästö ja energiatehokkuuden parantaminen ovat keskeisiä ilmastotyön tavoitteita. Puhtaiden ja älykkäiden ratkaisujen ympärille on kehittynyt oma, alati kasvava cleantech-toimialansa. Energiantuotannossa puolestaan pyritään korvaamaan fossiilisia polttoaineita uusiutuvilla energianlähteillä, kestäviä ratkaisuja käyttäen. Muutos vaatii uudenlaista osaamista, mutta luo myös liiketoimintaa uusien ja innovatiivisten ratkaisujen ympärille. Myös rakentaminen on murrosvaiheessa, kun muun muassa nollaenergiarakentaminen yleistyy ja tulee EU:n lainsäädännön mukaan pakolliseksi 2020-luvun alussa.

Ilmastotyötä ohjaavat kansainväliset ilmastopöytäkirjat, joista viimeisin solmittiin YK:n ilmastopöytäkirjan 21. osapuolikokouksessa Pariisissa vuonna 2015. Ilmastopöytäkirjalla pyritään päästövähennystavoitteiden lisäksi ilmastomuutoksen sopeutumiseen sekä ohjaamaan rahoitusvirtoja ilmastokestäviin ratkaisuihin. Kansainvälinen ilmastopaneeli (IPCC) julkaisi syksyllä 2018 erikoisraportin, jossa vertailtiin maapallon keskilämpötilan 1,5 ja 2 asteen nousun vaikutuksia. Raportin mukaan on todennäköistä, että ilmaston lämpeneminen nousee 1,5 asteeseen vuosien 2030 ja 2052 välillä, mikäli lämpenemistä ei pystytä hidastamaan. Lämpenemisen pysäyttäminen 1,5 asteeseen on kuitenkin mahdollista, mikäli ihmistoiminnan aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä onnistutaan vähentämään noin 45 %:lla vuoden 2010 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi nettopäästöjen tulisi laskea nollaan vuoteen 2050 mennessä.

Euroopan Unioni on aktiivisesti mukana kansainvälisessä ilmastotyössä. EU:n energia- ja ilmastopolitiikka tähtää kestäväen, vähähiilisen ja ympäristöystävällisen talousalueen muodostumiseen. Kansainvälisten ja EU:n ilmastotavoitteiden pohjalta on Suomessakin asetettu kansallisen tason päästövähennystavoitteita. Suomessa pyritään pitkällä aikavälillä vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 80 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä. Nykyisellä hallituskaudella tavoitetta on kiristetty linjaamalla, että Suomen tulisi pyrkiä hiilineutraaliuteen jo vuoteen 2045 mennessä. Tavoitteiden saavuttamiseksi on laadittu keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma vuoteen 2030, joka linjaa tarvittavat keinot kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Suunnitelman laatimisesta on säädetty ilmastolaissa (609/2015).

Kunnat ja kaupungit ovat tärkeitä paikallisen tason toimijoita, jotka pystyvät konkreettisesti edistämään alueidensa ilmastomyönteistä kehitystä. Muun muassa Suomen kansallinen energiatehokkuussopimustoiminta sekä kuntien väliset yhteistyöverkostot ja niiden kautta jaettava tieto ovat tarpeellisia keinoja ilmastomuutoksen hillintään ja sopeutumiseen. Useat CO<sub>2</sub>-raportin kunnat hyödyntävätkin näitä mahdollisuuksia omissa ilmastotyönsä.

CO<sub>2</sub>-raportti tarjoaa hyödyllisen työkalun kuntien ilmastotavoitteiden asettamiseksi ja niiden seuraamiseksi. Kansainvälisiä laskentastandardeja noudattava laskentamalli taipuu hyvin myös kansainvälistä ilmastotyötä tekevien kuntien päästöseurantaan ja raportointiin.

## 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. Jätteenkäsittelyn päästöt allokoidaan sille kunnalle, jossa jäte on syntynyt, vaikka se käsiteltäisiin toisaalla.

Mukana laskennassa ovat seuraavat sektorit: kuluttajien ja teollisuuden sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kaukolämmitys, erillislämmitys, tieliikenne, maatalous ja jätehuolto. Maankäyttösektorin päästöt ja nielut on laskettu vuosilta 2010 ja 2016. Lisäksi raportissa on esitetty Joroisten kunnan oman toiminnan energiankulutus ja päästöt. 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 työkonien polttoaineen käyttö. ”Päästöt ilman teollisuutta” sisältää kuitenkin teollisuusrakennusten lämmityksen, teollisuuden jätevedenkäsittelyn sekä teollisuuden kaatopaikkojen päästöt.



Rakennusten lämmityksen päästöt	Erillislämmitettyjen rakennusten polttoainekulutuksen päästö + sähkölämmityksen ja maalämpöpumppujen käyttämän sähkön päästö + kunnassa kulutetun kaukolämmön tuotannon aiheuttama päästö.
---------------------------------	--

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). 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 noudattaa Euroopan Unionin kaupunkien ja kuntien päästölaskentaa varten kehittämää standardia<sup>1</sup>. Laskentamalli vastaa kuntatasolle sovellettuna menetelmiä, joita käytetään Tilastokeskuksen vuosittain YK:n ilmastopimukselle raportoimassa Suomen kasvihuonekaasuinventaariossa. Lisäksi menetelmät vastaavat, tai ovat helposti muokattavissa vastaamaan yleisimpiä globaalisti käytössä olevia raportointikehyksiä.

Tässä raportissa Joroisten päästöt on esitetty 1.1.2018 voimassa olleen kuntajaon mukaisesti.

---

<sup>1</sup> European Union, Covenant of Mayors, 2010. How to develop a Sustainable Energy Action Plan – Guidebook. Part II, Baseline Emission Inventory.

### 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. Joroisten sähkönkulutus eri sektoreilla vuosina 2010 ja 2017 on esitetty taulukossa 2.

**Taulukko 2. Joroisten sähkönkulutus vuosina 2010 ja 2017.**

Sähkönkulutus (GWh)	2010	2017
Asuminen ja maatalous	53	73
Palvelut ja rakentaminen	11	11
Teollisuus	4	5
<b>Yhteensä</b>	<b>68</b>	<b>89</b>

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.

Viime vuosina Suomen talouden elpyminen on näkynyt sähkön kokonaiskulutuksen kasvuna. Sähkön kokonaiskulutus on kasvanut vuodesta 2016 lähtien. Energiateollisuus ry:n tilaston mukaan vuoden 2018 sähkön kokonaiskulutus oli 87 terawattituntia. Kulutus kasvoi 2 % vuoteen 2017 verrattuna, jolloin kokonaiskulutus oli 85,5 terawattituntia.

Asumisen ja maatalouden osuus kokonaissähkönkulutuksesta vuonna 2018 oli 28 % ja palveluiden ja rakentamisen 22 %. Teollisuuden osuus kokonaissähkönkulutuksesta vuonna 2018 oli 47 %, eli noin 41 TWh. Kasvua vuodesta 2017 oli 2 %. Metsäteollisuus on teollisuuden toimialoista merkittävin sähkönkäyttäjä. Noin puolet teollisuuden sähkönkulutuksesta on metsäteollisuuden käyttämää sähköä.

Sähkönkulutuksen päästökerroin vaihtelee vuosittain riippuen muun muassa kotimaassa käytettyjen polttoaineiden osuuksista, 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.

Vuonna 2018 sähköä tuotiin 23 %, eli noin 20 terawattituntia. Sähkön tuonti laski hieman ennätysvuodesta 2017, jolloin sähköä tuotiin 20,4 terawattituntia. Vuonna 2017 sähköntuotannon hiilidioksidipäästöt Suomessa olivat mittaushistorian alhaisimmat, kun jopa 80 % Suomessa tuotetusta sähköstä oli hiilidioksidineutraalia. Uusiutuvilla energialähteillä tuotettiin 47 % tuotetusta sähköstä. Vuonna 2018 vastaavat lukemat olivat 79 % hiilidioksidineutraalia sähköä ja 47 % uusiutuvilla energialähteillä tuotettua sähköä. Uusiutuvista energiamuodoista merkittävimpiä olivat vesivoima ja erilaiset biomassat. Tuulivoiman osuus sähköntuotannossa on kasvanut vuosittain.

Sähköntuotannon päästöt vuonna 2017 olivat 5,8 miljoonaa tonnia hiilidioksidia. Vuonna 2018 päästöt kasvoivat 7 miljoonaan tonniin.

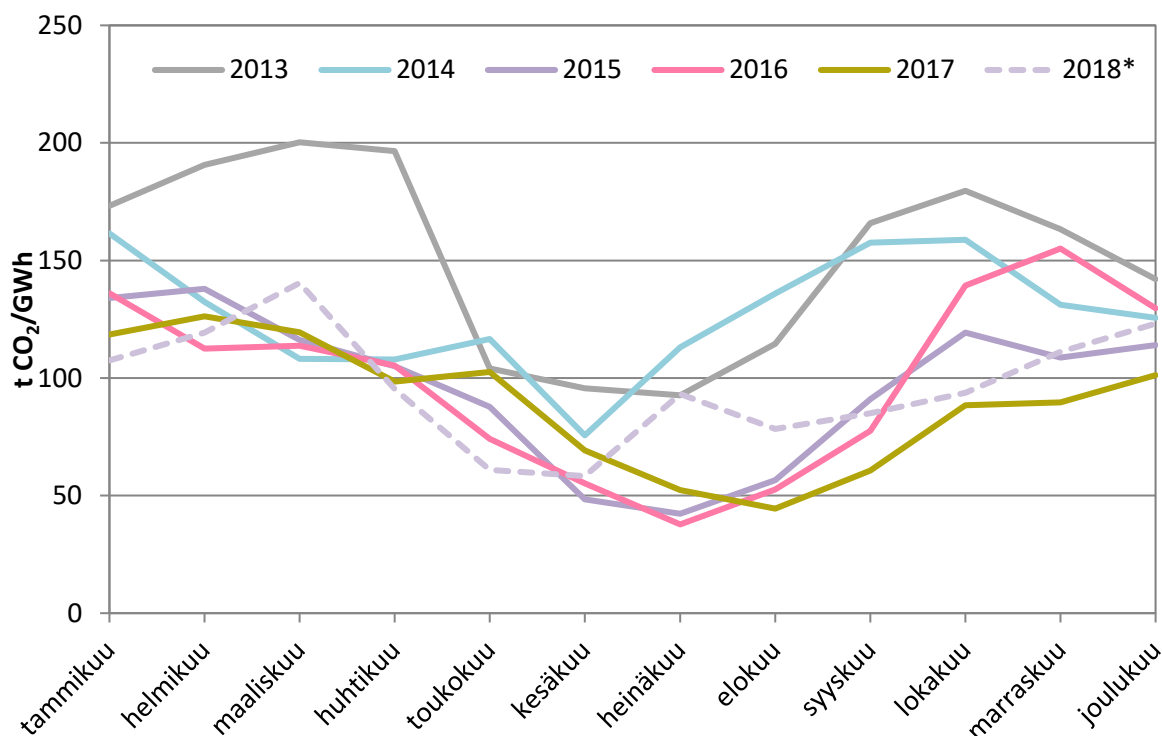
Sähkönkulutuksen päästöjä voivat vähentää kaikki kunnan sähkönkuluttajat: julkiset toimijat, elinkeinoelämä ja asukkaat. Suunnittelun ja rakentamisen aikana tehdyt ratkaisut vaikuttavat merkittävästi asumisen energiankäytön tasoon. Kulutukseen voi vaikuttaa säästämällä sähköä sekä toteuttamalla energiatehokkuutta parantavia toimia. Kunnat voivat esimerkiksi 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 2012–2018. Vuoden 2018 päästökerroin on ennakkotieto.**

t CO <sub>2</sub> -ekv/GWh	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018*
Asuminen, maatalous, palvelut, rakentaminen	132	160	131	104	109	95	103
Teollisuus	122	154	129	98	100	90	

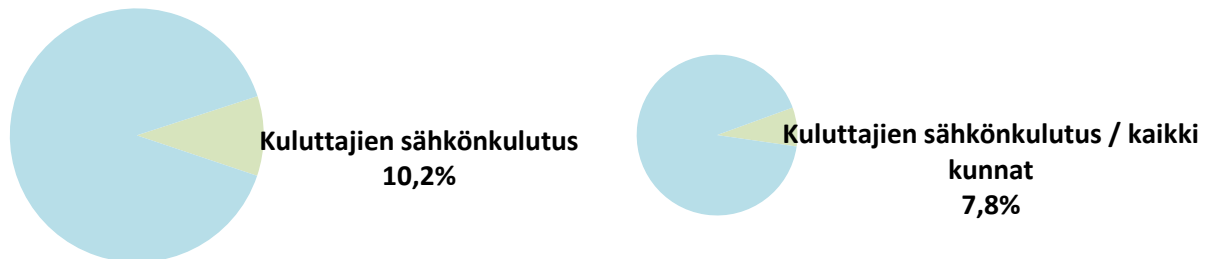
CO2-raportissa sähkönkulutus lasketaan viikkotasolla, ja sähkönkulutuksen päästökerroin kuukausittain. Näin ollen sähkölämmitykselle saadaan käytännössä suurempi päästökerroin kuin kuluttajien sähkönkulutukselle, sillä sähkölämmitystä käytetään enemmän talviaikaan, jolloin päästökerroin on keskimäärin suurempi kuin kesällä. Sähkönkulutuksen päästökerroin vuosien 2013–2018 eri kuukausina on esitetty kuvassa 1.



**Kuva 1. Sähkönkulutuksen päästökerroin kuukausitasolla vuosina 2013–2018, laskettuna hyödynjakomenetelmällä Energiateollisuus ry:n aineistosta. Vuoden 2018 tieto on ennakkotieto.**

Teollisuuden sähkönkulutuksen päästö on laskettu CO2-raportissa niin ikään käyttäen valtakunnallista sähkönkulutuksen päästökerrointa. Käytännössä tietyt suuret teollisuuslaitokset, esimerkiksi puunjalostus- ja metalliteollisuudessa, tuottavat itse käyttämänsä sähkön<sup>2</sup>.

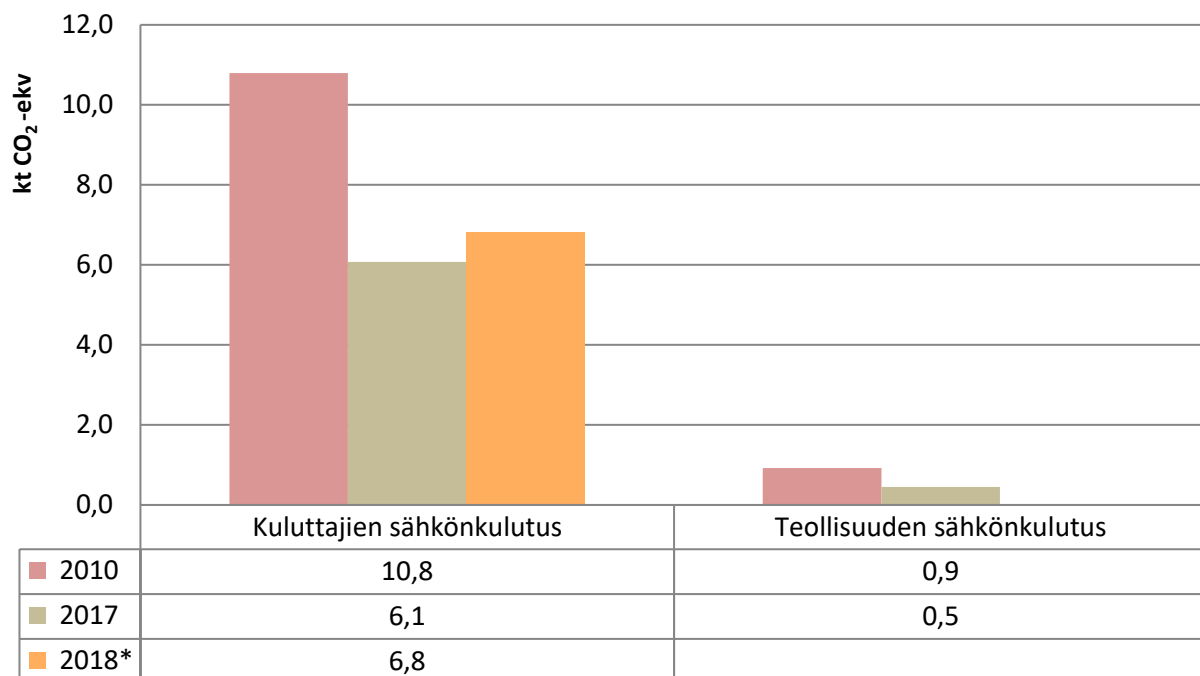
Kuvassa 2 on verrattu Joroisten kuluttajien sähkönkulutuksen päästöjen osuutta kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) kuluttajien sähkönkulutuksen osuuteen keskimääräisessä CO2-raportin kunnassa vuonna 2017.



**Kuva 2. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Joroisissa ja CO2-raportin kunnissa keskimäärin vuonna 2017.**

<sup>2</sup> Tämä sähkön omatuotanto otetaan tarkemmin huomioon teollisuuden ja työkalu- ja koneiden päästölaskennassa, joka on CO2-raportissa erillinen lisäpalvelu.

Kuvassa 3 on esitetty sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Joroisissa vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018. Vuoden 2018 tieto on ennakkotieto. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt ovat laskeneet 44 % vuodesta 2010 vuoteen 2017. Päästöjen laskuun on vaikuttanut sähkön päästökertoimen lasku. Ennakkotiedon mukaan sähkönkulutuksen päästöt kasvoivat vuonna 2018, johtuen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen kasvusta.



**Kuva 3. Kuluttajien ja teollisuuden sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Joroisissa vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018. Vuoden 2018 tieto on ennakkotieto. Sitä ei ole esitetty teollisuuden sähkönkulutukselle.**

#### SUOMUSSALMELLE KOHOSI 90 MEGAWATIN TUULIVOIMAPUISTO

Suomussalmella sijaitsevan Kivivaara-Peuravaara tuulivoimapuiston avajaisia juhlittiin elokuussa 2017. Metsähallituksen kehittämä aluehanke oli Kainuun alueen ensimmäinen tuulivoimahanke ja se toteutettiin yhteistyössä Loiste Energian ja Taalerin kanssa. Tuulivoimapuistoon kuuluu 30 voimalaa, joiden yksikköteho on kolme megawattia. Vuotuinen sähköenergian tuotanto on noin 350 GWh, joka vastaa noin 18 000 omakotitalon tai 100 000 kerrostaloasunnon vuotuista sähkönkulutusta. Uudet voimalat ovat markkinoiden hiljaisimpia. Tuulivoimapuiston investoinnin arvo oli noin 180 miljoonaa euroa ja hankkeen työllistävä vaikutus oli merkittävä niin rakennusvaiheessa kuin jatkuvan huoltoyksikön kautta.

*Lähde: Energiayhtiö Loiste*

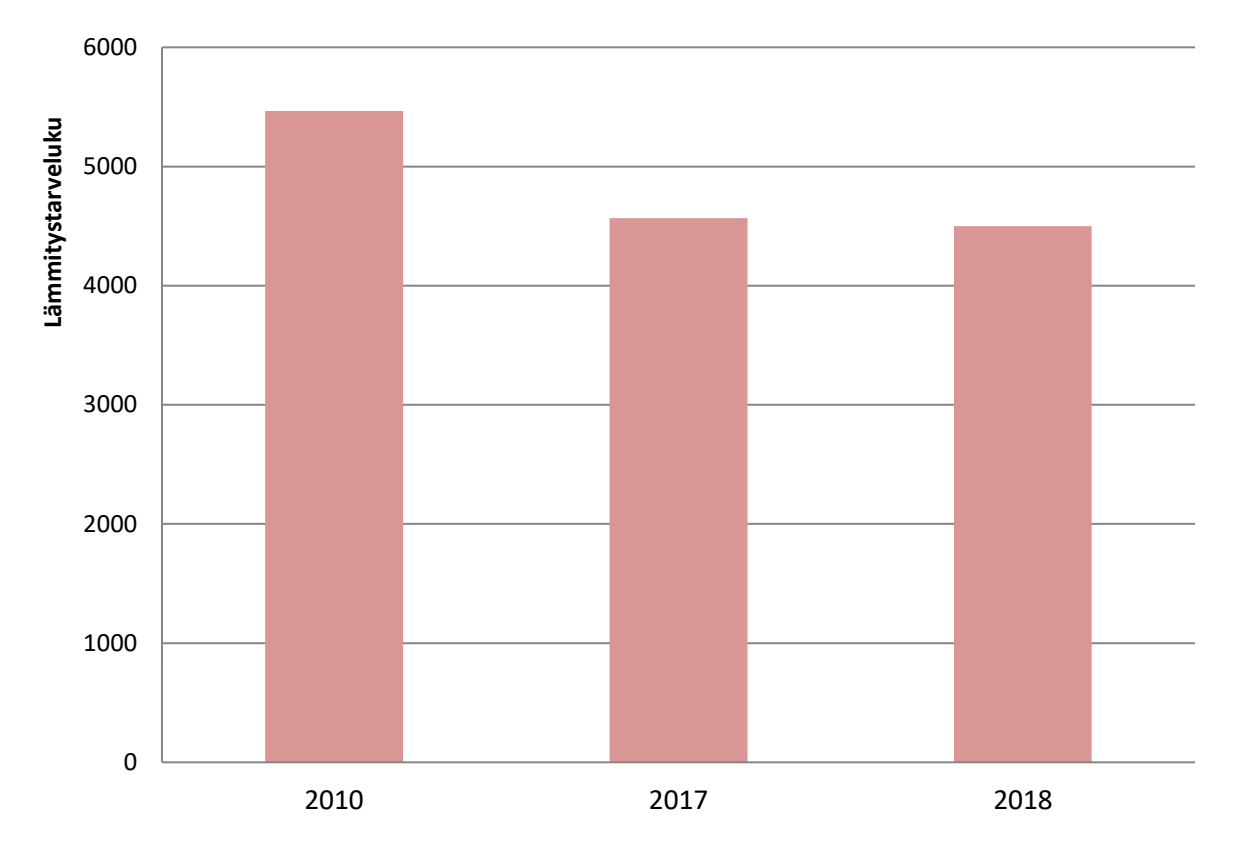
## 4. Rakennusten lämmitys

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, puupolttoaineet sekä aurinkokeräimet. Kunnat 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 tuottaminen lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitoksissa on kaukolämmön energiatehokkain vaihtoehto. Päästöjä voidaan vähentää kunnassa myös käyttämällä uusiutuvaa energiaa tai teollisuuden ylijäämälämpöä. Fossiilisia polttoaineita, kuten öljyä 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. Niiden käyttö on korvannut esimerkiksi öljyn, maakaasun ja turpeen käyttöä. 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.

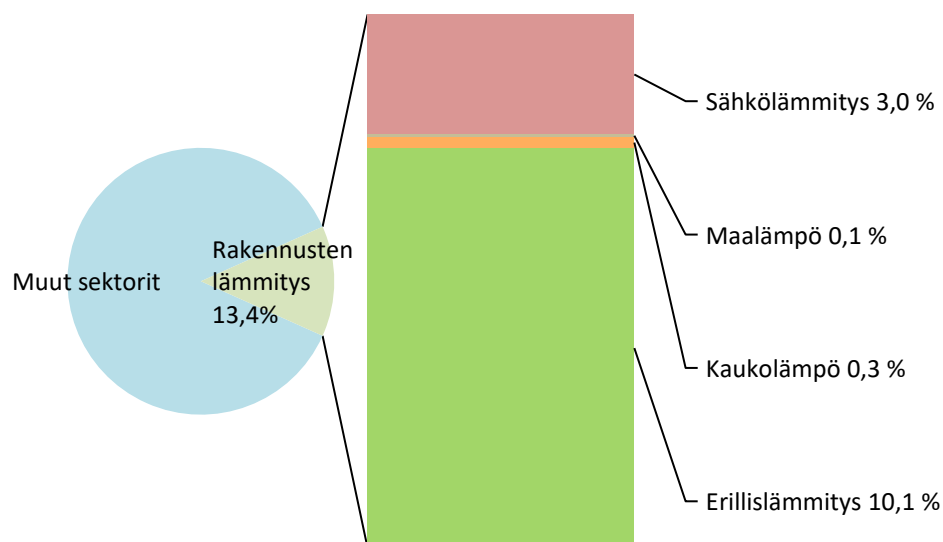
Rakennusten lämmitystarvetta eri vuosina voidaan vertailla lämmitystarveluvulla, joka lasketaan päivittäisten ulko- ja sisälämpötilojen erotuksena (ks. taulukko 1). Kuvassa 4 on esitetty Joroisten lämmitystarveluvut vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018. Kuvasta nähdään, että tällä aikavälillä lämpimin vuosi on ollut 2018 ja kylmin vuosi 2010. Lämmitystarveluvun vuosittaisen vaihtelun vaikutus päästöihin on usein suurempaa kuin vuosittaiset muutokset erillislämmitettyjen rakennusten lämmitysmuodoissa. Pidemmällä tähtäimellä muutokset rakennusten lämmitysmuodoissa näkyvät päästökehityksessä selvemmin.



**Kuva 4. Joroisten lämmitystarveluvut vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018.**

Öljyllä, sähköllä ja maalämmöllä lämmitettyjen rakennusten energiantarve on laskettu CO<sub>2</sub>-raportin mallilla. Laskennan lähtötietoina ovat Tilastokeskuksen rakennuskannasta saadut kuntakohtaiset rakennusten pinta-ala tiedot käyttötarkoituksen mukaan sekä kunnan vuosittainen lämmitystarve. Mallissa hyödynnetään myös Tilastokeskuksen tilastoa rakennusten lämmityksen energiankulutuksesta koko Suomessa, sekä Motiva Oy:n tietoja lämpimän käyttöveden lämmityksen energiantarpeesta rakennuksen käyttötarkoituksen mukaan.

Kuvassa 5 on esitetty Joroisten rakennusten lämmityksen päästöjen osuus kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2017.



**Kuva 5. Rakennusten lämmityksen päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Joroisissa vuonna 2017 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.**

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

Tiedot kaukolämmön tuotannon polttoaineista on saatu Energiateollisuus ry:n kaukolämpötilastosta.

Rakennusten lämmityksen päästöt on laskettu perustuen polttoainekohtaisiin päästökertoimiin sekä sähkönkulutuksen päästökertoimeen. Polttoaineiden CO<sub>2</sub>-päästöt on laskettu hyödyntäen Tilastokeskuksen polttoaineluokitusta.

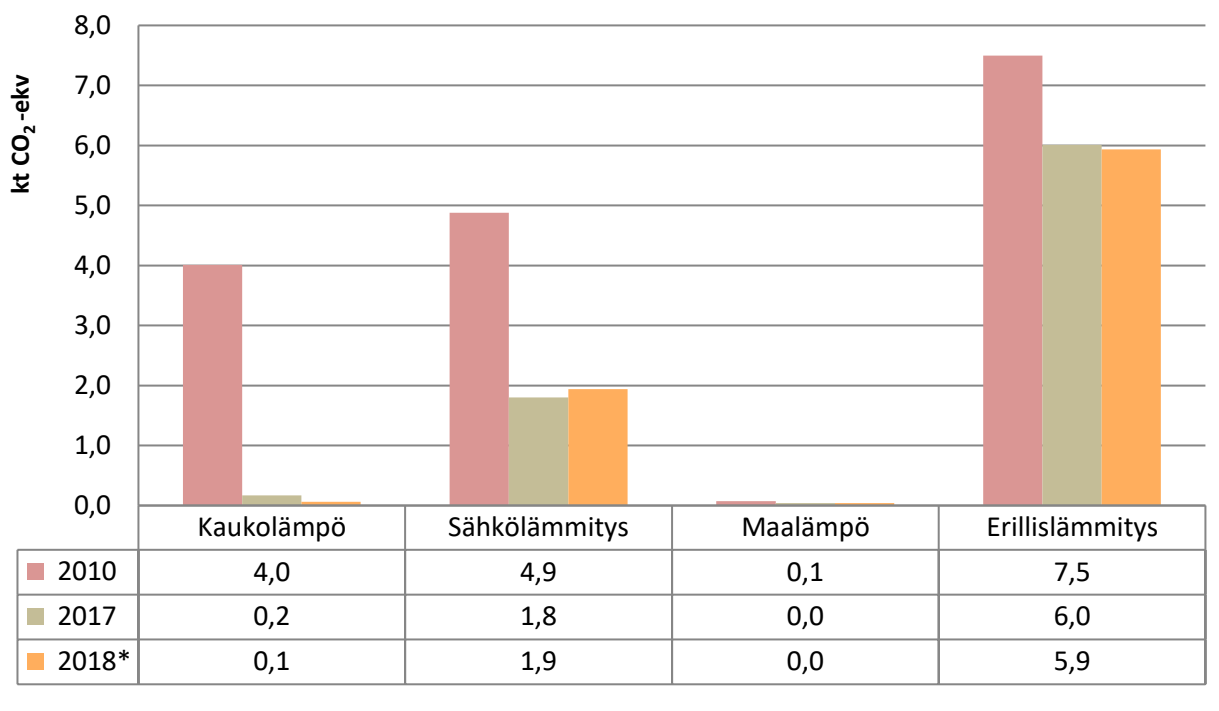
Polttoaineen poltossa syntyy myös pieniä määriä CH<sub>4</sub>- ja N<sub>2</sub>O-päästöjä. Näiden päästöjen määrä riippuu sekä käytettävästä polttoaineesta että polttoteknologiasta. CH<sub>4</sub>- ja N<sub>2</sub>O-päästöt on laskettu käyttäen Kasvenermallin päästökertoimia.

Rakennusten lämmityksen päästöt vuonna 2017 olivat yhteensä 8,0 kt CO<sub>2</sub>-ekv.

Rakennusten lämmityksen päästöjen kehitys Joroisissa vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018 on esitetty kuvassa 6. 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. Kuvasta nähdään, että kaukolämmön päästöt ovat laskeneet huomattavasti, jopa yli 95 % aikavälillä 2010-2017. Päästöjen laskuun on vaikuttanut siirtyminen lähes täysin biopolttoaineiden käyttöön kaukolämmön tuotannossa.



Myös sähkölämmityksen päästöt ovat laskeneet selkeästi aikavälillä 2010-2017. Sähkölämmityksen päästöihin vaikuttaa sähkön päästökerroin.



**Kuva 6. Rakennusten lämmityksen päästöjen kehitys Joroisissa vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018. Vuoden 2018 tieto on ennakkotieto.**

#### **KOUVOLASSA BIOLÄMPÖENERGIA SYNTYY VILJAPÖLYSTÄ**

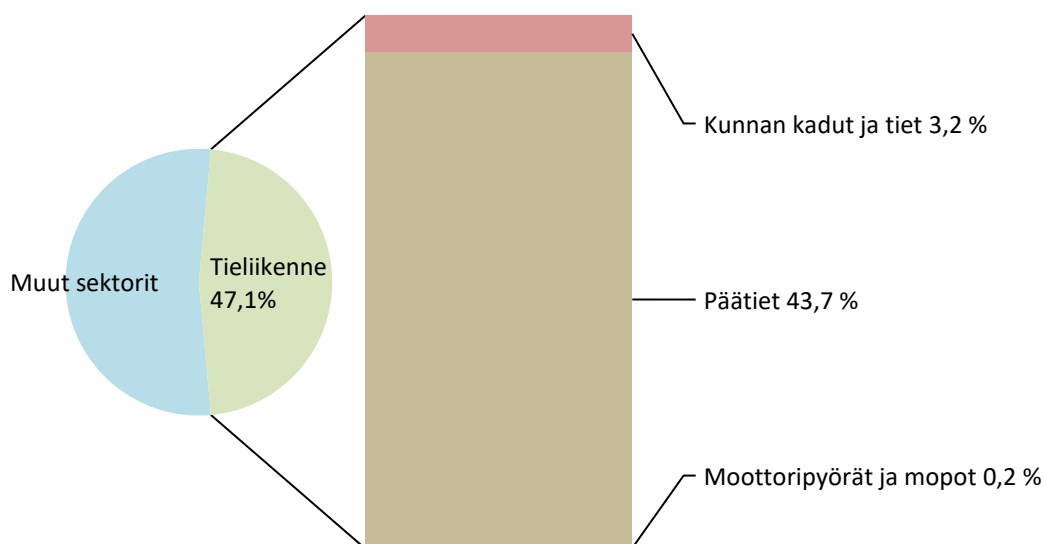
Kouvolan Koriolla on tarjolla kaukolämpöä, jota tuotetaan viljan kuivatuksessa ja säilömisessä talteenotetusta viljapölystä. Suomen Viljavan rakentaman lämpölaitoksen energiaa käytetään sadonkorjuuaikana viljan kuivatukseen ja kuivatuskauden ulkopuolella lämpölaitoksen tuottama energia syötetään KSS Lämmön kaukolämpöverkkoon. Viljapöly ja muut viljan käsittelyssä syntyvät jakeet ovat energia-arvoltaan samaa luokkaa kuin puupelletti ja sopivat täten erinomaisesti hyödynnettäväksi bioenergiana.

*Lähde: KSS Energia*

## 5. Tieliikenne

Liikenteestä aiheutuu noin viidennes Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Päästöjen lisäksi ympäristöhaasteita aiheuttavat ilmanlaadun heikkeneminen, melu ja vaikutukset pohjavesiin. Kunnat voivat vaikuttaa tieliikenteen päästöihin tukemalla joukko- ja kevyttä liikennettä, autokannan uudistumista sekä vähäpäästöistä ajoneuvoteknologiaa. Vähäpäästöisten autojen yleistymiseen kunnissa voidaan vaikuttaa esimerkiksi varaamalla niille pysäköintipaikkoja ja alentamalla niiden pysäköintimaksuja. Kuntalaiset puolestaan voivat vähentää liikenteen päästöjä suosimalla joukkoliikennettä sekä kävelyä ja pyöräilyä ja välttämällä turhia ajomatkoja. Moniautoisissa talouksissa useamman ajoneuvon tarpeellisuutta voidaan harkita. Useamman auton tarve pienenee esimerkiksi kimppakyytejä suosimalla.

Kuvassa 7 on esitetty tieliikenteen päästöjen osuus Joroisten kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2017.



Kuva 7. Tieliikenteen päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Joroisissa vuonna 2017 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.

Tieliikenteen päästölaskenta perustuu VTT:n LIISA-malliin<sup>3</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. Polttoaineiden bio-osuudet laskivat huomattavasti vuodesta 2015 vuoteen 2016, mikä johti tieliikenteen päästöjen kasvuun lähes kaikissa kunnissa. Vuonna 2017 polttoaineiden bio-osuudet kasvoivat jälleen, mikä näkyy myös tieliikenteen päästöjen laskuna.

Tieliikenteen päästöt Joroisissa vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018 on esitetty kuvassa 8. 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 ovat pysyneet lähes samalla tasolla kaikkina tarkasteltuina vuosina



Kuva 8. Tieliikenteen päästöt Joroisissa vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018.

<sup>3</sup> VTT 2018: LIISA 2017, <http://lipasto.vtt.fi/inventaario.htm>

### JÄTERASVASTA UUSIUTUVAA DIESELIÄ

Nesteen suosittu Kinkkutemppu on järjestetty jo kolmena jouluna ja tempauksen suosio on kasvanut vuosittain. Vuoden 2018 Kinkkutempun tavoitteena oli kierrättää 300 000 suomalaisen kotitalouden joulukinkkujen paistinrasvat. Joulukinkkujen paistinrasvasta Neste valmistaa uusiutuvaa Neste MY dieseliä, jonka kasvihuonekaasupäästöt ovat jopa 90% alhaisemmat kuin perinteisen dieselin. Yhden kinkun paistinrasvalla voi ajaa henkilöautoa jopa kolme kilometriä. Uusiutuvan dieselin raaka-aineeksi kelpaa toki lähes mikä tahansa jäterasva tai kasviöljy. Tempauksen suosio on osoitus suomalaisten halusta kierrättää!

*Lähde: Neste*

## 6. 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. Nykyisellä tasolla maatalouden päästöt ovat pysyneet jo yli kymmenen vuoden ajan. Verrattaessa päästöjä vuoden 1990 tasoon, ovat päästöt kuitenkin laskeneet noin 14 prosenttia. Päästöjen lasku johtuu pääasiassa väkilannoitteiden käytön vähenemisestä. Päästöjen laskuun on lisäksi vaikuttanut maatalouden rakennemuutos, josta on seurannut tilojen lukumäärän lasku, tilakoon kasvu ja muutoksia kotieläinten määrissä. Esimerkiksi nautojen ruuansulatuksen päästöt ovat laskeneet nautojen määrän vähenemisen myötä. Myös viljan viljelyala ja tuotanto ovat hiukan pienentyneet viimeisten parinkymmenen vuoden aikana.

Maatilojen kasvihuonekaasupäästöihin voidaan vaikuttaa siirtymällä uusiutuvan energian käyttöön, huolehtimalla peltomaan rakenteesta ja kasvattamalla peltojen hiilinieluja. Suosimalla typensitojakasveja 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.

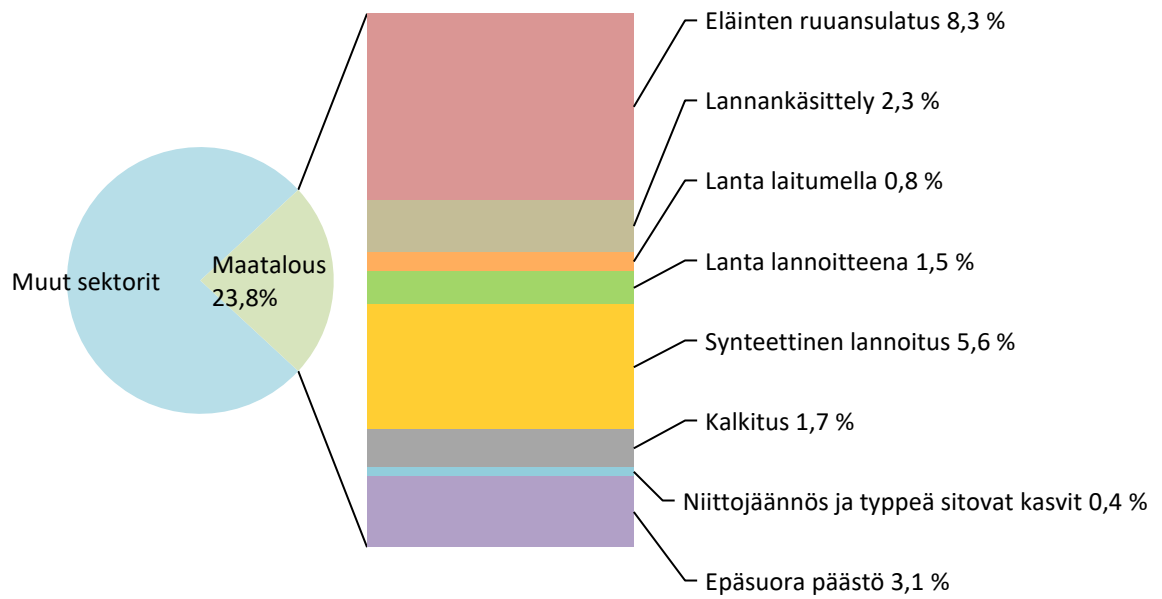
Eläinten ruuansulatuksen ja lannankäsittelyn päästöt on laskettu perustuen eläinten lukumäärään sekä Suomen kasvihuonekaasuinventaarion eläintyyppikohtaisiin päästökertoimiin. Laskennassa ovat mukana seuraavat eläintyyppit: nautaeläimet (5 eri luokkaa), hevoset, ponit, lampaat, vuohet, siat, porot ja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

Eläinten lukumäärätiedot on saatu Maaseutuviraston (Mavi) 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 niittojäänös 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 sekä typen huuhtouman seurauksena.

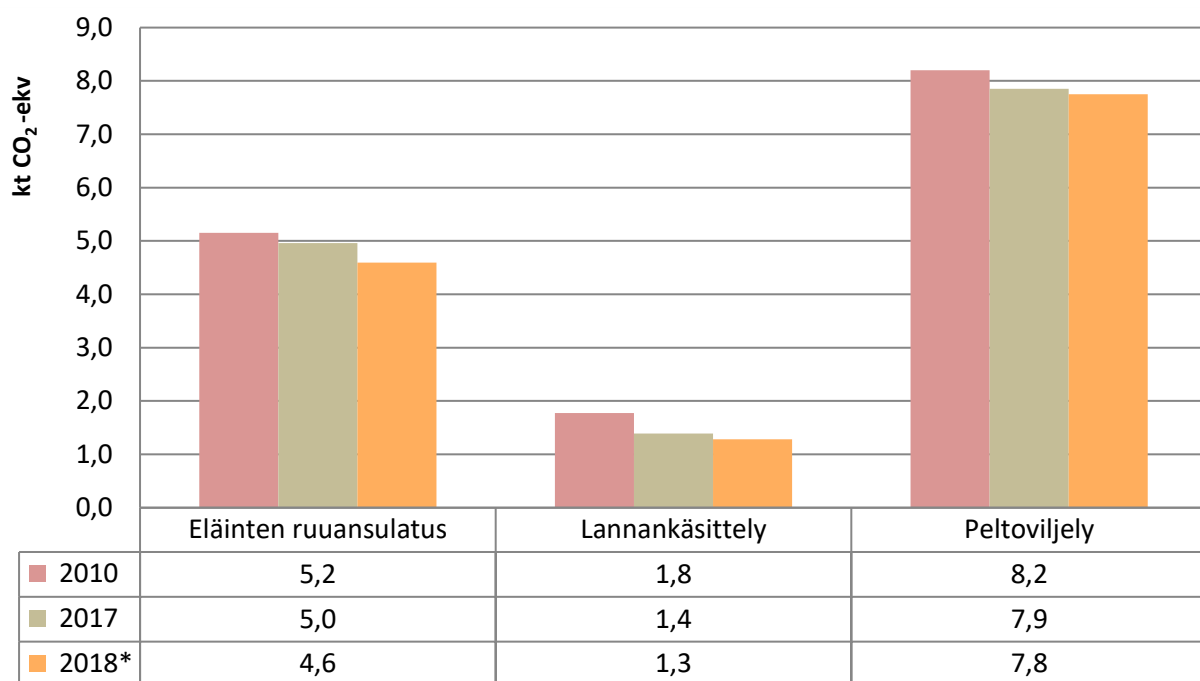
Peltoviljelyn päästölaskennan pohjana ovat Maaseutuvirasto Mavin viljelypinta-ala tiedot seuraaville kasveille: apilansiemen, herne, kaura, kevätvehnä, kukkakaali, lanttu, mukulaselleri, ohra, peruna, porkkana, punajuuri, ruis, seosvilja, sokerijuurikas, syysvehnä, tarhaherne, valkokaali ja öljykasvit. Lisäksi on käytetty tietoa koko viljelypinta-alasta. Päästöt on laskettu käyttäen Suomen kasvihuonekaasuinventaarion menetelmiä.

Kuvassa 9 on esitetty maatalouden osuus Joroisten kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2017.



**Kuva 9. Maatalouden päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Joroisissa vuonna 2017 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.**

Kuvassa 10 on esitetty maatalouden päästöjen kehitys vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018.



Kuva 10. Maatalouden päästöjen kehitys Joroisissa vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018 jaettuna eläinten ruuansulatuksen, lannankäsittelyn ja peltoviljelyn päästöihin.

### VOIDAANKO KIPSİKÄSITTELYLLÄ VÄHENTÄÄ MAATALOUDEN FOSFORIKUORMITUSTA JA ITÄMEREN REHEVÖITYMISTÄ?

Helsingin yliopiston ja Suomen ympäristökeskuksen yhteisessä ”SAVE – Saaristomeren vedenlaadun parantaminen peltojen kipsikäsitteilyllä” -hankkeessa pilotoitiin peltojen kipsikäsitteilyn vaikutusta valumaveden laatuun ja peltojen ravinnetilaan. Lisäksi hankkeessa kerättiin tietoa kipsinlevityksen soveltuvuudesta osaksi viljelytoimia. Kokeilu toteutettiin Liedossa ja Paimiossa Savijoen varrella vuosina 2016-2018.

Kipsinlevityksen todettiin olevan potentiaalinen keino maatalouden fosforihuuhtouman vähentämiseksi ja sitä kautta Saaristomeren ja koko Itämeren rehevöitymisen vähentämiseksi. Suomessa kipsin laajalaisella käytöllä voitaisiin vähentää Itämereen päätyvää fosforikuormaa arviolta 300 tonnia vuosittain. SAVE-hanke kuului hallituksen kiertotalouden kärkihankkeisiin sekä oli mukana EU-rahoitteisessa NutriTrade-hankkeessa (NutriTrade – Piloting a Nutrient Trading Scheme in the Central Baltic). Vuoteen 2020 jatkuva SAVE2-hanke (Saaristomeren vedenlaadun parantaminen peltojen kipsikäsitteilyllä – jatkoseuranta) on Suomen ympäristökeskuksen ja Helsingin yliopiston tutkimushanke, jota rahoittaa ympäristöministeriö.

Lähde: Save-hanke

## 7. Jätehuolto

Jätehuollon päästöt koostuvat kiinteän jätteen kaatopaikkasijoituksesta ja laitospöytähuollon, sekä jäteveden käsittelystä. Noin puolet kaikista metaanipäästöistä syntyy kaatopaikoilla ja jätevedenpuhdistamoilla. Kaatopaikkojen metaanipäästöjä voidaan vähentää edistämällä eloperäisen jätteen kompostointia tai mädättämistä. Mädättämisessä syntynyt biokaasu voidaan käyttää liikenteen tai energiantuotannon polttoaineena. Tämä vähentää sekä kaatopaikkasijoituksen että kaukolämmöntuotannon päästöjä.

Yhdyskuntajätteen sijoittaminen kaatopaikoille on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Vuonna 2017 enää noin prosentti yhdyskuntajätteestä sijoitettiin kaatopaikoille. Nykyään jäte 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.

Vuosituhatvuotteen jälkeen yhdyskuntajätteen määrä Suomessa on ollut noin 2,4–2,8 miljoonaa tonnia vuosittain. Asukasta kohti laskettuna määrä on vakiintunut noin viiteensataan kiloon vuodessa. Kuntalaiset voivat vaikuttaa jätehuollon päästöihin vähentämällä jätteen syntyä ja tehostamalla lajittelua ja kierrätystä. Erityisesti palvelutoimialoilta, kuten kaupasta, kertyvien kuitupakkausten materiaalihiödyntämisaste on korkea. Biojätteen määrän vähenemiseen vaikutetaan esimerkiksi ruuan hävikkiä pienentämällä.

Kaatopaikalla osa orgaanisesta jätteestä hajoaa anaerobisesti vuosien ja vuosikymmenien kuluessa tuottaen metaania. Hajoavia jätejakeita ovat esimerkiksi elintarvikkejäte, 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.

Kaatopaikan ratkaisulla voidaan vaikuttaa metaanipäästöjen syntyyn. Kaatopaikkakaasun talteenotolla saadaan muodostunutta metaania talteen, ja sitä voidaan hyödyntää energiana tai polttaa soihut poltona, 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 tyyppi, kaatopaikkakaasun talteenoton ja hapettumisen pintakerroksessa. Suomen ympäristökeskus (SYKE) on kehittänyt tätä tarkoitusta varten jäteyhtiöille laskentamallin.

Kaatopaikkojen päästöt laskettiin SYKE:n dynaamisella kaatopaikkamallilla. Lähtötietoina olivat ympäristöhallinnon VAHTI- ja YLVA-järjestelmän jätemäärätiedot sekä Suomen biokaasulaitosrekisterin tiedot kaatopaikkakaasun talteenotosta. Syntypaikkaperusteista laskentaa varten kaatopaikkojen päästöt jaettiin jätehuoltoyhtiön toiminta-alueen kunnille asukasluvun suhteessa, sillä tietyn alueen kuntien asukaskohtaiset jätemäärät eivät yleensä vaihtele merkittävästi.

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 (BOD<sub>7</sub>) kuormaan, ja N<sub>2</sub>O-päästöjen laskenta jätevedenpuhdistamojen typpikuormaan vesistöihin. Nämä tiedot on saatu VAHTI- ja YLVA-järjestelmistä, ja päästöt on laskettu käyttäen Suomen kasvihuonekaasuinventaarion menetelmiä. Useiden kuntien yhteisten jätevedenpuhdistamoiden tapauksessa päästöt on jaettu kunnille puhdistamolle saapuvan jätevesikuorman suhteessa.

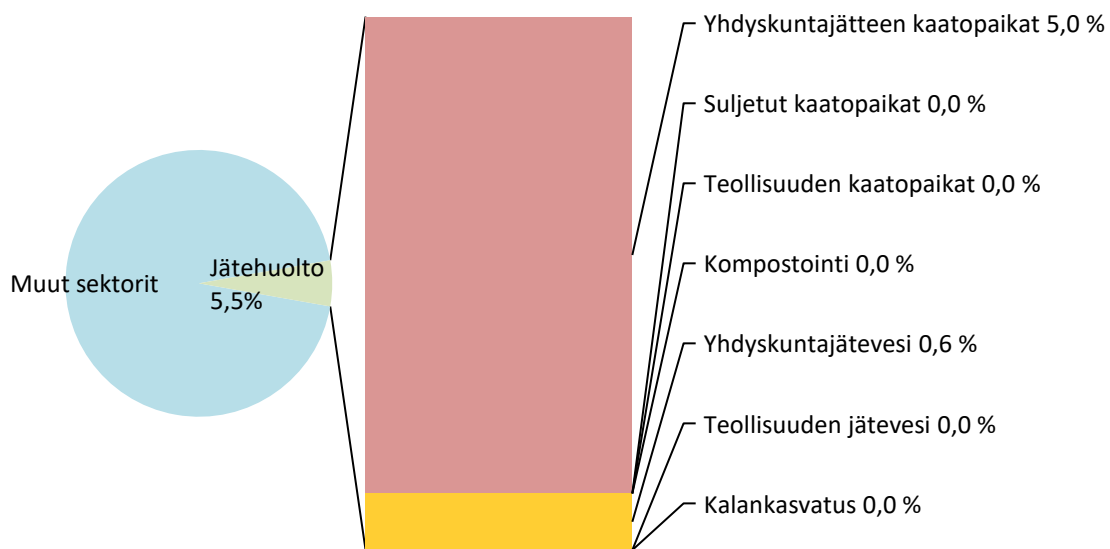
Yhdyskuntajäteveden puhdistamoiden piiriin kuulumattomien asukkaiden jätevedenkäsittelyn päästöt on laskettu perustuen haja-asutusalueiden väkilukuun käyttäen Suomen kasvihuonekaasuinventaarion



menetelmiä. CH<sub>4</sub>-päästö perustuu asukaskohtaiseen keskimääräiseen orgaanisen aineksen kuormaan, ja N<sub>2</sub>O-päästö keskimääräiseen proteiininkulutukseen ja proteiinin typpisisältöön.

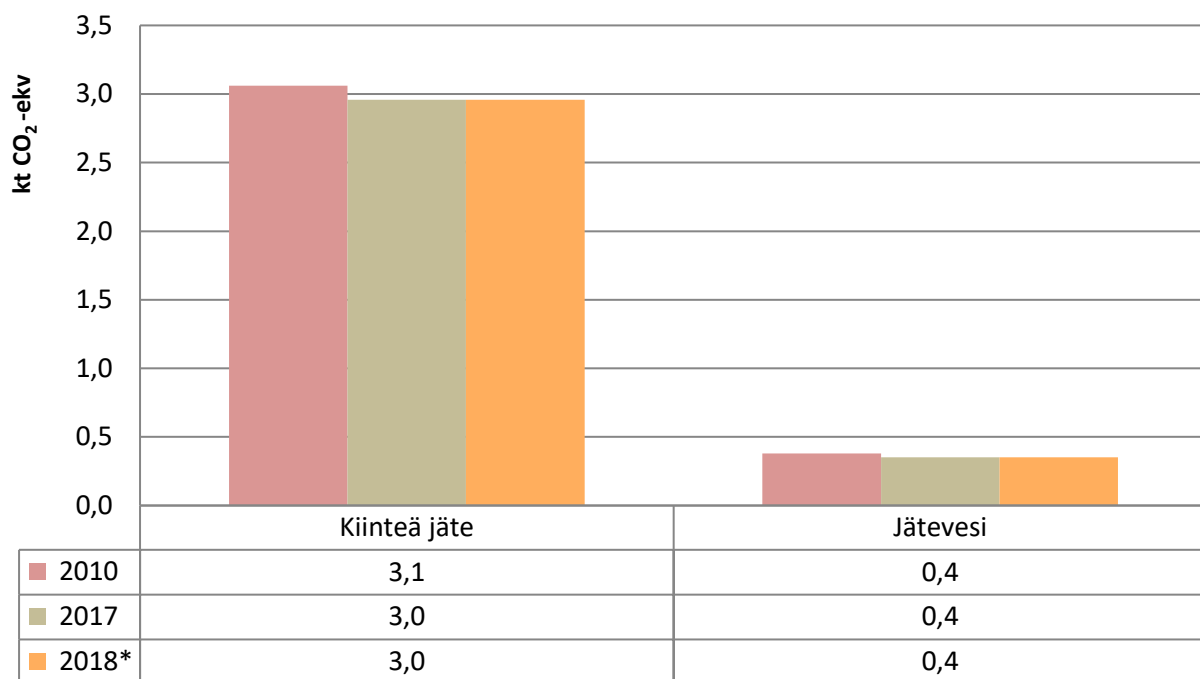
Myös kalankasvatuksen päästöt on laskettu Suomen kasvihuonekaasuinventaarion menetelmin, käyttäen VAHTI- ja YLVA-tietokannoista saatua tietoa kalankasvatuksen typpikuormasta.

Kuvassa 11 on esitetty jätehuollon osuus Joroisten kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2017.



**Kuva 11. Jätehuollon päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Joroisissa vuonna 2017 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.**

Jätehuollon päästöjen kehitys Joroisissa vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018 on esitetty kuvassa 12. Vuoden 2018 ennakkotietona on vuoden 2017 tieto.



**Kuva 12. Jätehuollon päästöjen kehitys Joroisissa vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018. Vuoden 2018 ennakkotietona on vuoden 2017 tieto.**

### LOUNAIS-SUOMEN JÄTEHUOLTO VALMISTEE JALOSTUSLAITOSTA KOKO SUOMEN POISTOTEKSTIILEILLE

Lounais-Suomen Jätehuolto on käynnistänyt hankkeen, joka tähtää poistotekstiilien jalostuslaitoksen perustamiseen. Hankkeessa ovat mukana lähes kaikki kunnalliset jätelaitokset ympäri Suomea. Tavoitteena on, että laitoksella käsiteltäisiin ja jalostettaisiin jatkossa kaikki Suomen poistotekstiilit. Tarkoituksena on löytää lisää poistotekstiilin hyödyntäjäyhteyksiä ja saada tekstiilit aikaisempaa tehokkaammin kierrätettyä ja uudelleenhyödynnettyä.

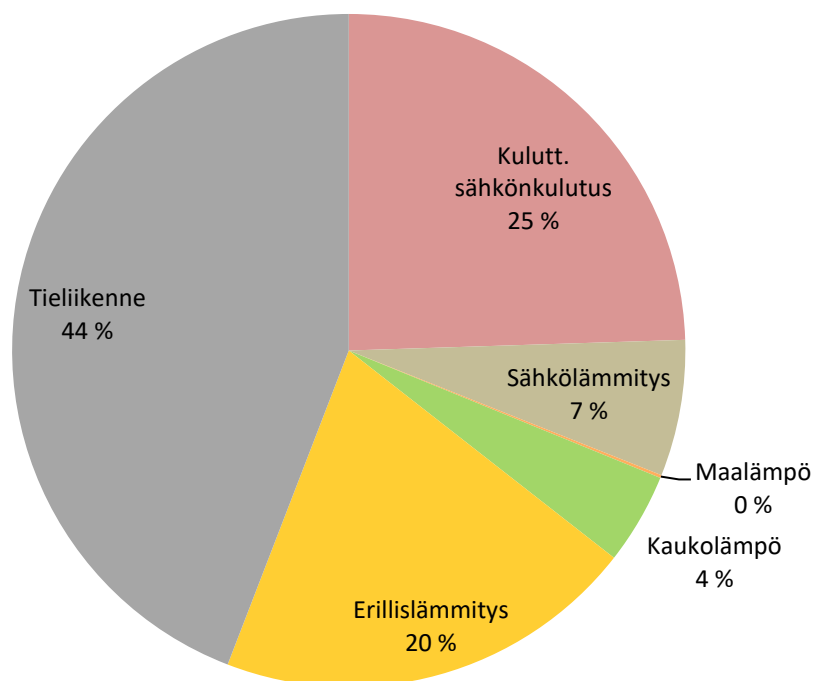
Jalostuslaitoksen perustaminen toteutetaan tiiviissä yhteistyössä Telaketju-verkoston ja poistotekstiilejä hyödyntävien yritysten kanssa. Telaketju on valtakunnallinen yhteistyöverkosto, joka syntyi Lounais-Suomen Jätehuollon ja Turun Ammattikorkeakoulun Tekstiili 2.0 -hankkeen pohjalta. Laitos sai toukokuussa 2018 rahoituspäätöksen ensimmäisen vaiheen toteutusta varten.

Poistotekstiilin jalostuslaitos vastaa EU:n jätedirektiivin muutokseen, jonka mukaan tekstiilijätteiden erilliskeräys on järjestettävä vuoteen 2025 mennessä

*Lähde: Yle Uutiset*

## 8. Energian loppukulutus ja päästöt yhteensä Joroisissa

Energian loppukulutus Joroisissa vuonna 2017 oli yhteensä 269 GWh ilman teollisuutta. Kulutuksen jakautuminen eri sektoreille on esitetty kuvassa 13.



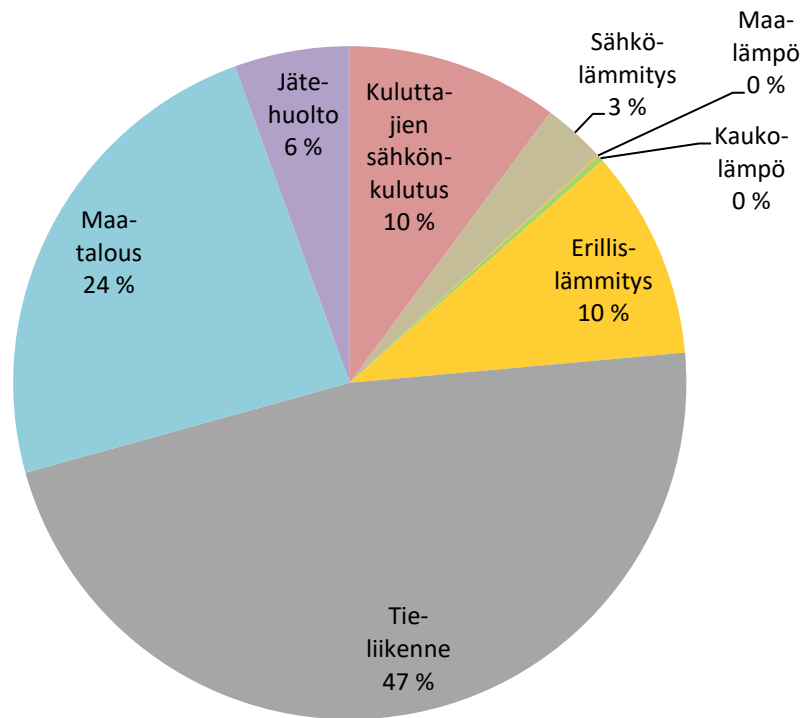
**Kuva 13. Energian loppukulutuksen jakautuminen eri sektoreille Joroisissa vuonna 2017 ilman teollisuutta. Energian loppukulutus ei sisällä lämpöpumppujen tuottamaa uusiutuvaa energiaa, mutta sisältää niiden käyttämän sähkön.**

Taulukossa 4 on esitetty loppuenergiankulutus sekä kulutuksen jakautuminen eri sektoreille Joroisissa vuonna 2017.

**Taulukko 4. Energian loppukulutus Joroisissa vuonna 2017.**

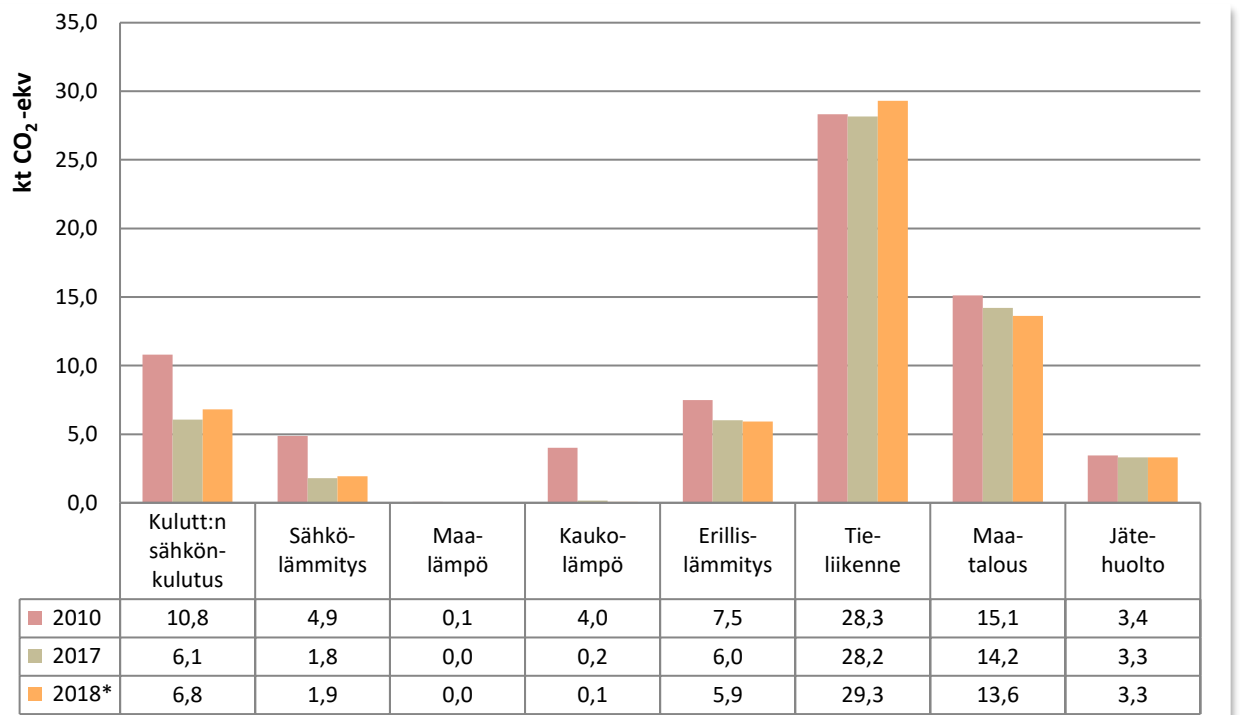
Loppuenergiankulutus (GWh)	2017
Kuluttajien sähkönkulutus	66,0
Sähkölämmitys	17,6
Maalämpö	0,4
Kaukolämpö	11,8
Erillislämmitys	54,7
Tieliikenne	118,9
<b>Yhteensä</b>	<b>269,4</b>

Joroisten kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2017 olivat yhteensä 59,8 kt CO<sub>2</sub>-ekv, ilman teollisuutta. Näistä päästöistä 6,1 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta ja 1,8 kt CO<sub>2</sub>-ekv sähkölämmityksestä. Maalämmön osuus lämmitysmuotojakaumasta ja päästöistä on pieni, mikä johtuu osittain siitä, että rakennuskantatilaston tiedot eivät välttämättä ole täysin ajan tasalla. Päästöistä 0,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 6,0 kt CO<sub>2</sub>-ekv erillislämmityksestä, 28,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv tieliikenteestä, 14,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv maataloudesta ja 3,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv jätehuollosta (kuva 14). Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 0,5 kt CO<sub>2</sub>-ekv.



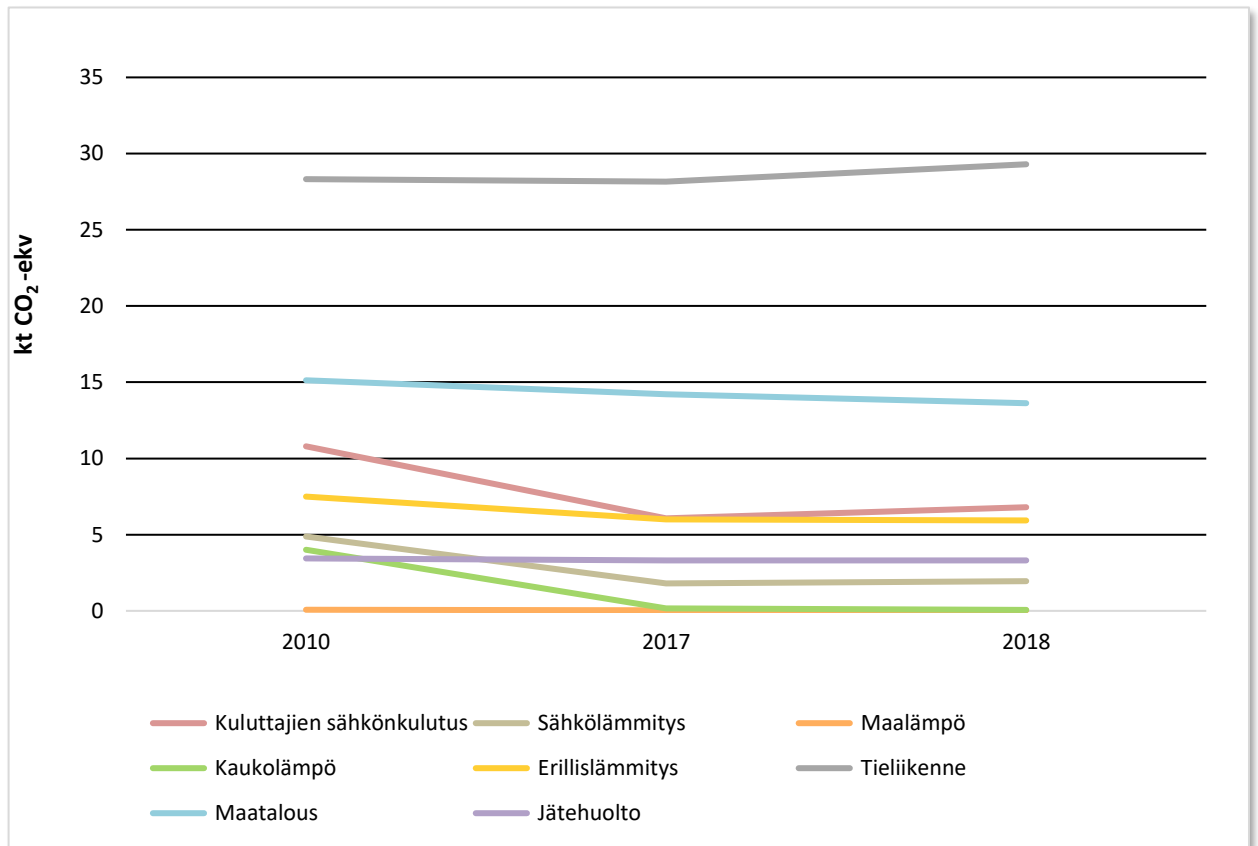
Kuva 14. Joroisten päästöt sektoreittain vuonna 2017 ilman teollisuutta.

Kuvassa 15 on esitetty päästöjen kehitys sektoreittain vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018.



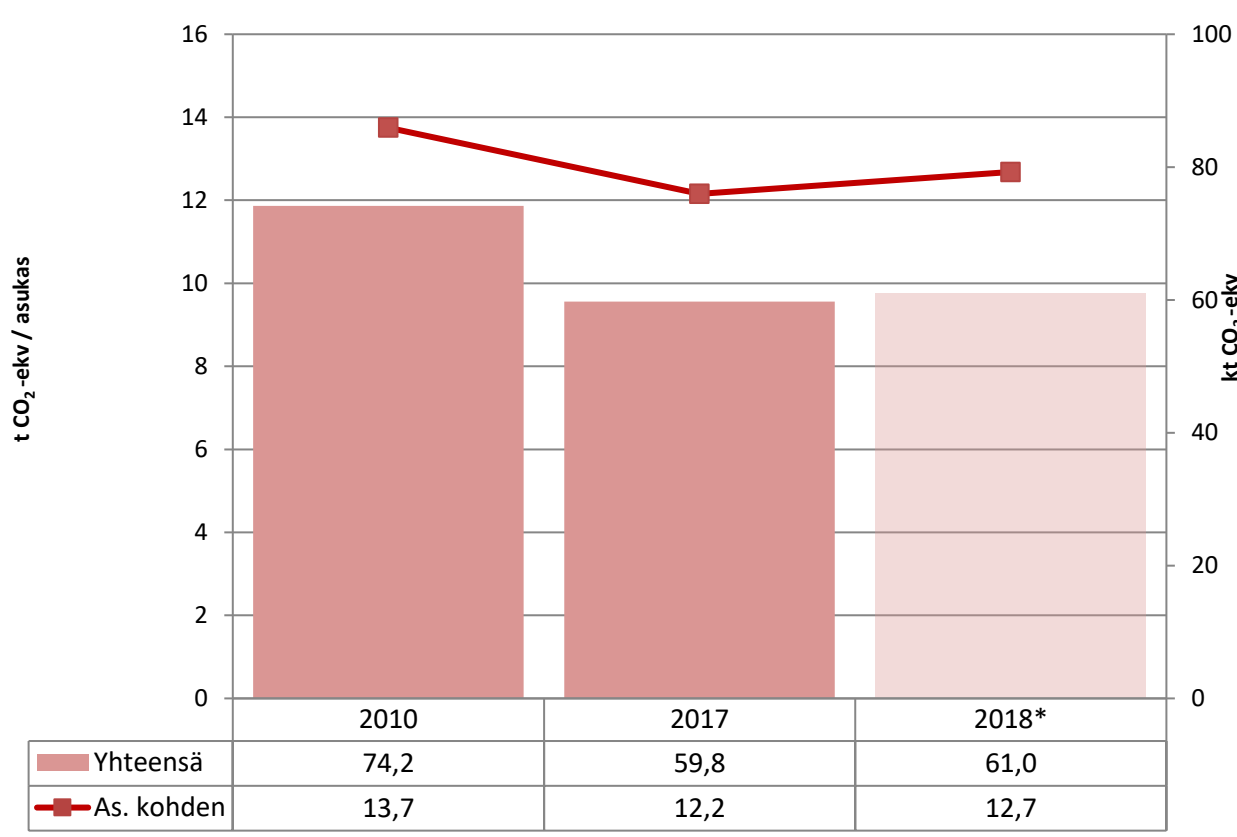
**Kuva 15. Päästöt sektoreittain Joroisissa vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018 ilman teollisuutta. Vuoden 2018 tiedot perustuvat osittain ennakkotietoihin.**

Sektorikohtaisten päästöjen kehitystä on kuvattu viivakuvaajan 16 avulla. Vuoden 2018 tiedot perustuvat osittain ennakkotietoihin.



**Kuva 16. Sektorikohtaisten päästöjen kehitys Joroisissa vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018. Vuoden 2018 tiedot perustuvat osittain ennakkotietoihin.**

Kuvassa 17 on esitetty päästöjen kehitys yhteensä ja asukasta kohden vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018 ilman teollisuutta. Vuoden 2018 tiedot perustuvat osittain ennakkotietoihin. Vuoden 2017 kokonaispäästöt olivat 19 % pienemmät kuin vuonna 2010. Asukaskohtaiset päästöt ovat laskeneet 12 % samalla aikavälillä.

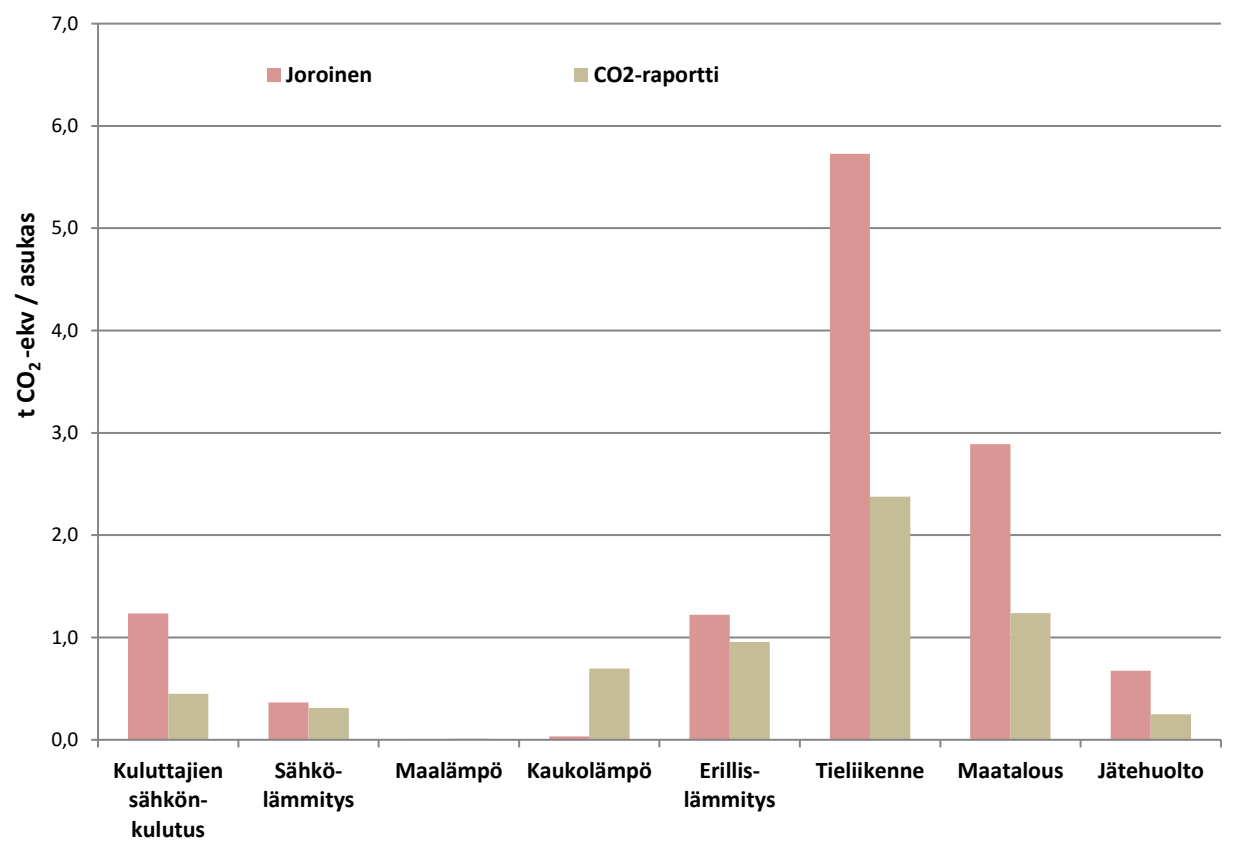


Kuva 17. Päästöt yhteensä ja asukasta kohden Jorvisissa vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018 ilman teollisuutta. Vuoden 2018 tieto on ennakkotieto.

## 9. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu

Joroisten asukasta kohti lasketut päästöt olivat vuonna 2017 yhteensä 12,2 t CO<sub>2</sub>-ekv ilman teollisuutta, kun ne kaikissa CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevissa kunnissa vaihtelivat välillä 3,0–13,5 t CO<sub>2</sub>-ekv.

Kuvassa 18 on verrattu Joroisten vuoden 2017 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 18. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu keskimääräiseen CO<sub>2</sub>-raportin kuntaan vuonna 2017.

Kuvasta 18 nähdään, että Joroisten päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta olivat vuonna 2017 1,2 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli huomattavasti suuremmat 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.

Joroisten asukasta kohti lasketut päästöt sähkölämmityksestä vuonna 2017 olivat 0,4 t CO<sub>2</sub>-ekv, eli noin 20 % suuremmat 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.

Joroisten kaukolämmityksen päästöt asukasta kohti olivat vuonna 2017 hyvin pienet, ja päästöt rakennusten erillislämmityksestä 1,2 t CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt kaukolämmityksestä olivat selvästi pienemmät ja päästöt erillislämmityksestä noin 30 % suuremmat 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. Joroisissa kaukolämmöntuotannossa käytetään pääasiassa puupolttoaineita.

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

Joroisten asukasta kohti lasketut päästöt rakennusten lämmityksestä olivat yhteensä 1,6 t CO<sub>2</sub>-ekv. Rakennusten lämmityksen asukaskohtainen päästö CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa vaihteli välillä 0,8–4,0 t CO<sub>2</sub>-ekv keskiarvon ollessa 2,0 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas.

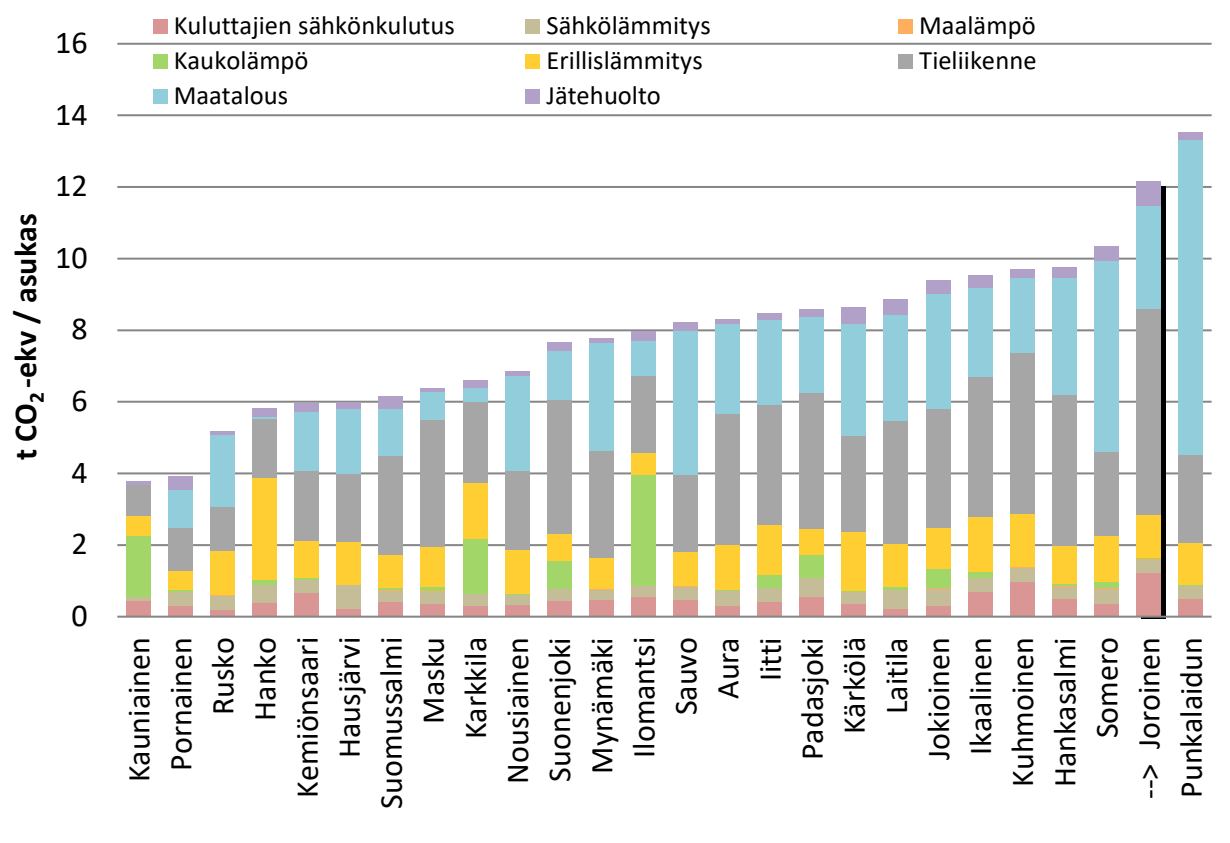
Joroisten päästöt tieliikenteestä vuonna 2017 olivat 5,7 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli huomattavasti suuremmat kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin. Tieliikenteen päästöihin vaikuttaa sekä läpiajoliikenne että paikallinen liikenne. Paikallisen tieliikenteen päästöihin vaikuttavat kunnan yhdyskuntarakenne ja liikennesuunnittelu, eli liikkumisen tarve kunnassa ja käytetty liikennemuoto. Läpiajoliikenne on merkittävässä osassa erityisesti pienissä kunnissa, joiden läpi kulkee valtatie.

Joroisten päästöt maataloudesta vuonna 2017 olivat asukasta kohti laskettuna 2,9 t CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt olivat huomattavasti suuremmat 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.

Joroisten päästöt jätehuollosta vuonna 2017 olivat 0,7 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli huomattavasti suuremmat 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.

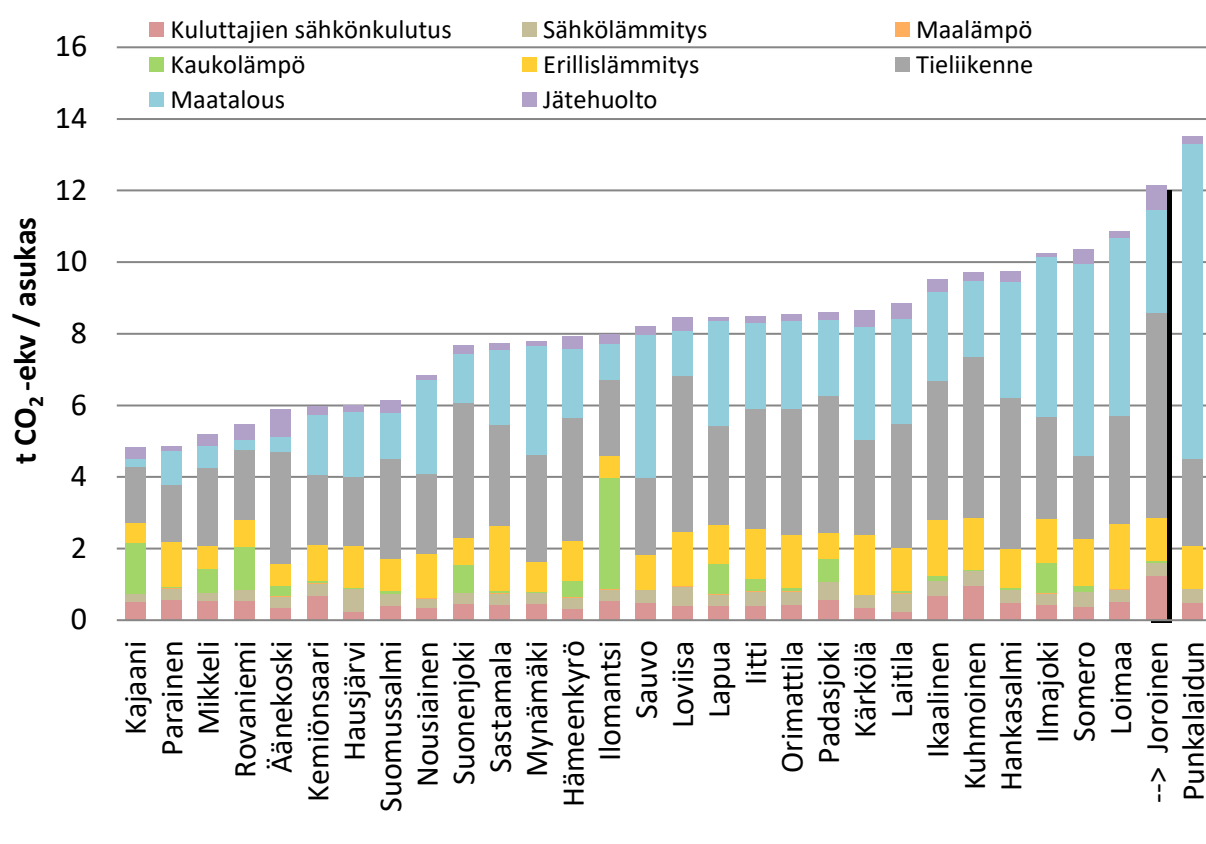
Tarkempia kaikkien CO<sub>2</sub>-raportin kuntien sektorikohtaisia päästövertailuja on esitetty liitteissä 2 ja 3.

Kuvassa 19 on vertailtu sellaista CO2-raportin kuntien asukaskohtaisia päästöjä, joissa on alle 10 000 asukasta. Teollisuuden päästöt eivät ole vertailussa mukana. Näiden kuntien päästöt vuonna 2017 vaihtelivat välillä 3,8–13,5 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas. Joroisten päästöt asukasta kohti olivat 54 prosenttia suuremmat kuin saman kokoluokan kunnissa keskimäärin. Joroisten päästöt rakennusten lämmityksestä olivat pienemmät kuin saman kokoluokan kunnissa keskimäärin. Päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta ja tieliikenteestä olivat keskimääräistä suuremmat.



Kuva 19. CO2-raportissa mukana olevien alle 10 000 asukkaan kuntien asukaskohtaiset päästöt vuonna 2017 ilman teollisuutta.

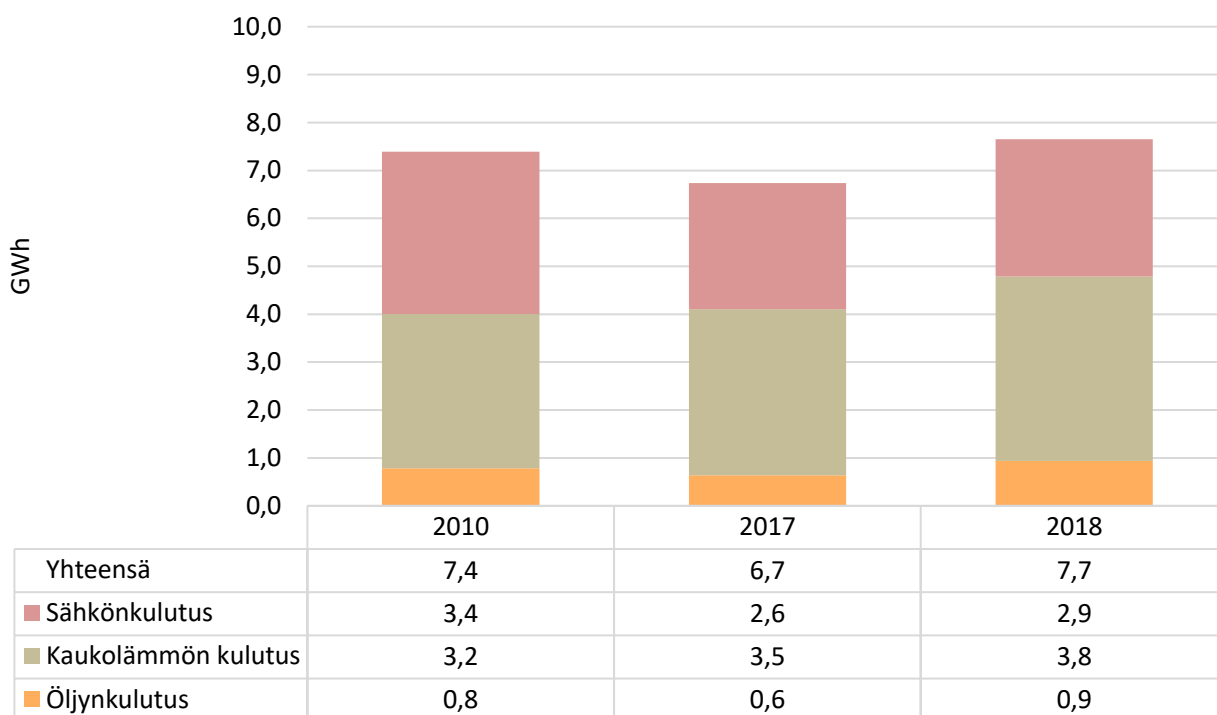
Kuvassa 20 on vertailtu toisiinsa sellaisia CO<sub>2</sub>-raportin kuntia, joissa on alle 25 asukasta maaneliökilometrillä. Näiden kuntien päästöt vuonna 2017 (ilman teollisuutta) olivat keskimäärin 8,2 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas. Päästöt vaihtelivat välillä 4,8–13,5 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas.



Kuva 20. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu (ilman teollisuutta) vuonna 2017 sellaisissa CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa, joissa on alle 25 asukasta maaneliökilometrillä.

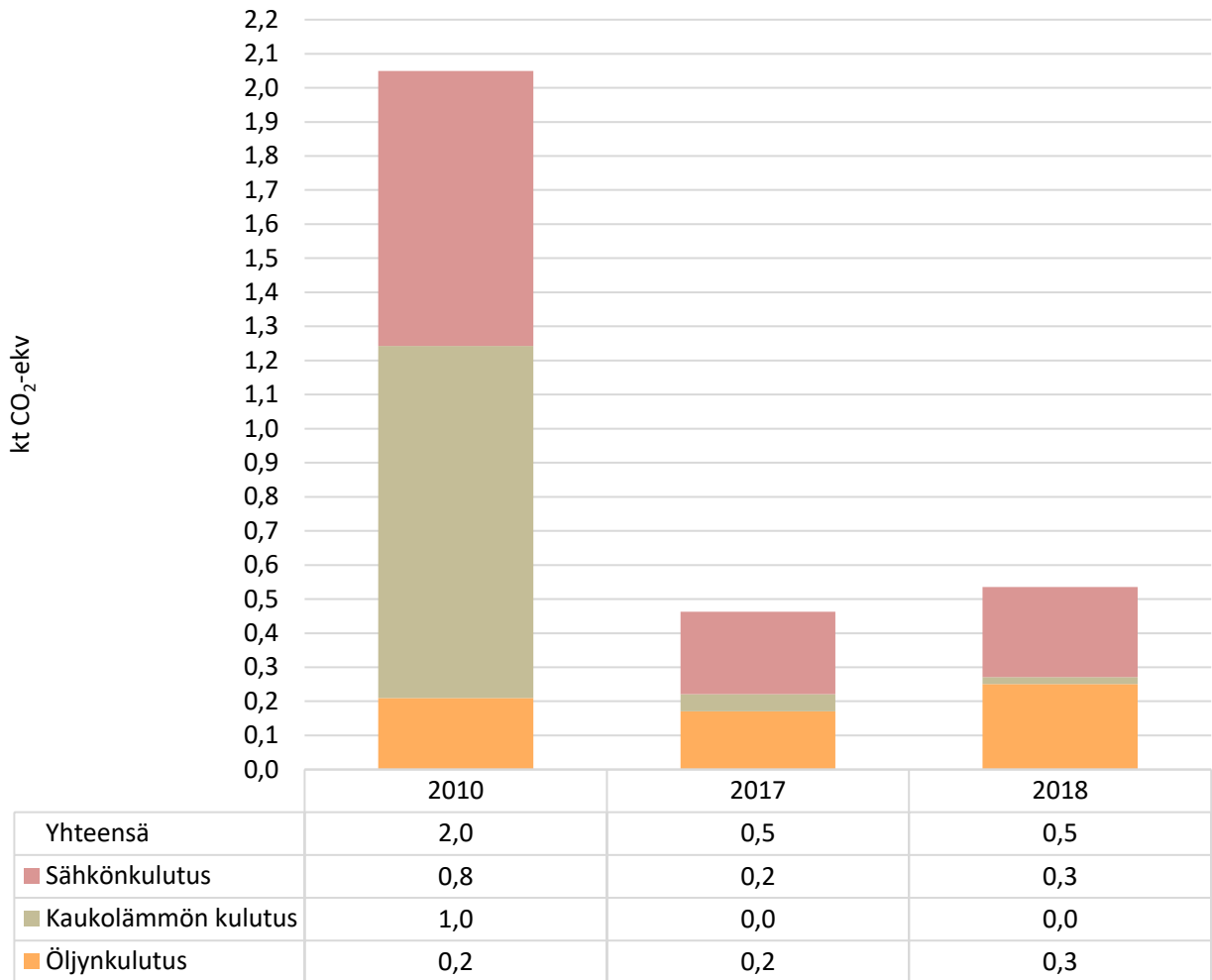
## 10. Joroisten oman toiminnan energiankulutus ja päästöt

Kuvassa 21 on esitetty Joroisten kunnan oman toiminnan energiankulutus vuosina 2010 ja 2017-2018. Kunnan oman toiminnan kokonaisenergiankulutus oli 7,4 GWh vuonna 2010, 6,7 GWh vuonna 2017 ja 7,7 GWh vuonna 2018. Kokonaisenergiankulutuksesta hieman yli puolet oli kaukolämpöä vuosina 2017 ja 2018. Vuonna 2010 kaukolämmön osuus kokonaisenergiankulutuksesta oli 44 %. Öljynkulutuksen seurannassa ovat mukana seuraavat kohteet: lentoasema, joka siirtyi kunnan käyttöön vuonna 2016, urheilutalo, jossa oli vielä vuonna 2010 käytössä öljylämmitys, Kuvansin koulu ja paloasema.



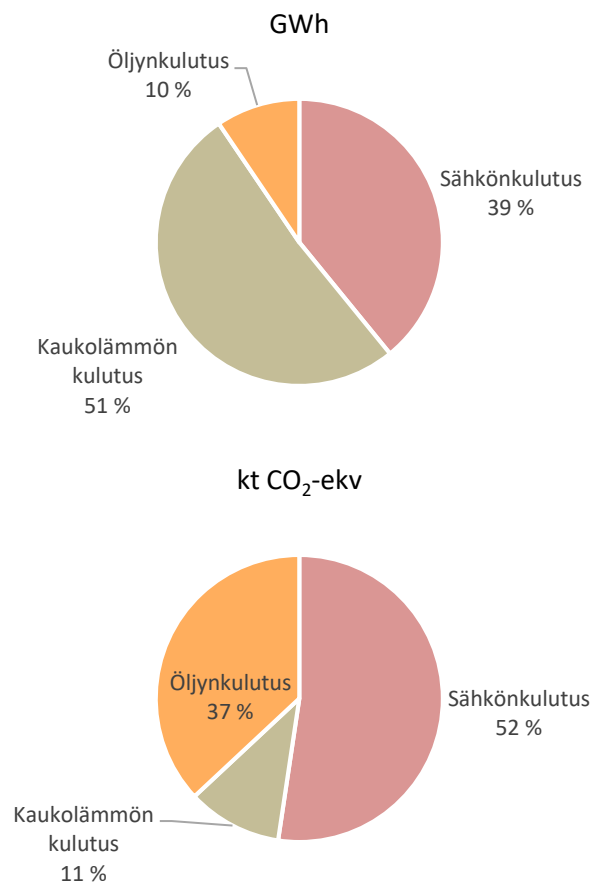
Kuva 21. Joroisten kunnan oman toiminnan energiankulutus vuosina 2010 ja 2017-2018.

Joroisten kunnan oman toiminnan päästöt on esitetty kuvassa 22. Pienimmillään päästöt olivat vuonna 2017, jolloin ne olivat 0,5 kt CO<sub>2</sub>-ekv. Vuonna 2018 kunnan oman toiminnan päästöt olivat 16 % suuremmat kuin vuonna 2017. Päästöjen kasvuun vaikutti pääasiassa öljynkulutuksen kasvu (kuva 21). Suurimmillaan päästöt ovat olleet vuonna 2010, jolloin ne olivat 2,0 kt CO<sub>2</sub>-ekv. Aikavälillä 2010-2017 kunnan oman toiminnan päästöt ovat laskeneet 77 %. Päästöjen laskuun on vaikuttanut sekä sähkön että kaukolämmön päästökertoimen lasku.



**Kuva 22. Joroisten kunnan oman toiminnan päästöt vuosina 2010 ja 2017–2018. Vuoden 2018 päästökertoimet perustuvat osittain ennakkotietoihin.**

Kuvassa 23 on esitetty kunnan oman toiminnan energiankulutuksen ja päästöjen jakautuminen sähkönkulutukselle, kaukolämmön kulutukselle ja öljynkulutukselle vuonna 2017. Kuvasta nähdään, että vaikka öljynkulutuksen osuus energiankulutuksesta on vain 10 % on sen osuus päästöistä huomattavasti suurempi (37 % vuonna 2017).



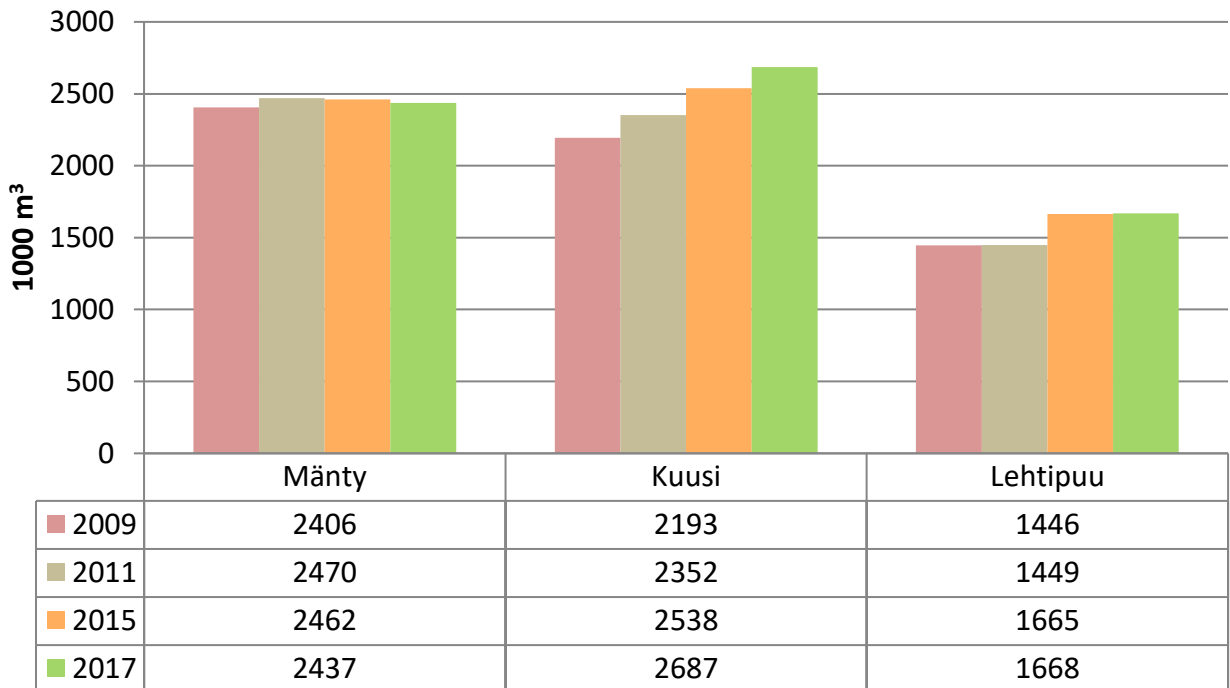
**Kuva 23. Joroisten kunnan oman toiminnan energiankulutuksen ja päästöjen jakautuminen vuonna 2017.**

# 11. Maankäyttö

Maankäyttösektorin 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 raportoitaessa, eli kaikki Suomen metsissä tapahtuvat muutokset lasketaan ihmisen toiminnan aiheuttamiksi. Samaa lähestymistapaa on käytetty CO2-raportin laskennassa. Näin ollen mukana ovat kaikki Joroisten metsät. Laskennassa eivät ole mukana esimerkiksi päästöt ja nielut vesistöistä tai luonnontilaisilta soilta, sillä näitä pidetään alueina, joiden kasvihuonekaasutaseeseen ihmisen toiminta ei ole vaikuttanut.

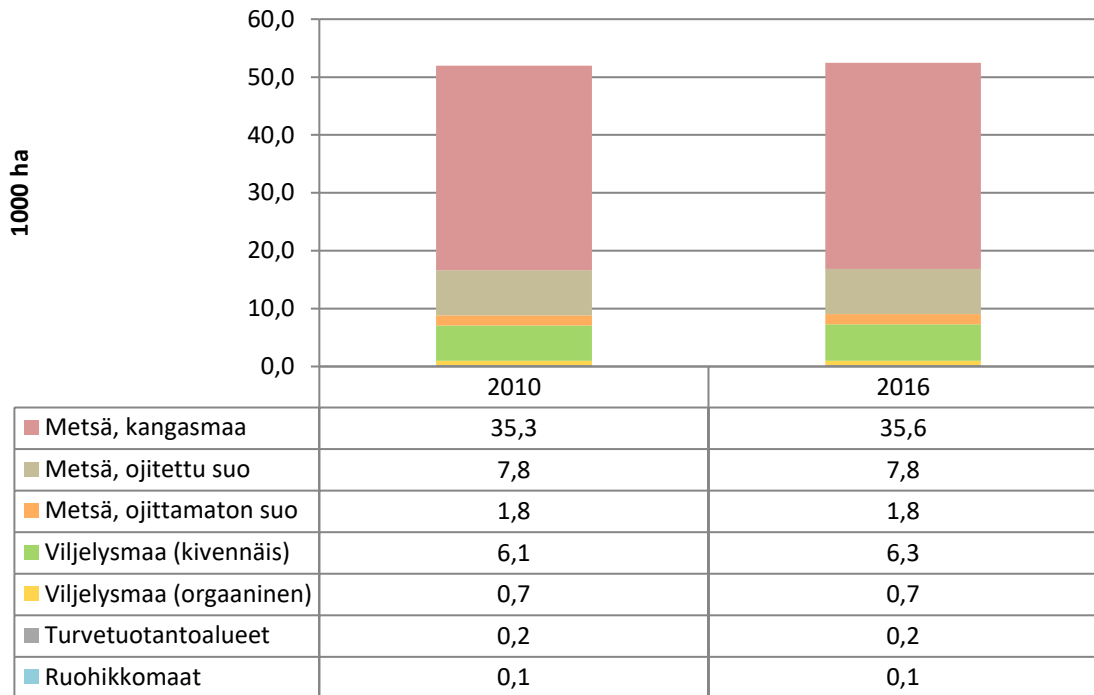
Metsien päästölaskennassa ovat mukana puuston biomassan hiilivaraston muutos sekä maaperän päästöt ja nielut. Puuston biomassan hiilivaraston muutos on laskettu perustuen Metsätutkimuslaitoksen (Metla) ja Luonnonvarakeskuksen (Luke) valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) aineistoon Joroisten puuston runkotilavuudesta vuosina 2009, 2011, 2015 ja 2017 (kuva 24). Puuston hiilivaraston muutoksen laskennassa on käytetty Suomen kasvihuonekaasuinventaarion parametreja.

Mänty oli tilavuudeltaan merkittävin puulaji Joroisissa vuosina 2009 ja 2011. Runkotilavuudella mitattuna kuusen määrä on kuitenkin kasvanut tarkastellun aikasarjan jokaisen vuonna ja vuosina 2015 ja 2017 se on ollut merkittävin puulaji Joroisissa. Männyen runkotilavuus laski vuodesta 2015 vuoteen 2017 yhden prosentin. Samalla aikavälillä kuusen runkotilavuus puolestaan kasvoi 6 % ja lehtipuiden runkotilavuus pysyi samalla tasolla. Yhteensä puuston runkotilavuus kasvoi 2 % vuodesta 2015 vuoteen 2017.



Kuva 24. Puuston tilavuus puulajeittain Joroisissa 2009, 2011, 2015 ja 2017 (Metla, Luke/VMI).

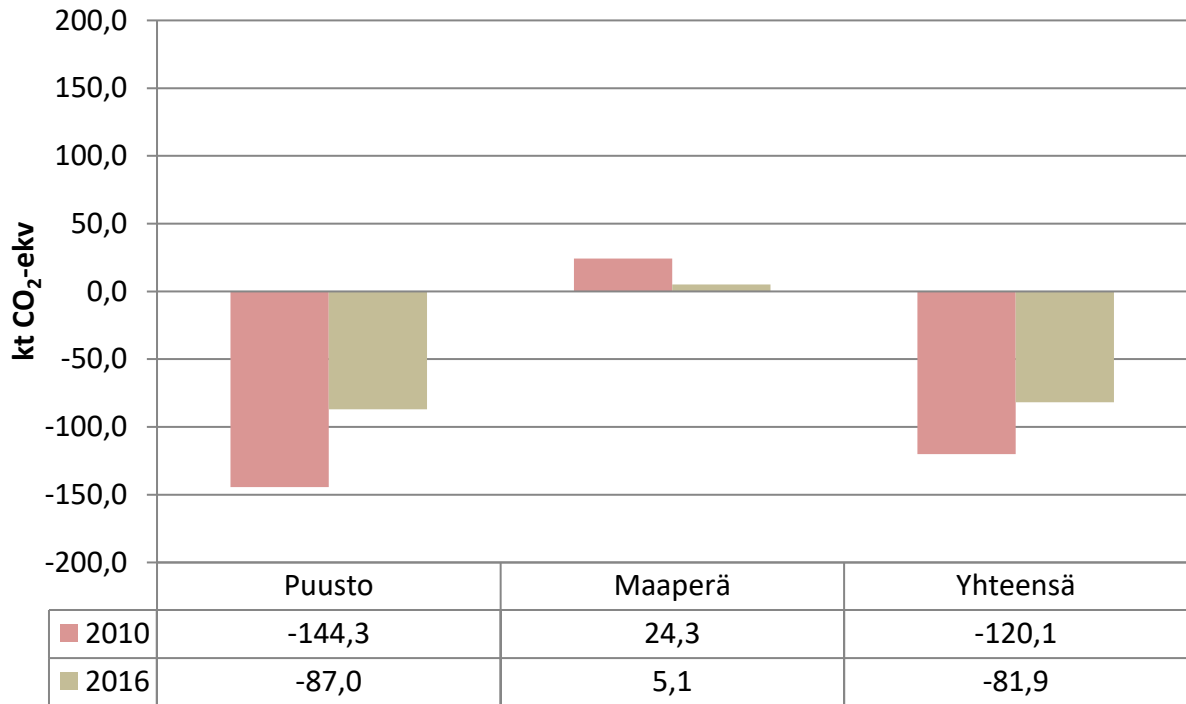
Metsä- ja kitumaan pinta-alatiedot erikseen kangasmaille sekä ojitetuille ja ojittamattomille soille on niin ikään saatu Metlan ja Luken tuottamasta aineistosta (kuva 25). Viljelysmaiden ja ruohikkomaiden päästöjen ja nielujen laskenta perustuu Maaseutuviraston tilastoihin Joroisten peltoalasta sekä monivuotisten nurmien ja niittyjen pinta-alasta. Turvetuotantoalueiden pinta-alat on saatu Joroisten kunnasta. 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 25. Maankäyttösektorin laskennassa mukana olevien maankäyttömuotojen pinta-alat Joroisissa 2010 ja 2016 (Metla, Luke/VMI, Maaseutuvirasto, Joroisten kunta).**



Kuvassa 26 on esitetty Joroisten maankäyttösektorin päästöt ja nielut vuosina 2010, ja 2016. Maaperän vaikutus maankäyttösektorin päästöihin ja nieluihin on pieni. Puuston kasviuonekaasutase vaihtelee kasvun ja hakkuiden mukaan. Puusto toimi hiilen nieluna Joroisissa sekä vuonna 2010 että vuonna 2016. Puuston nielu oli kuitenkin noin 40 % pienempi vuonna 2016 kuin vuonna 2010, koska puuston runkotilavuuden kasvu oli vähäisempää aikavälillä 2015-2017 kuin aikavälillä 2009-2011. Maankäyttösektori oli noin 82 kt CO<sub>2</sub>-ekv nielu vuonna 2016.



Kuva 26. Puuston ja maaperän kasviuonekaasujen päästöt ja nielut Joroisissa vuosina 2010 ja 2016.

## Lähdeluettelo

Energiateollisuus ry, 2018. Kunnittainen sähkönkäyttö 2007–2017.

Energiateollisuus ry, 2018a. Sähkötuotannon polttoaineet ja CO<sub>2</sub>-päästöt.

Energiateollisuus ry, 2018b. Kaukolämpötilasto 2017.

Motiva Oy, 2010. Rakennusten lämmitysenergian kulutuksen normitus.

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

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, 2011. Polttoaineluokitus 2011.

Tilastokeskus, 2017. Tilastokeskuksen tietokannat. Rakennukset ja kesämökit.

Tilastokeskus, 2017. Polttoaineluokitus 2017.

VTT, 2018. LIISA 2017. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmä.  
<http://www.lipasto.vtt.fi/index.htm>

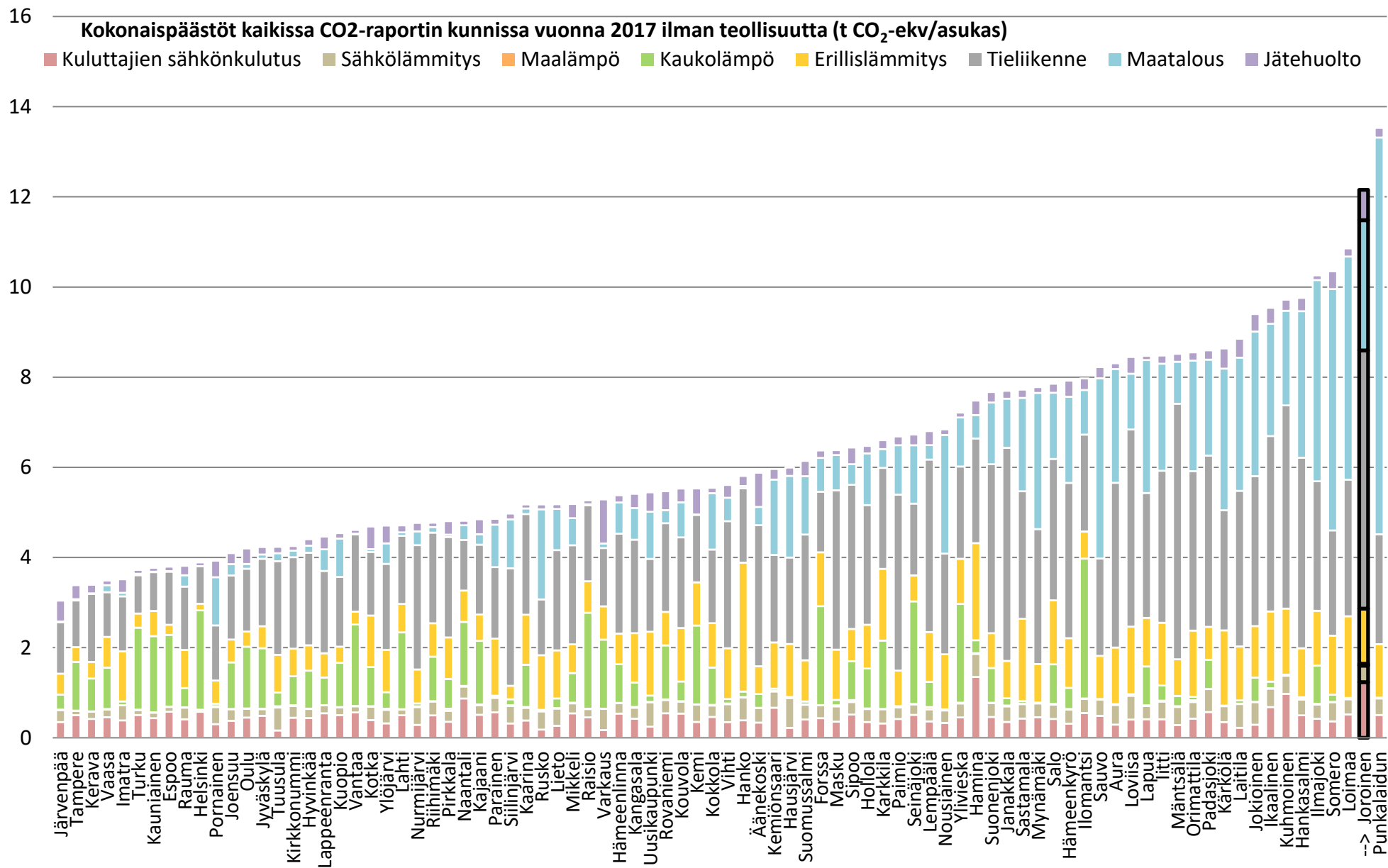
## Liite 1: Joroisten tiedot vuonna 2010 ja vuosina 2017–2018.

Joroinen	2010	2017	2018 *	Yksikkö
Kuluttajien sähkönkulutus	10,8	6,1	6,8	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Sähkölämmitys	4,9	1,8	1,9	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Maalämpö	0,1	0,0	0,0	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Kaukolämpö	4,0	0,2	0,1	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Erillislämmitys	7,5	6,0	5,9	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Tieliikenne	28,3	28,2	29,3	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Maatalous	15,1	14,2	13,6	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Jätehuolto	3,4	3,3	3,3	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Päästöt yhteensä	74,2	59,8	61,0	kt CO <sub>2</sub> -ekv
Päästöt asukasta kohden	13,7	12,2	12,7	t CO <sub>2</sub> -ekv/asukas
Asukasluku	5394	4917	4812	
Lämmitystarveluku	5465	4567	4500	

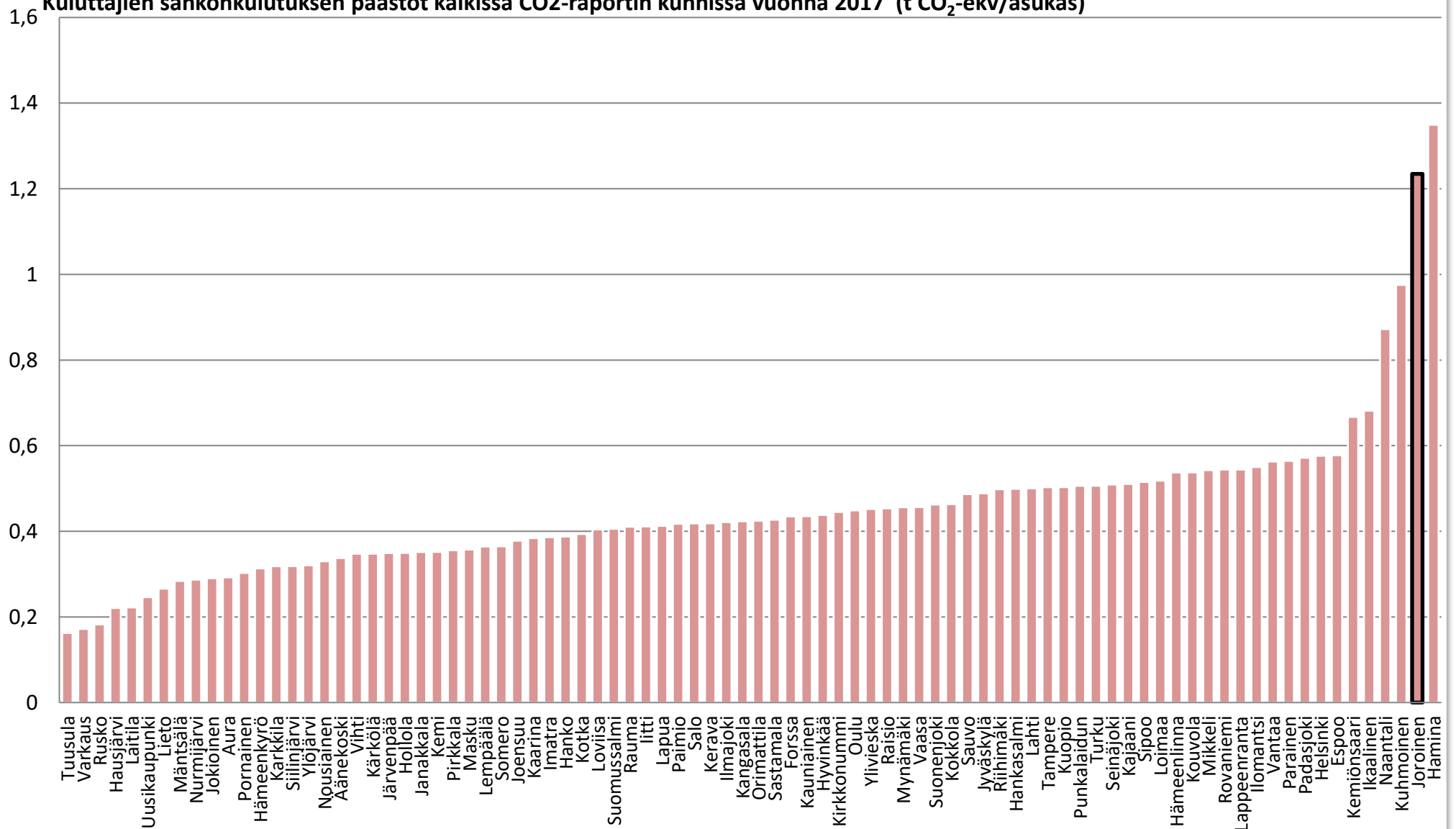
## Liite 2: Kuntien välisiä asukaskohtaisten päästöjen vertailuja

Tässä liitteessä on vertailtu CO2-raportissa mukana olevien kuntien asukasta kohti laskettuja päästöjä eri sektoreilla vuonna 2017. Mukana ovat seuraavat vertailukuvaajat:

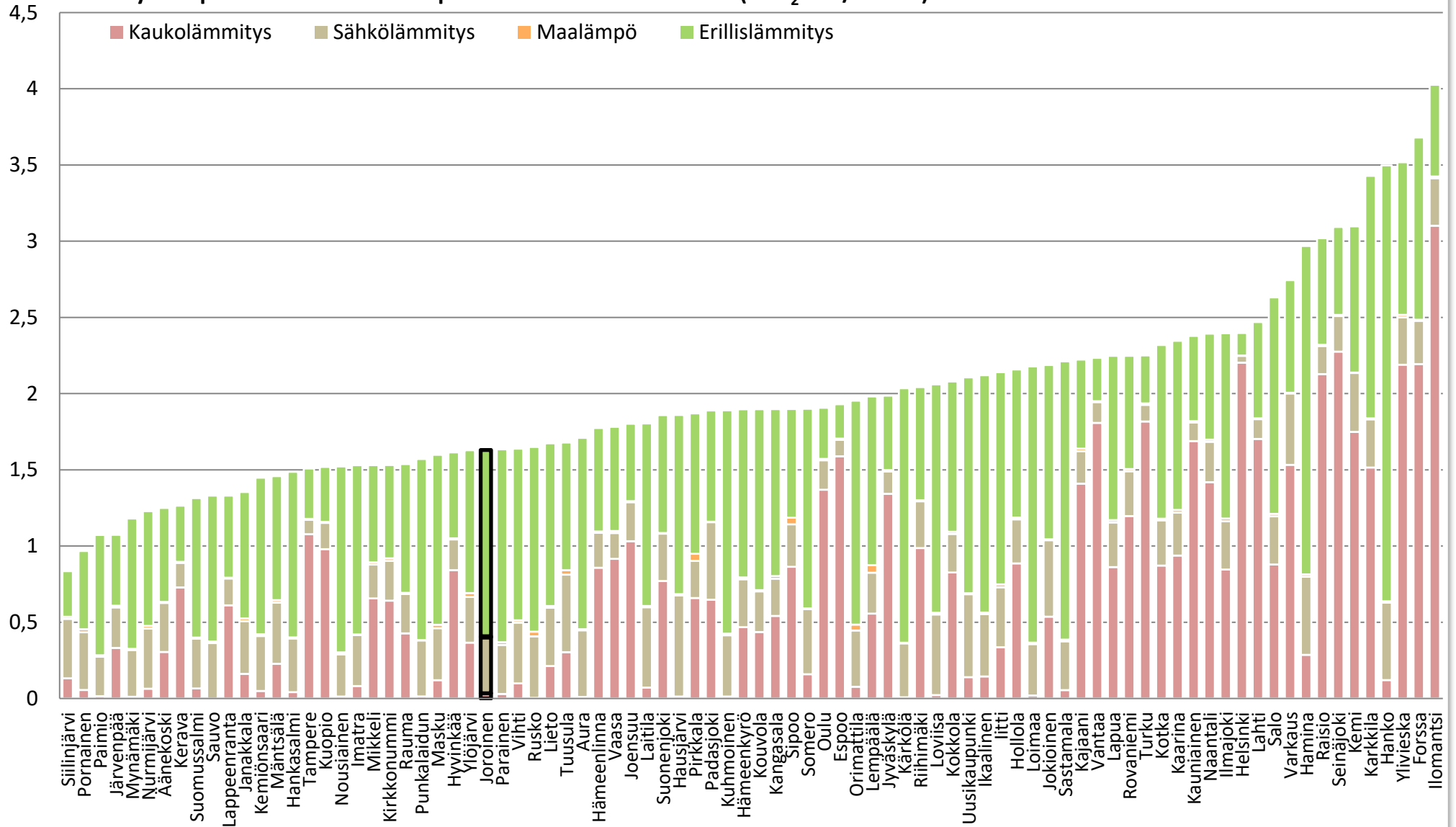
- päästöt sektoreittain ilman teollisuutta
- kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt
- rakennusten lämmityksen päästöt
- tieliikenteen päästöt (erikseen kunnan kadut ja tiet sekä päätiet, ei sisällä moottoripyöriä ja mopoja)
- maatalouden päästöt
- päästöt sektoreittain ilman teollisuutta, maataloutta ja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



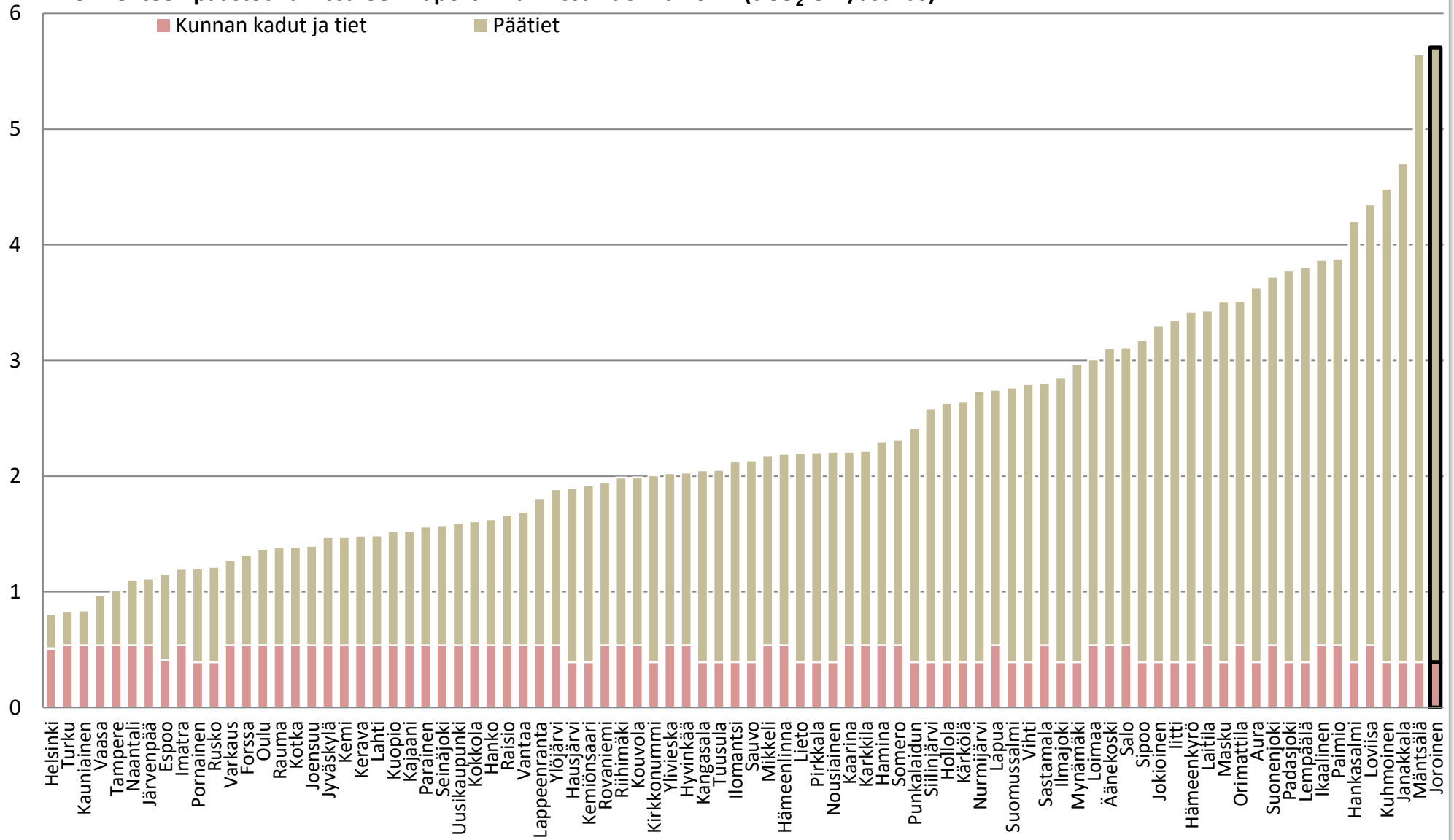
Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2017 (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)



## Lämmityksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2017 (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)

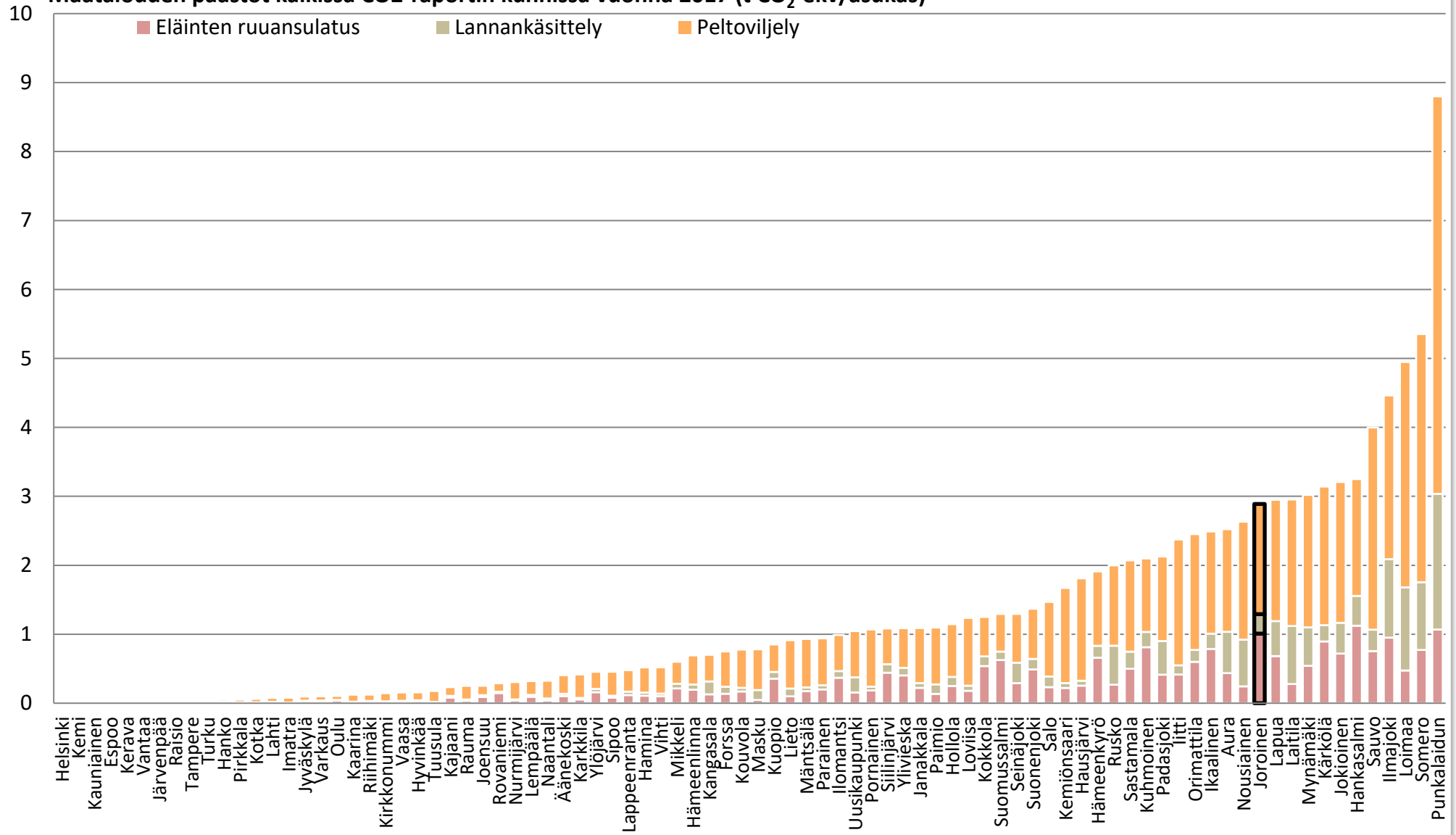


Tieliikenteen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2017 (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)

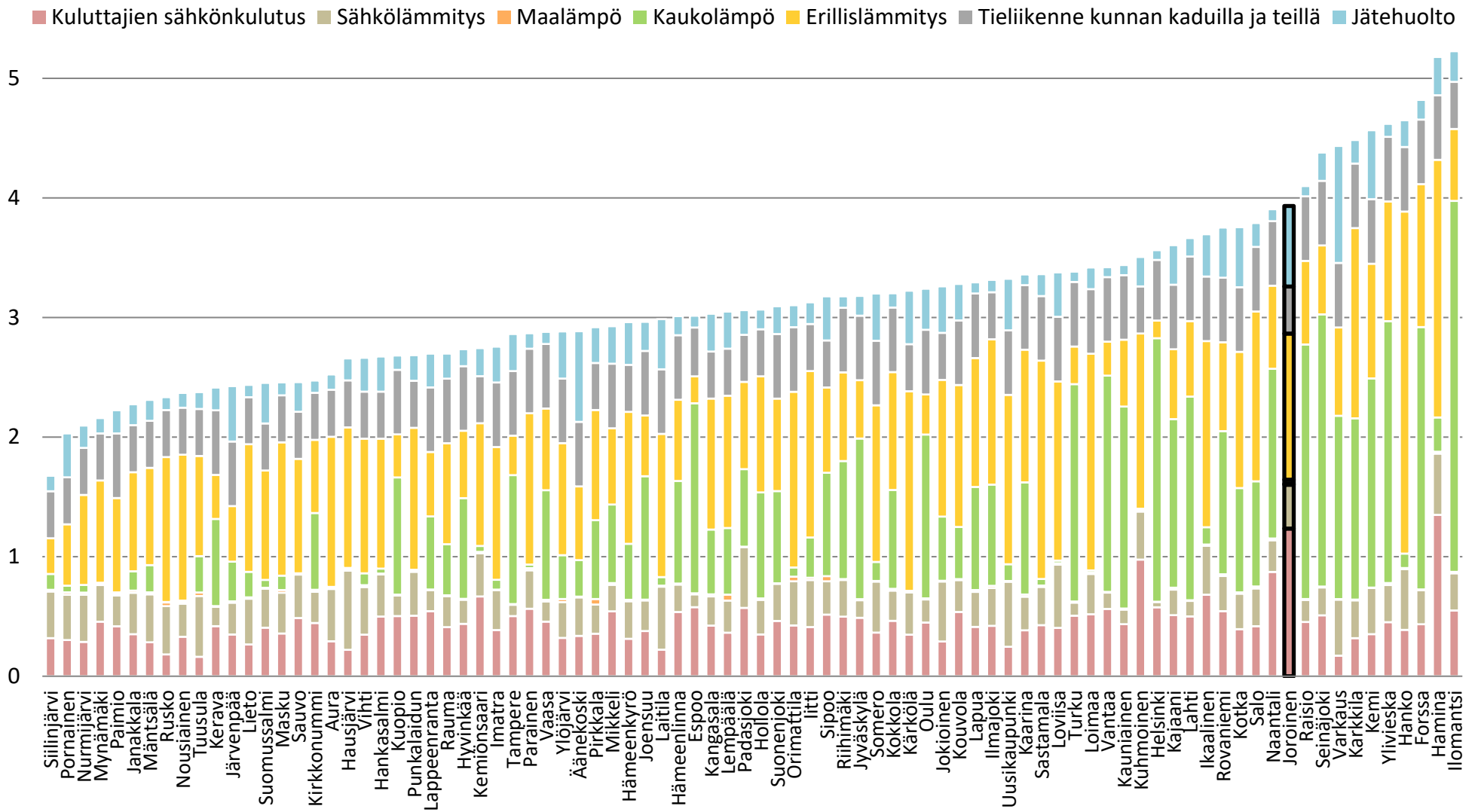




### Maatalouden päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2017 (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)



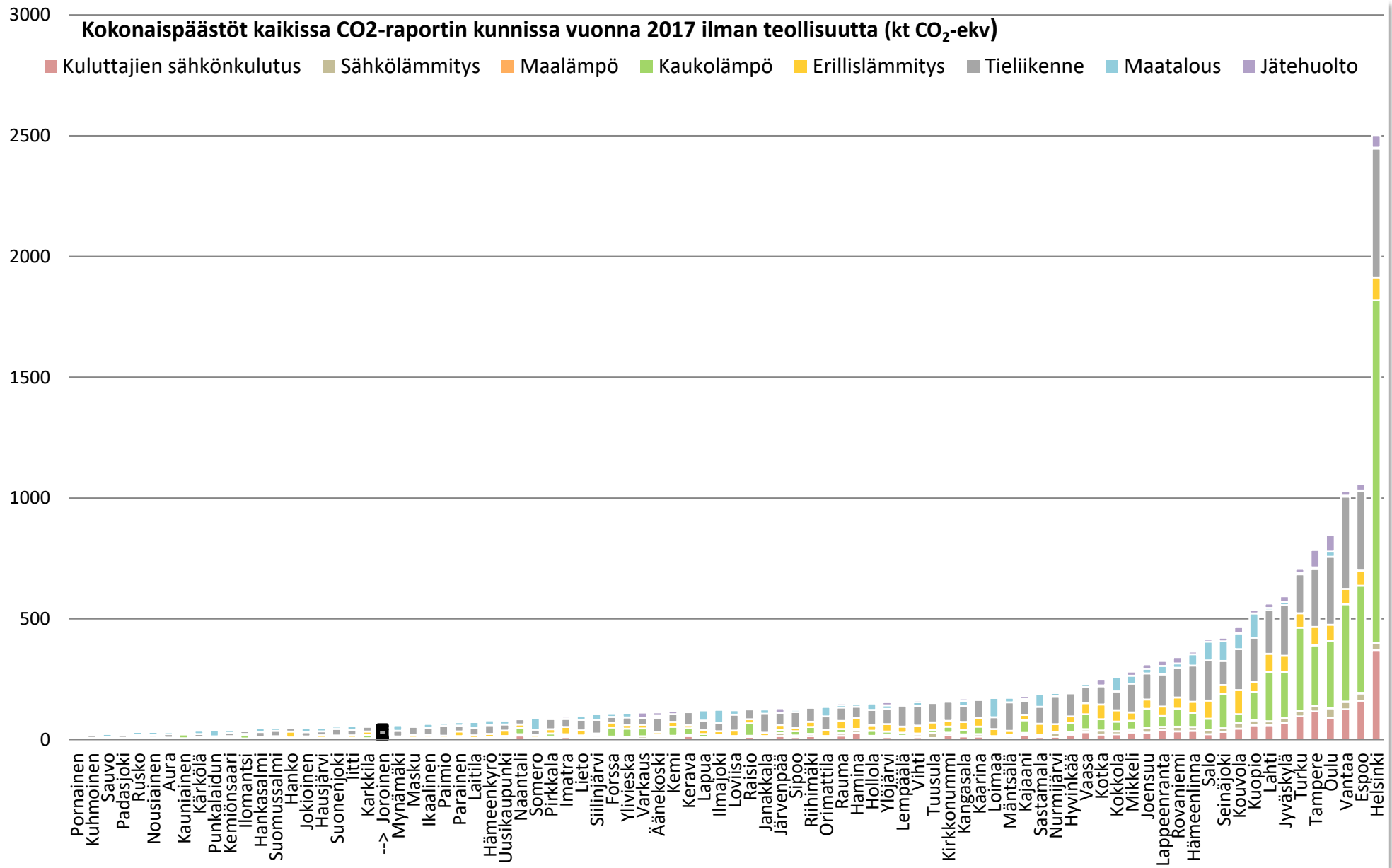
6 Kokonaispäästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2017 ilman teollisuutta, maataloutta ja läpiajoliikennettä  
(t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)



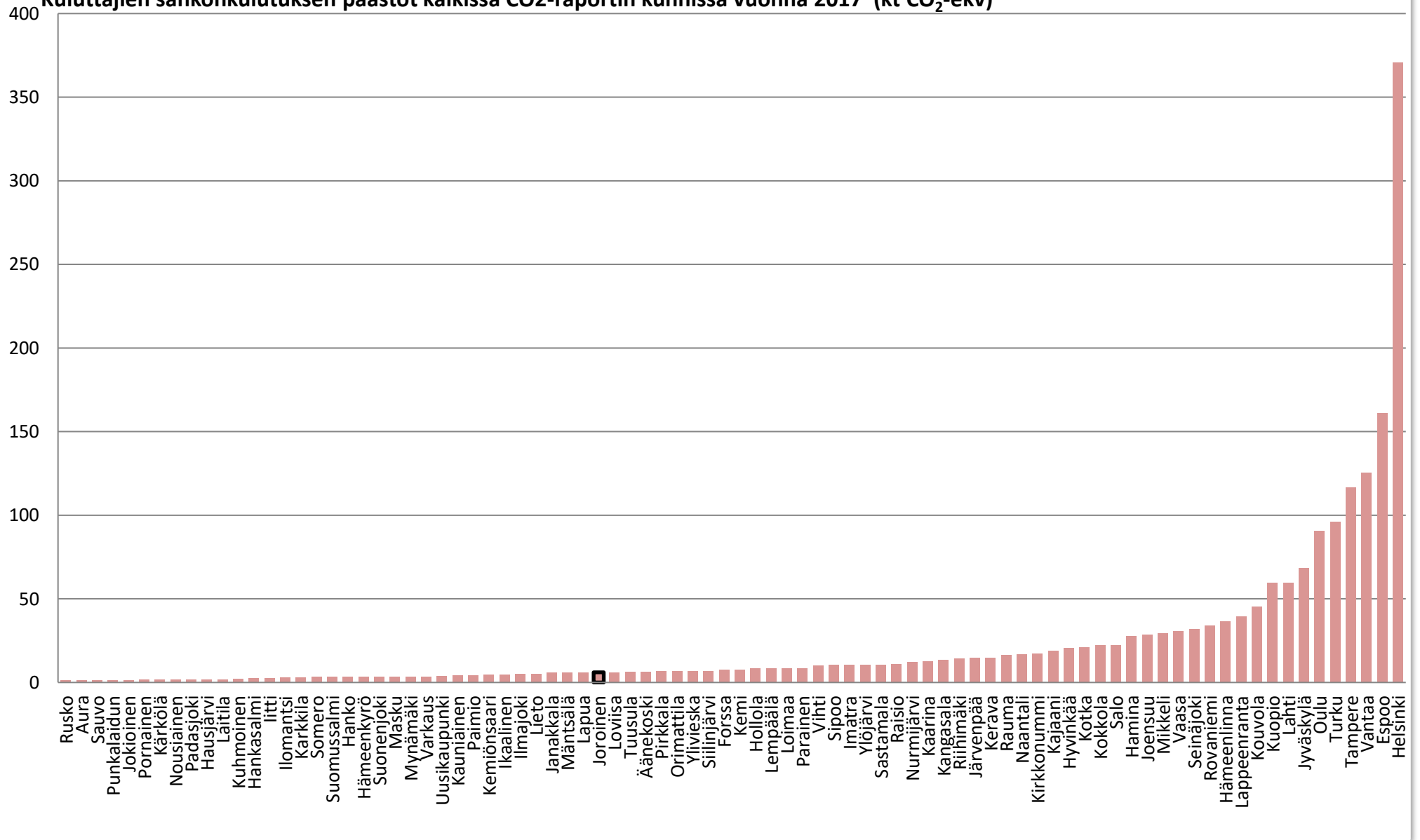
## Liite 3: Kuntien välisiä kokonaispäästöjen vertailuja

Tässä liitteessä on vertailtu CO2-raportissa mukana olevien kuntien kokonaispäästöjä eri sektoreilla vuonna 2017. Mukana ovat seuraavat vertailukuvaajat:

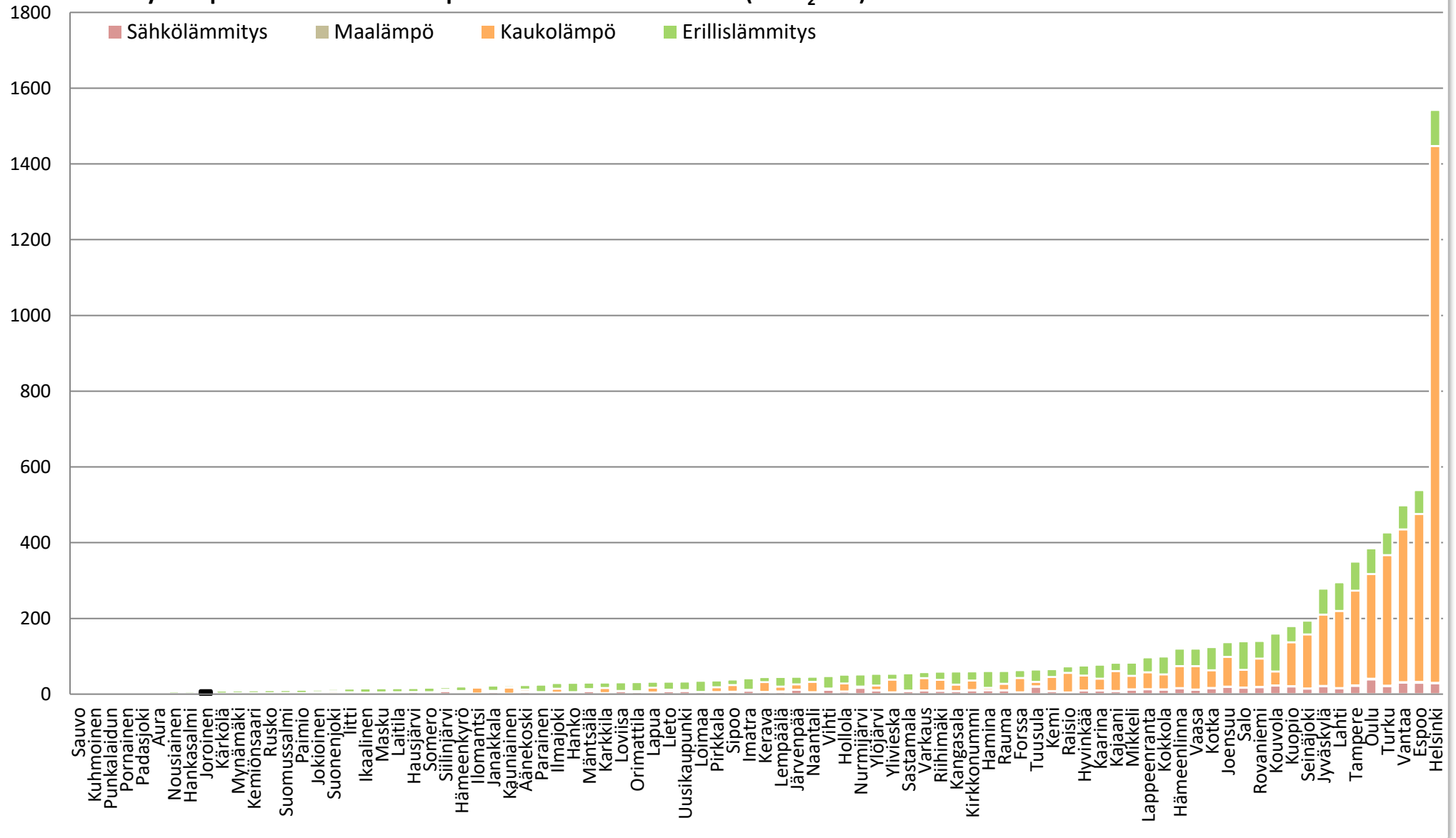
- päästöt sektoreittain ilman teollisuutta
- kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt
- rakennusten lämmityksen päästöt
- tieliikenteen päästöt (erikseen kunnan kadut ja tiet sekä päätiet, ei sisällä moottoripyöriä ja mopoja)
- maatalouden päästöt
- päästöt sektoreittain ilman teollisuutta, maataloutta ja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



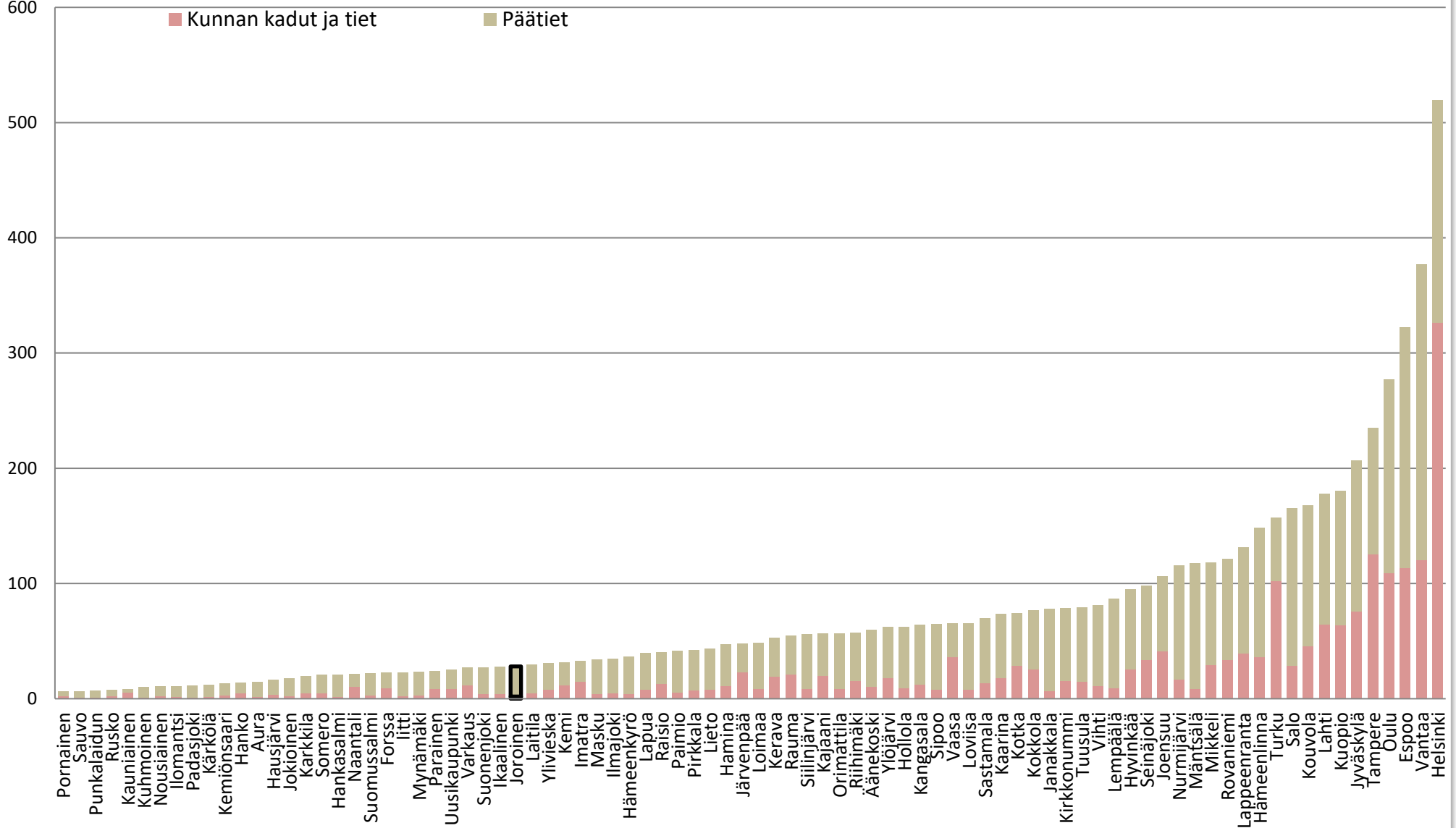
Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2017 (kt CO<sub>2</sub>-ekv)



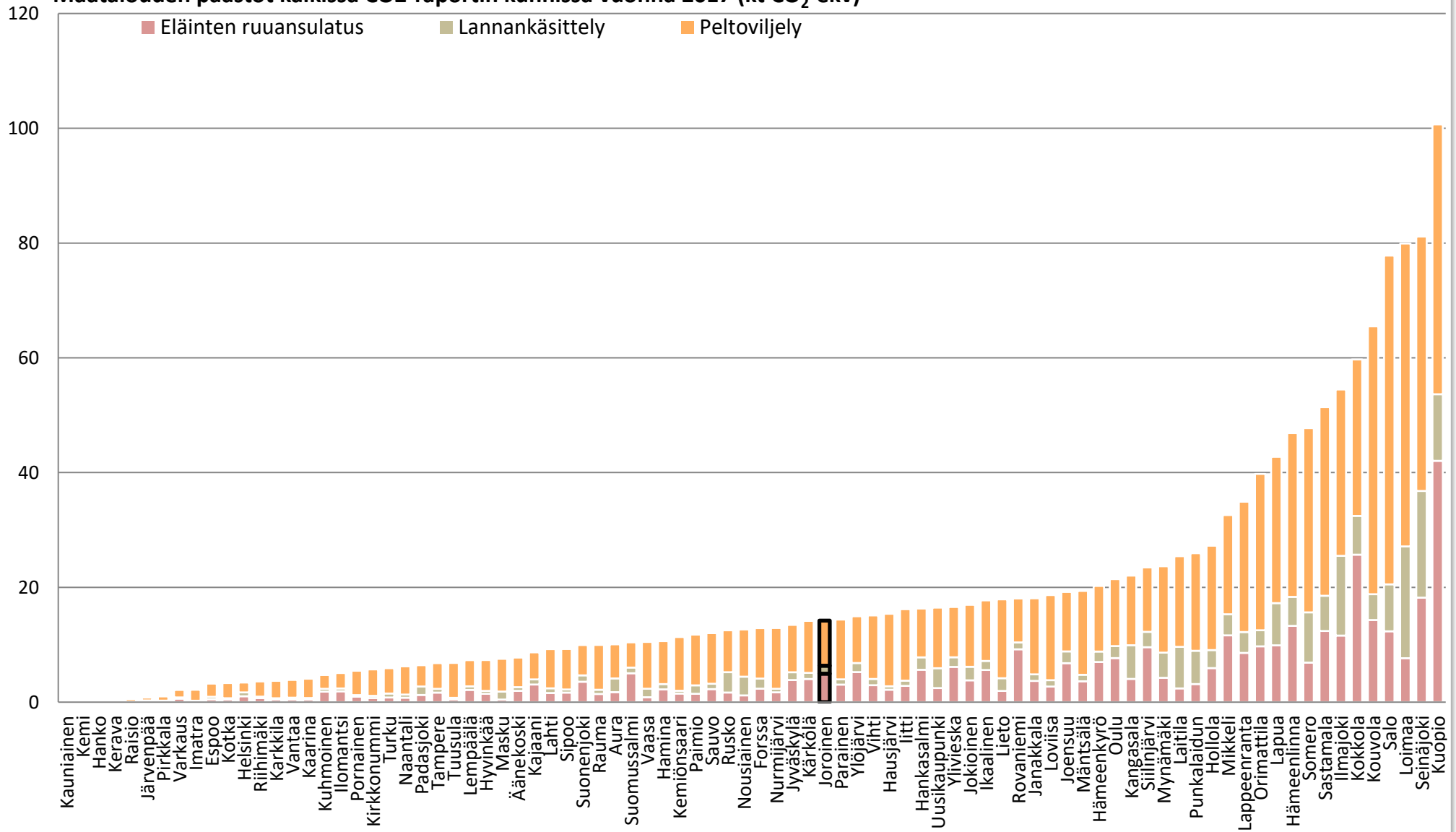
## Lämmityksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2017 (kt CO<sub>2</sub>-ekv)



## Tieliikenteen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2017 (kt CO<sub>2</sub>-ekv)

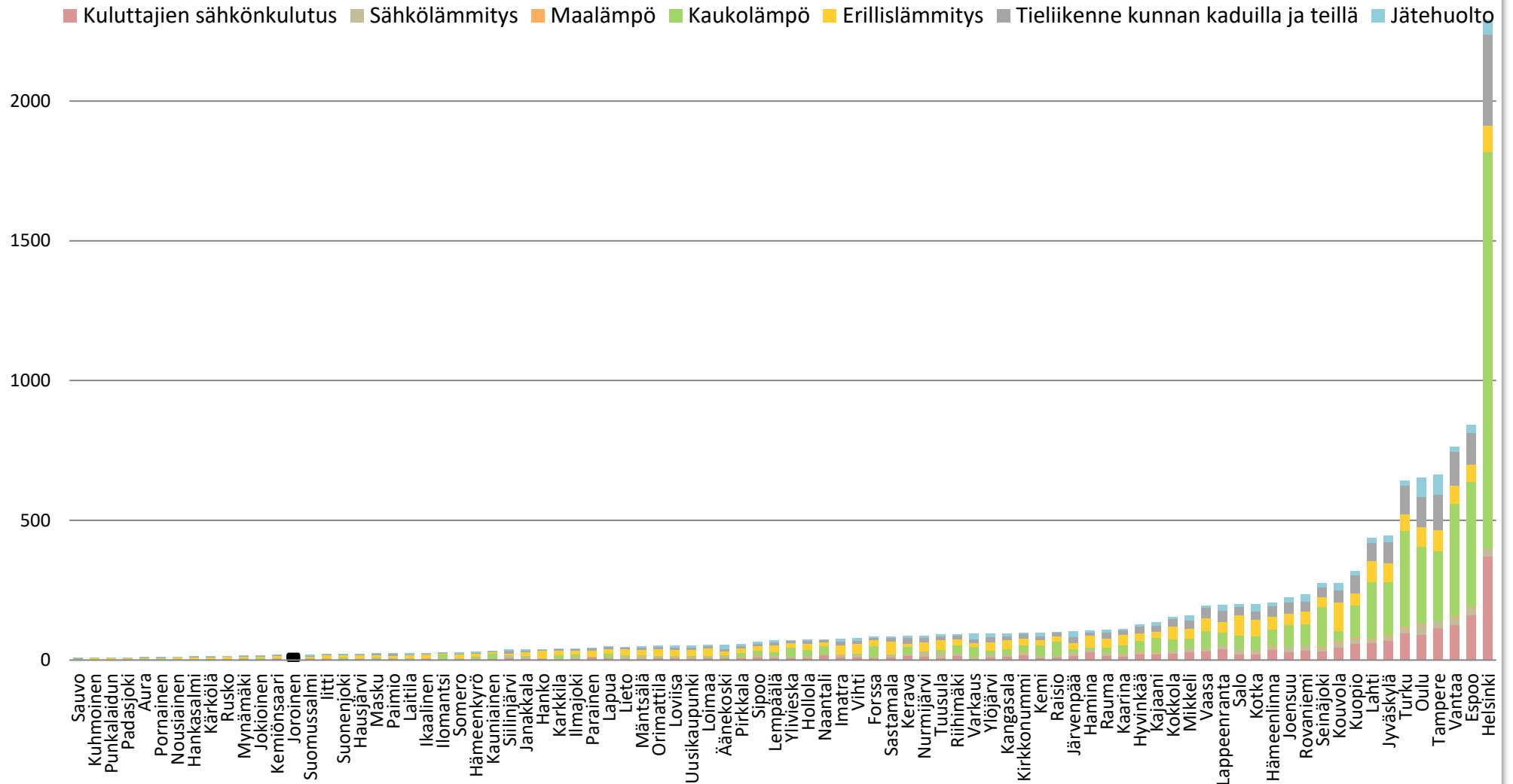


## Maatalouden päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2017 (kt CO<sub>2</sub>-ekv)





**Kokonaispäästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2017 ilman teollisuutta, maataloutta ja läpiajoliikennettä (kt CO<sub>2</sub>-ekv)**





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