

MIKKELIN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT  
2009–2020  
ENNAKKOTIETO VUODELTA 2021



# CO2-raportin vuosiraportti, Mikkeli

| Yhteenveto: Mikkeli 2020                                       |            |
|--|------------|
| Maakunta   | Etelä-Savo |
| Asukasluku   | 52583      |
| Asukastiheys (as./km <sup>2</sup> )                            | 21         |
| Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv) | 21,3       |
| Rakennusten lämmityksen päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)      | 71,6       |
| Tieliikenteen päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)                | 112,6      |
| Maatalouden päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)                  | 29,6       |
| Jätehuollon päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)                  | 16,2       |
| Päästöt yhteensä (kt CO <sub>2</sub> -ekv)                     | 251,3      |
| Päästöt asukasta kohden (t CO <sub>2</sub> -ekv/asukas)        | 4,8        |
| Energian loppukulutus (GWh)                                    | 1509       |

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. Tieliikenne .....  | 18 |
| 6. Maatalous .....  | 22 |
| 7. Jätehuolto .....   | 25 |
| 8. Päästöt yhteensä Mikkelissä .....                                | 28 |
| 9. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu.....                         | 32 |
| 10. Maankäyttö .....  | 36 |
| 11. Energian loppukulutus Mikkelissä .....                          | 39 |
| Lähdeluettelo .....   | 41 |
| Liite 1: Mikkelin tiedot vuosina 2009–2021 .....                    | 42 |
| Liite 2: Kuntien välisiä asukaskohtaisten päästöjen vertailuja..... | 43 |
| Liite 3: Kuntien välisiä kokonaispäästöjen vertailuja.....          | 50 |

## Esipuhe

CO2-raporttia tuottanut Benviroc Oy yhdistyi Sitowise Oy:ön helmikuussa 2021. Yhdistymisen ansiosta meillä on mahdollisuus tarjota asiakaskunnillemme ilmastonmuutoksen hillinnän, sopeutumisen ja kestäväen 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 Mikkelin ilmastotyön suunnittelussa, toteutuksessa ja seurannassa!

Koko CO2-raportin tiimi & projektipäällikkö Emma Liljeström

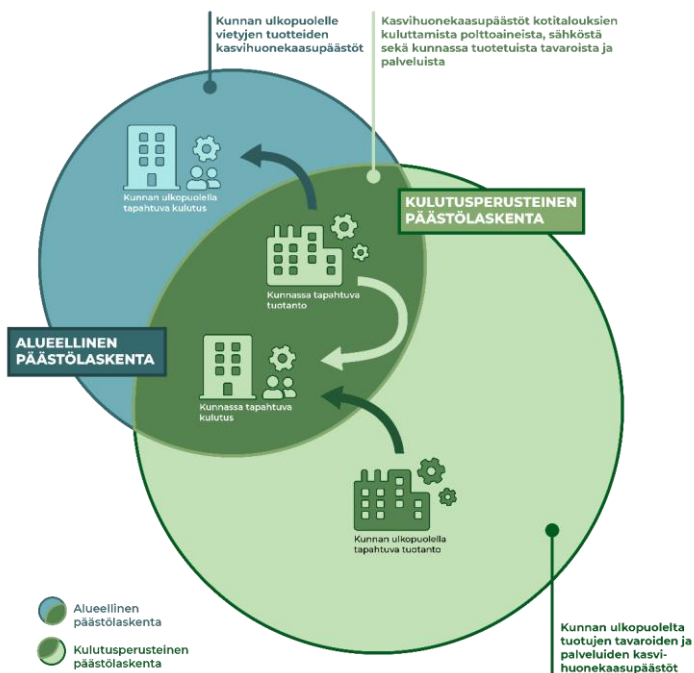
## Kunnissa tapahtuvasta kulutuksesta on saatavilla uudenlaista tietoa

Puhuttaessa kuntien kasvihuonekaasupäästöistä tarkoitetaan usein alueellisia kasvihuonekaasupäästöjä. Alueelliset päästölaskentamallit, kuten CO<sub>2</sub>-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 Mikkelin kasvihuonekaasujen päästöt vuosilta 2009–2020 sekä ennakkotieto vuodelta 2021. Mukana laskennassa ovat seuraavat sektorit: kuluttajien ja teollisuuden sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kaukolämmitys, erillislämmitys, tieliikenne, maatalous ja jätehuolto.

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 päästökeroa. 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.

Mikkelin kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2020 olivat yhteensä 251,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv ilman teollisuutta. Näistä päästöistä 21,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta, 8,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv sähkölämmityksestä ja 0,7 kt CO<sub>2</sub>-ekv maalämmöstä. Päästöistä 33,1 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 29,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv erillislämmityksestä, 112,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv tieliikenteestä, 29,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv maataloudesta ja 16,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv jätehuollosta. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 11,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv.

Mikkelin päästöt asukasta kohti vuonna 2020 olivat 4,8 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.

Mikkelin päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta olivat vuonna 2020 0,4 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli noin 20 % 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.

Mikkelin asukasta kohti lasketut päästöt sähkölämmityksestä vuonna 2020 olivat 0,2 t CO<sub>2</sub>-ekv, eli noin 30 % 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.

Mikkelin kaukolämmityksen päästöt asukasta kohti olivat vuonna 2020 0,6 t CO<sub>2</sub>-ekv, ja päästöt rakennusten erillislämmityksestä 0,6 t CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt kaukolämmityksestä olivat noin 20 % suuremmat ja päästöt erillislämmityksestä noin 30 % pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin.

Mikkelin päästöt tieliikenteestä vuonna 2020 olivat 2,1 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli noin 10 % pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin. Tieliikenteen päästöihin vaikuttavat sekä läpiajoliikenne että paikallinen liikenne.

Mikkelin päästöt ilman teollisuutta laskivat 9 prosenttia vuodesta 2019 vuoteen 2020. Keskimäärin päästöt laskivat CO2-raportin kunnissa 8 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 kriittistä 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 kasvihuonekaasupäästölähteet.

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 julkaisu 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 ja teollisuuden sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kaukolämmitys, erillislämmitys, tieliikenne, maatalous ja jätehuolto. 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 pois lukien 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 polttoaineenkulutuksen 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). 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 ilmastopöytäkirjalle 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 energiasitoumuksesta Covenant of Mayorsia<sup>3</sup>.

Tässä vuosiraportissa Mikkelin 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. Mikkelin sähkönkulutus eri sektoreilla vuosina 2009–2020 on esitetty taulukossa 2.

**Taulukko 2. Mikkelin sähkönkulutus vuosina 2009–2020.**

| Sähkönkulutus (GWh)      | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014       | 2015       | 2016       | 2017       | 2018       | 2019       | 2020       |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Asuminen ja maatalous    | 246        | 269        | 259        | 254        | 242        | 233        | 231        | 249        | 244        | 249        | 240        | 239        |
| Palvelut ja rakentaminen | 193        | 196        | 197        | 197        | 201        | 196        | 193        | 203        | 202        | 205        | 195        | 181        |
| Teollisuus               | 154        | 177        | 169        | 154        | 185        | 198        | 193        | 188        | 196        | 186        | 187        | 168        |
| <b>Yhteensä</b>          | <b>593</b> | <b>642</b> | <b>625</b> | <b>606</b> | <b>628</b> | <b>627</b> | <b>617</b> | <b>639</b> | <b>642</b> | <b>640</b> | <b>622</b> | <b>588</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.

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 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. 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.

<sup>4</sup> Energiateollisuus ry, Sähkötalastot, 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)

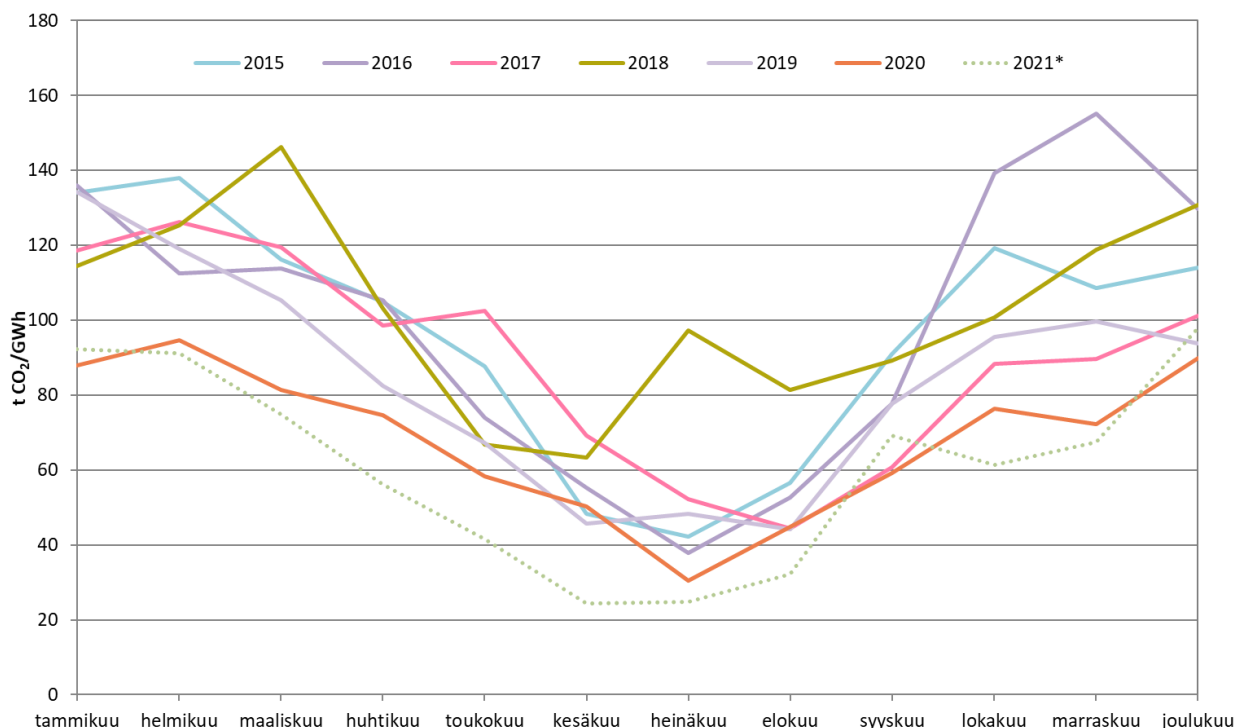
Sähkönkulutuksen päästöjä voivat vähentää kaikki kunnan sähkönkuluttajat: julkiset toimijat, elinkeinoelämä ja asukkaat. Suunnittelun ja rakentamisen aikana tehdyt ratkaisut vaikuttavat merkittävästi asumisen energiankäytön tasoon. Kulutukseen voi vaikuttaa säästämällä sähköä sekä toteuttamalla energiatehokkuutta parantavia toimia. Kunnat voivat 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 päästökertoimen 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   |       |

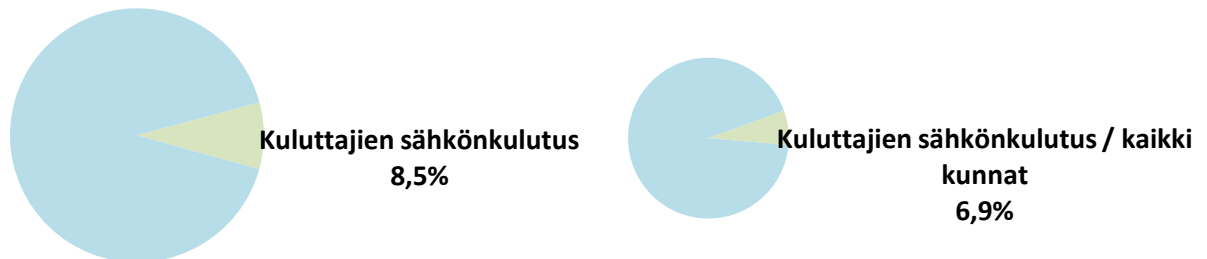
CO2-raportissa sähkönkulutus lasketaan viikkotasolla, ja sähkönkulutuksen päästökerroin kuukausittain. Näin ollen sähkölämmitykselle saadaan käytännössä suurempi päästökertoimen kuin kuluttajien sähkönkulutukselle, sillä sähkölämmitystä käytetään enemmän talviaikaan, jolloin päästökertoimen on keskimäärin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



**Kuva 1. Sähkönkulutuksen päästökertoimen kuukausitasolla vuosina 2015–2021, laskettuna hyödynjakomenetelmällä Energiateollisuus ry:n aineistosta. Vuoden 2021 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>5</sup>.

Kuvassa 2 on verrattu Mikkelin 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) Mikkelissä 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.

<sup>5</sup> Teollisuuslaitosten sähkön omatuotanto otetaan tarkemmin huomioon teollisuuden ja työkoneiden päästölaskennassa. Teollisuuden ja työkoneiden päästölaskenta on CO2-raportin kautta tarjottava lisäpalvelu, joka on mahdollista toteuttaa jatkuvana vuosittaisena laskentana tai muutamien (esim. 2–5) vuosien välein. Teollisuuden ja työkoneiden päästölaskentaan sisältyvät teollisuuden sähkönkulutuksen päästöjen lisäksi teollisuuden ja työkoneiden polttoaineenkäytön päästöt ja teollisuuden prosessipäästöt.

Kuvassa 3 on esitetty sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Mikkelissä vuosina 2009–2021. Vuoden 2021 tieto on ennakkotieto. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt laskivat 22 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 ja teollisuuden sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Mikkelissä vuosina 2009–2021. Vuoden 2021 tieto on ennakkotieto. Sitä ei ole esitetty teollisuuden sähkönkulutukselle.**

## 4. Rakennusten lämmitys

Suomessa huomattava osa energiankulutuksesta ja kasviuonekaasupäästöistä 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.

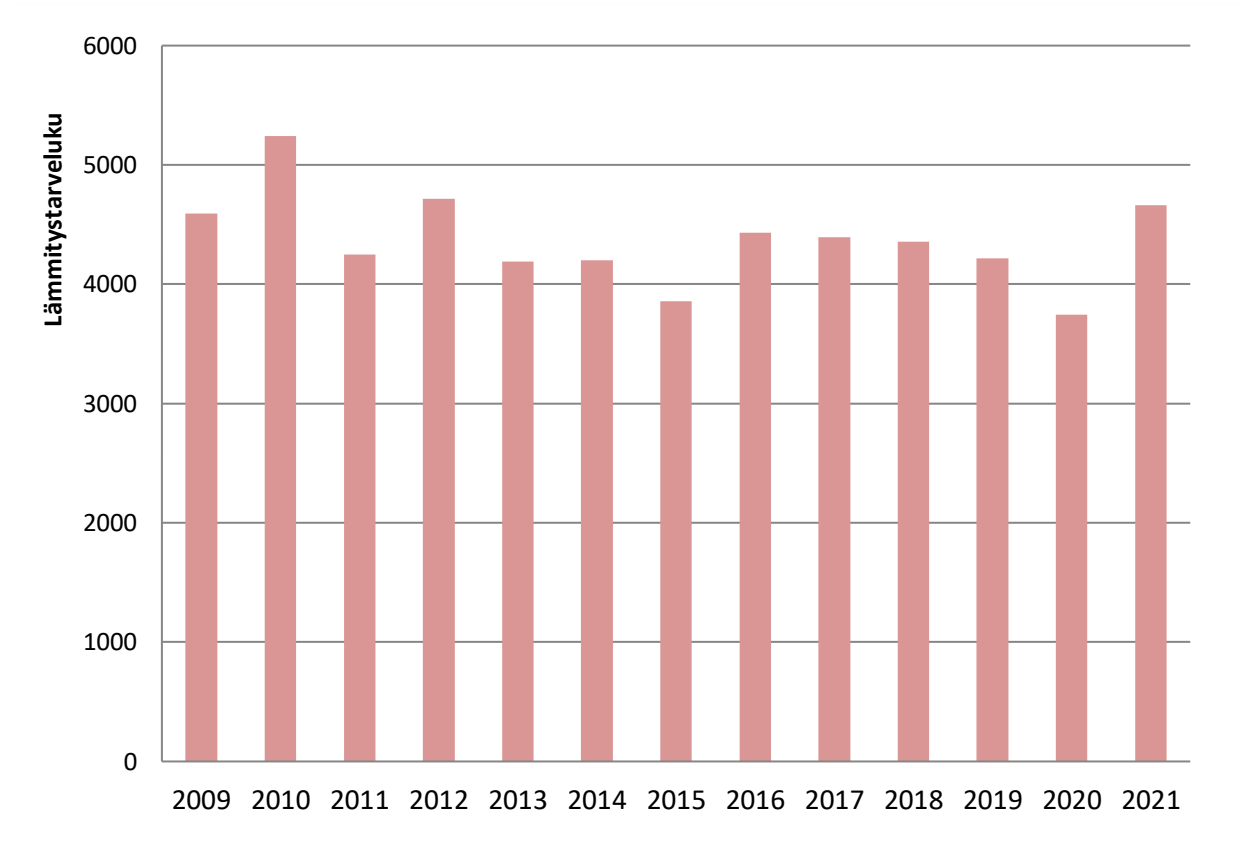
Kaukolämmön tuotannon päästöjä voidaan vähentää kunnassa käyttämällä uusiutuvaa energiaa ja hyödyntämällä erilaisia hukkalämmön lähteitä. Fossiilisia polttoaineita, kuten öljyä, turvetta tai kivihiiltä käytettäessä päästöt nousevat korkeiksi. Monissa CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa on viime vuosien 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 päästöissä. Energiahyödynnettyjen yhdyskuntajätteiden sisältämät bioperäiset jakeet (kuten puu, pahvi, kartonki), vähentävät kasviuonekaasupäästöjä, 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>6</sup>, johon myös osa CO<sub>2</sub>-raportin kunnista osallistui.

---

<sup>6</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 Mikkelin lämmitystarveluvut 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 tähtäimellä muutokset rakennusten lämmitysmuodoissa näkyvät päästökehityksessä selvemmin.



**Kuva 4. Mikkelin lämmitystarveluvut 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 Energiategollisuus ry:n tilastoihin perustuen.

Tiedot kaukolämmön tuotannon polttoaineista on saatu kaukolämmön toimittajalta. 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.

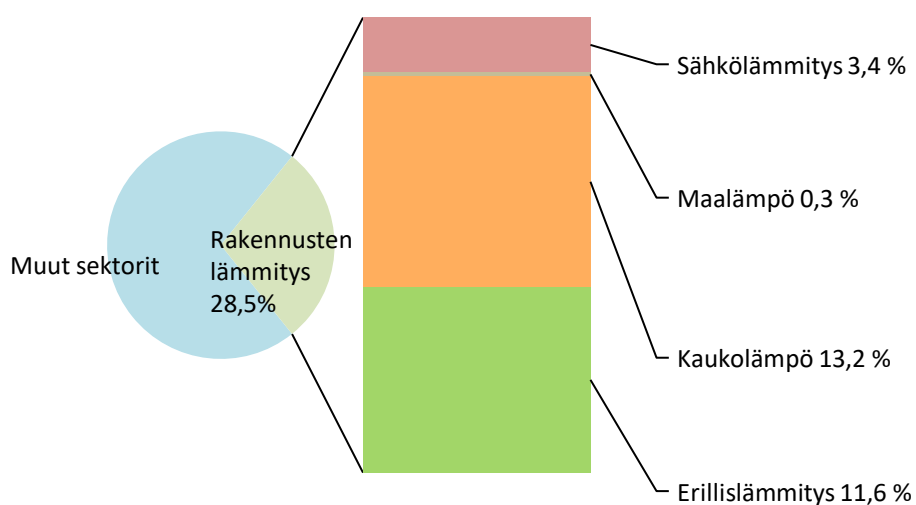


Polttoaineen poltossa syntyy myös pieniä määriä CH<sub>4</sub>- ja N<sub>2</sub>O-päästöjä. Näiden päästöjen määrä riippuu sekä käytettävästä polttoaineesta että polttoteknologiasta. CH<sub>4</sub>- ja N<sub>2</sub>O-päästöt on laskettu käyttäen Kasvenermallin päästökertoimia.

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.

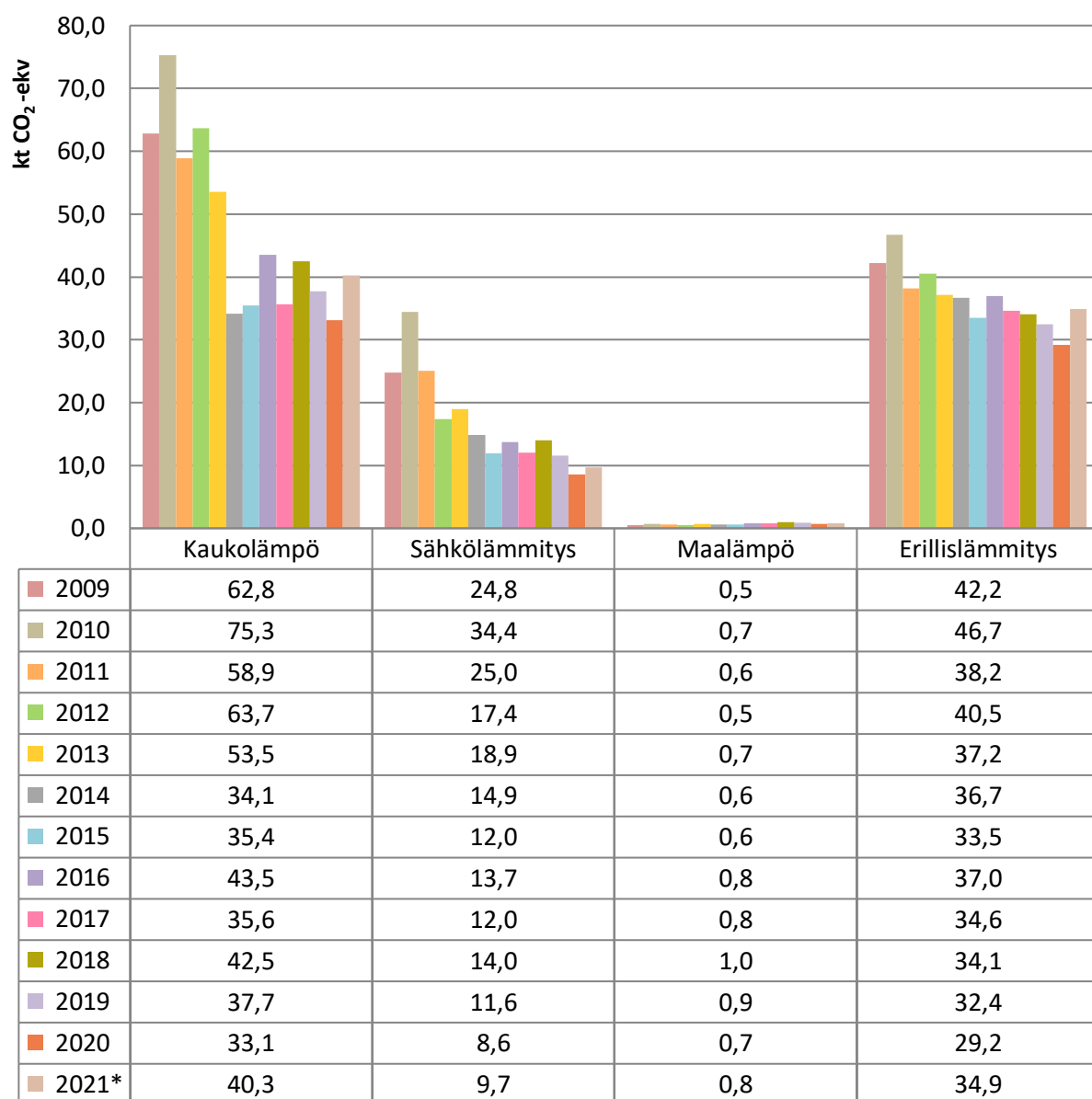
Kuvassa 5 on esitetty Mikkelin rakennusten lämmityksen päästöjen osuus kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2020.



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

Rakennusten lämmityksen päästöt vuonna 2020 olivat yhteensä 71,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt laskivat 13 % vuodesta 2019 vuoteen 2020. Kaukolämmityksen päästöt laskivat 12 % vuodesta 2019 vuoteen 2020.

Rakennusten lämmityksen päästöjen kehitys Mikkelissä 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 Mikkelissä vuosina 2009–2021. Vuoden 2021 tieto on ennakkotieto.**

## 5. 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.

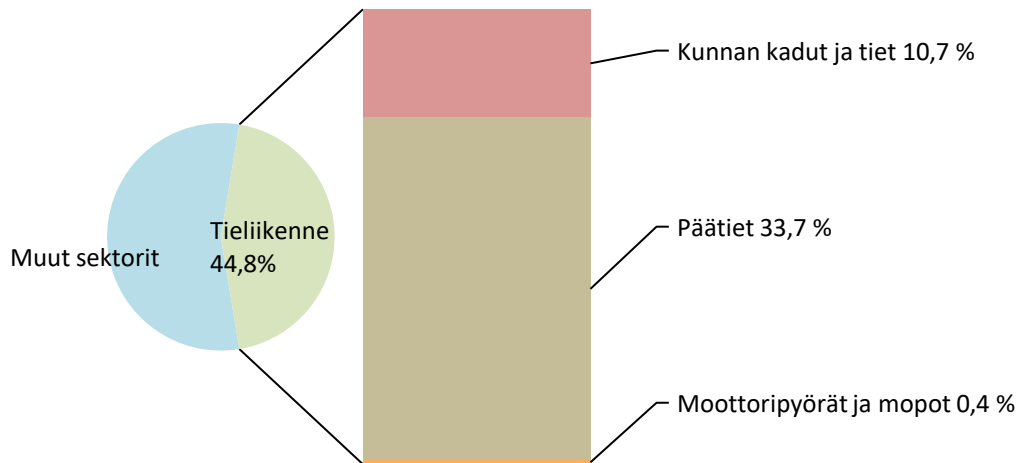
Kunnat voivat vaikuttaa tieliikenteen päästöihin kehittämällä joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn houkuttelevuutta sekä edistämällä autokannan uudistumista ja vähäpäästöistä ajoneuvoteknologiaa. Vähäpäästöisten ajoneuvojen yleistymiseen kunnissa voidaan vaikuttaa esimerkiksi kehittämällä niiden vaatimaa 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 7 on esitetty tieliikenteen päästöjen osuus Mikkelin kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2020.



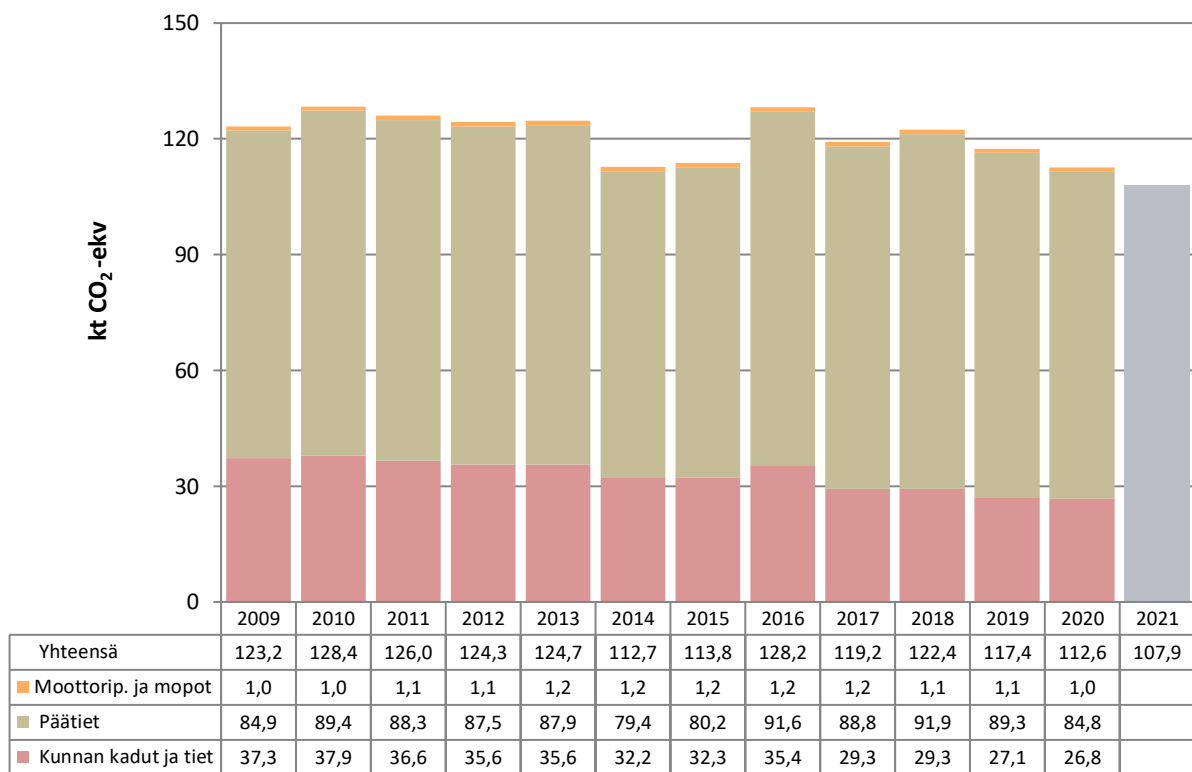
**Kuva 7. Tieliikenteen päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Mikkelissä vuonna 2020 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.**

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 Mikkelissä 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)                               | 65,4  |
| Raskas liikenne (kt CO <sub>2</sub> -ekv)                               | 47,2  |
| Tieliikenne yhteensä (kt CO <sub>2</sub> -ekv)                          | 112,6 |
| Kauttakulkuliikenne (kt CO <sub>2</sub> -ekv)                           | 84,8  |
| Kauttakulkuliikenteen osuus tieliikenteen päästöistä (%)                | 75,3  |
| Kauttakulkuliikenteen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) (%) | 33,7  |

Tieliikenteen päästöjen kehitys Mikkelissä vuosina 2009–2021 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 laskivat 4 prosenttia vuodesta 2019 vuoteen 2020.



**Kuva 8. Tieliikenteen päästöt Mikkelissä vuosina 2009–2021. Vuoden 2021 tieto on ennakkotieto, joka perustuu liikennemäärien muutoksiin kunnan alueella.**

## 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.

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.

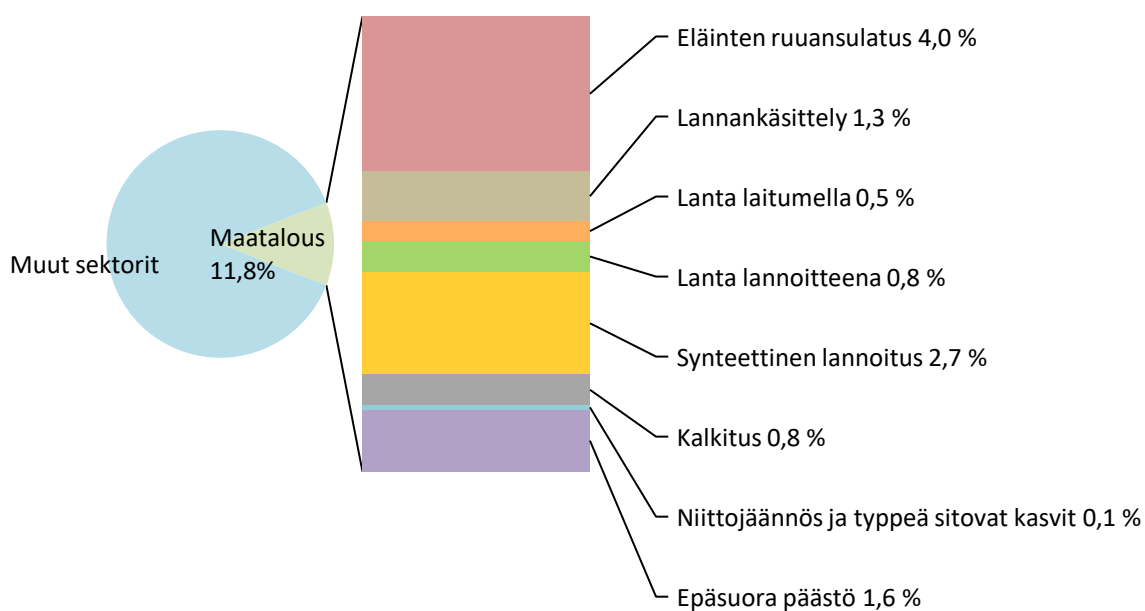
Eläinten ruuansulatuksen ja lannankäsittelyn päästöt on laskettu perustuen eläinten lukumäärään sekä Suomen kasvihuonekaasuinventaarion eläintyyppikohtaisiin päästökertoimiin. Laskennassa ovat mukana seuraavat eläintyyppit: nautaeläimet (5 eri luokkaa), hevoset, ponit, lampaat, vuohet, siat, porot ja 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 9 on esitetty maatalouden osuus Mikkelin kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2020.



**Kuva 9. Maatalouden päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Mikkelissä vuonna 2020 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.**



Kuvassa 10 on esitetty maatalouden päästöjen kehitys vuosina 2009–2021. Siipikarjan ja porojen lukumäärätiedot perustuvat vuoden 2021 osalta ennakkotietoon.



Kuva 10. Maatalouden päästöjen kehitys Mikkelissä vuosina 2009–2021 jaettuna eläinten ruuansulatuksen, lannankäsittelyn ja peltoviljelyn päästöihin.

## 7. 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 kestäväää 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 tyypin, 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 YLVA-järjestelmän jätemäärätiedot sekä kaatopaikkakaasun talteenottotiedot. Syntypaikkaperusteista laskentaa varten kaatopaikkojen päästöt jaettiin jätehuoltoyhtiön toiminta-alueen kunnille asukasluvun suhteessa, sillä tietyn alueen kuntien asukaskohtaiset jätemäärät eivät yleensä vaihtelee merkittävästi.

---

<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)

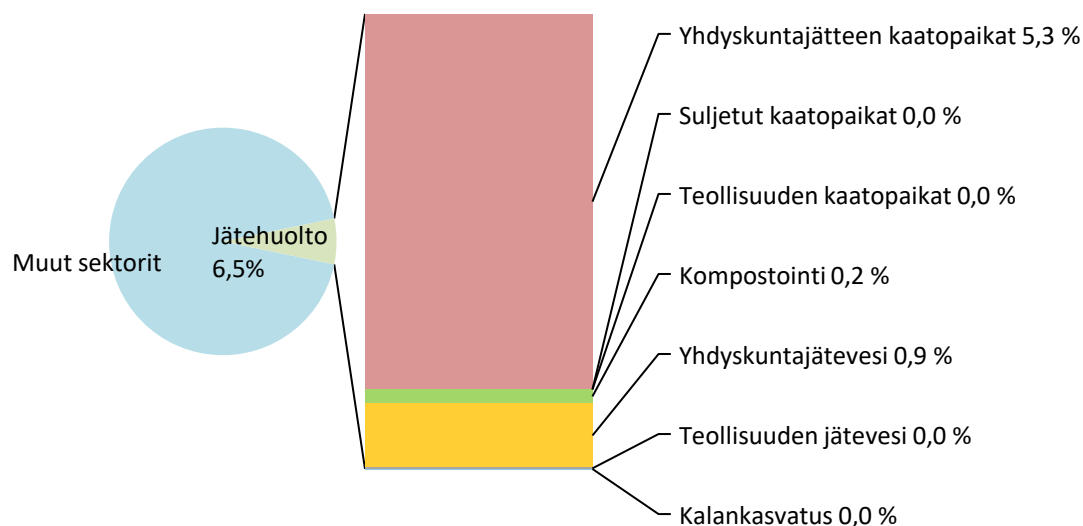
Kompostoinnin päästöt laskettiin perustuen YLVA-tietokannan tietoihin kompostointilaitoksissa käsitellyistä jätelajeista. Päästöt laskettiin käyttäen Suomen kasvihuonekaasuinventaarion päästökertoimia. Useiden kuntien yhteisten kompostointilaitosten päästöt jaettiin kunnille asukasluvun suhteessa.

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 11 on esitetty jätehuollon osuus Mikkelin kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2020.



**Kuva 11. Jätehuollon päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Mikkeliissä vuonna 2020 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.**

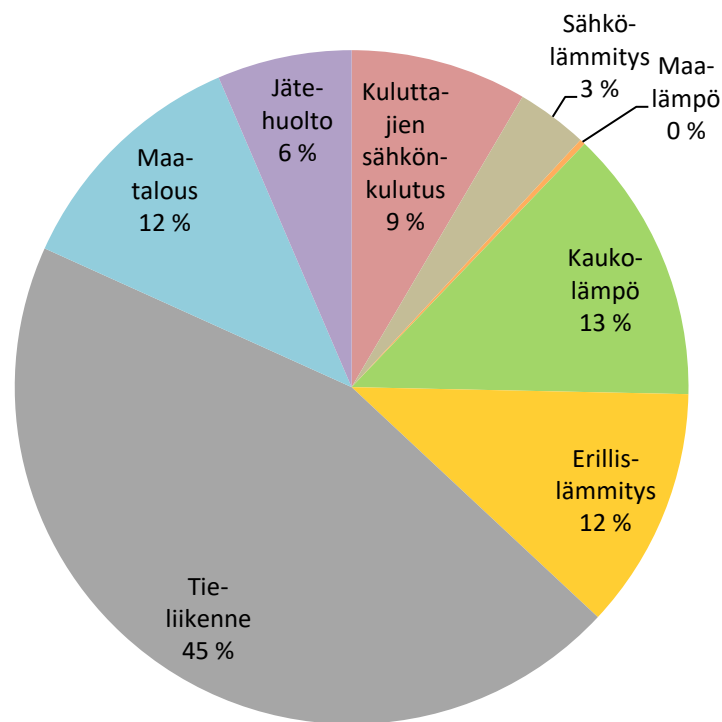
Jätehuollon päästöjen kehitys Mikkelissä vuosina 2009–2021 on esitetty kuvassa 12. Vuoden 2021 ennakkotietona on vuoden 2020 tieto, sillä YLVA-järjestelmän vuoden 2021 tiedot eivät olleet laskennan aikaan saatavilla.



**Kuva 12. Jätehuollon päästöjen kehitys Mikkelissä vuosina 2009–2021. Vuoden 2021 ennakkotietona on vuoden 2020 tieto.**

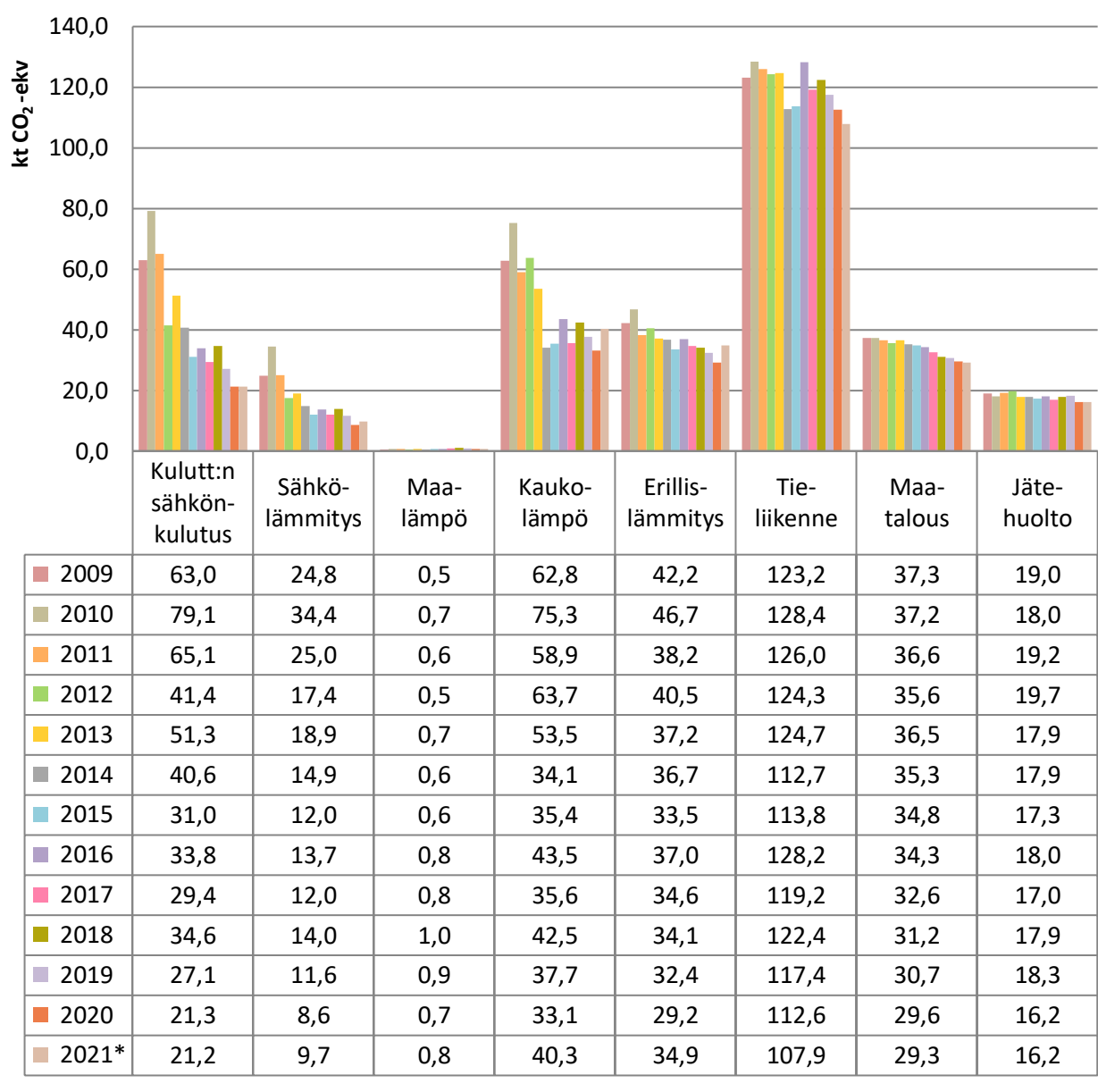
## 8. Päästöt yhteensä Mikkelissä

Mikkelin kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2020 olivat yhteensä 251,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv, ilman teollisuutta. Näistä päästöistä 21,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta, 8,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv sähkölämmityksestä ja 0,7 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 33,1 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 29,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv erillislämmityksestä, 112,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv tieliikenteestä, 29,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv maataloudesta ja 16,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv jätehuollosta (kuva 13). Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 11,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv.



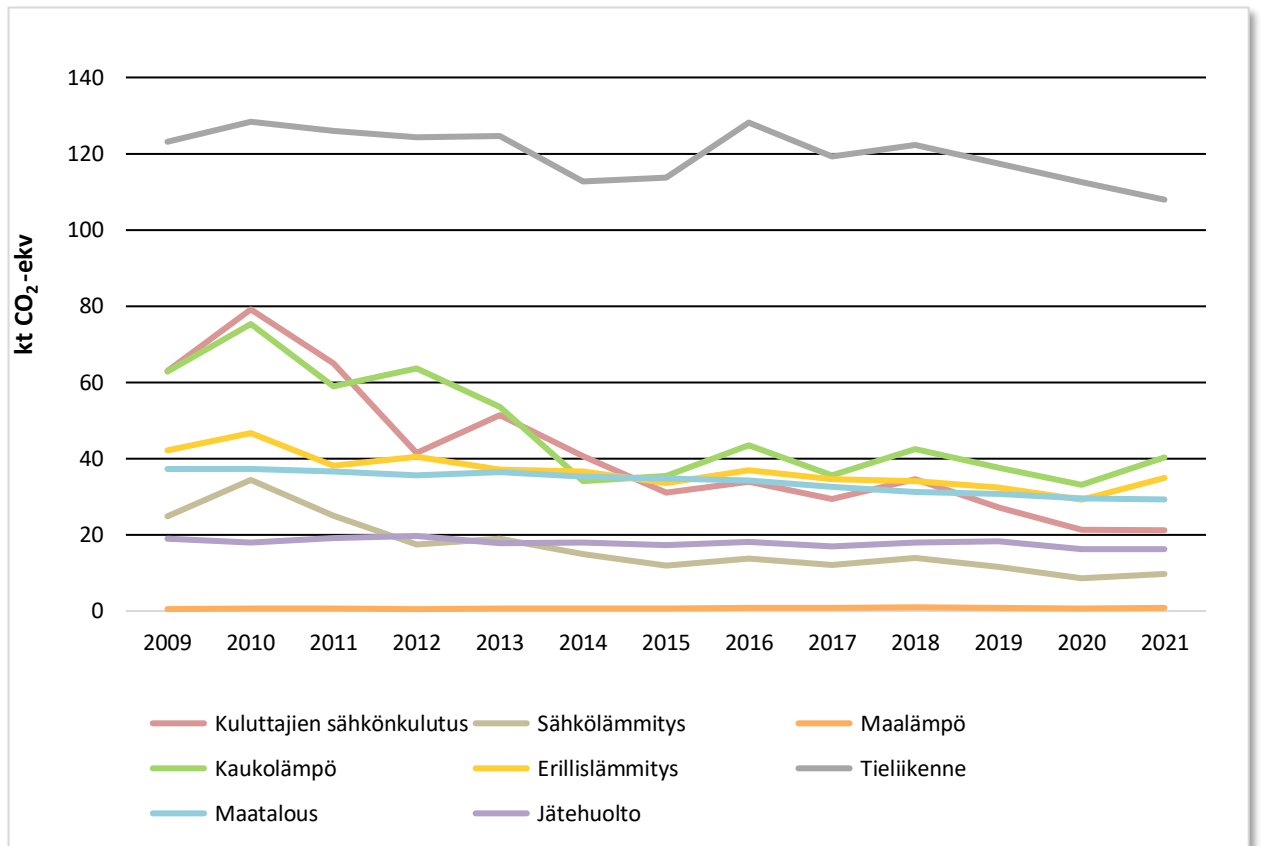
Kuva 13. Mikkelin päästöt sektoreittain vuonna 2020 ilman teollisuutta.

Kuvassa 14 on esitetty päästöjen kehitys sektoreittain vuosina 2009–2021.



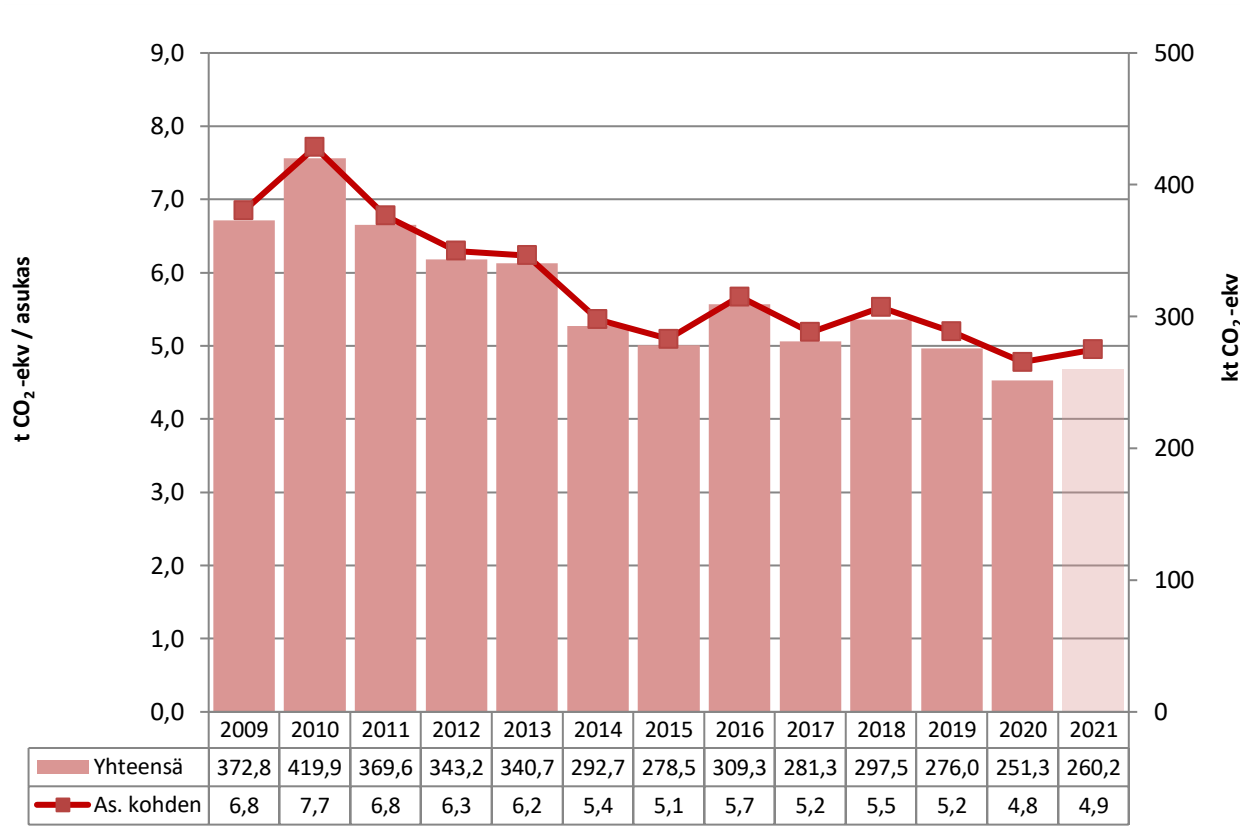
Kuva 14. Päästöt sektoreittain Mikkelissä vuosina 2009–2021 ilman teollisuutta. Vuoden 2021 tieto on ennakkotieto.

Sektorikohtaisten päästöjen kehitystä on kuvattu viivakuvaajan 15 avulla. Vuoden 2021 tiedot perustuvat osittain ennakkotietoihin.



Kuva 15. Sektorikohtaisten päästöjen kehitys Mikkeliissä vuosina 2009–2021. Vuoden 2021 tiedot perustuvat osittain ennakkotietoihin.

Kuvassa 16 on esitetty päästöjen kehitys yhteensä ja asukasta kohden vuosina 2009–2021 ilman teollisuutta. Mikkelin päästöt ilman teollisuutta laskivat 9 prosenttia vuodesta 2019 vuoteen 2020. Keskimäärin päästöt laskivat CO2-raportin kunnissa 8 prosenttia.



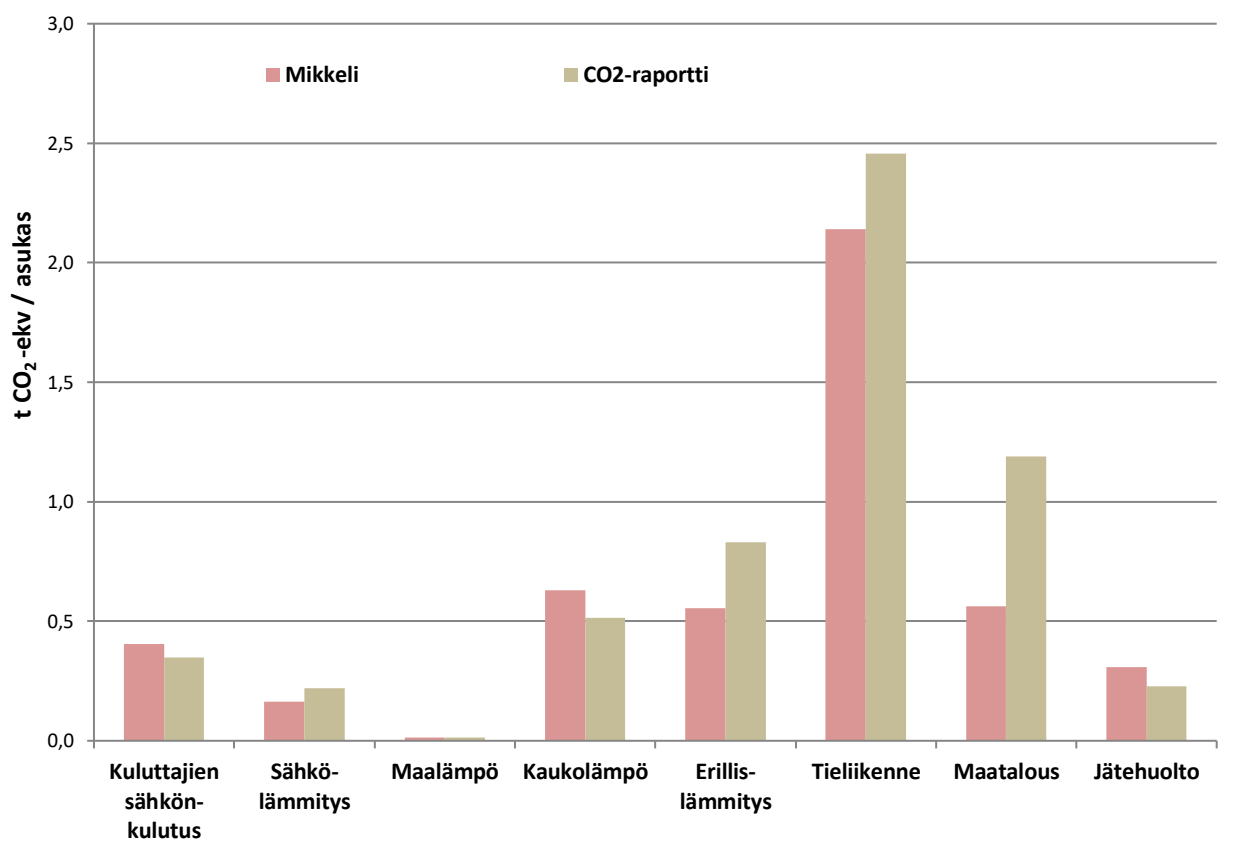
**Kuva 16. Päästöt yhteensä ja asukasta kohden Mikkelissä vuosina 2009–2021 ilman teollisuutta. Vuoden 2021 tieto on ennakkotieto.**



## 9. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu

Mikkelin asukasta kohti lasketut päästöt olivat vuonna 2020 yhteensä 4,8 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 17 on verrattu Mikkelin 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 17. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu keskimääräiseen CO<sub>2</sub>-raportin kuntaan vuonna 2020.

Kuvasta 17 nähdään, että Mikkelin päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta olivat vuonna 2020 0,4 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli noin 20 % 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.

Mikkelin asukasta kohti lasketut päästöt sähkölämmityksestä vuonna 2020 olivat 0,2 t CO<sub>2</sub>-ekv, eli noin 30 % 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.

Mikkelin kaukolämmityksen päästöt asukasta kohti olivat vuonna 2020 0,6 t CO<sub>2</sub>-ekv, ja päästöt rakennusten erillislämmityksestä 0,6 t CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt kaukolämmityksestä olivat noin 20 % suuremmat ja päästöt erillislämmityksestä noin 30 % 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.

Mikkelin asukasta kohti lasketut päästöt rakennusten lämmityksestä olivat yhteensä 1,4 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.

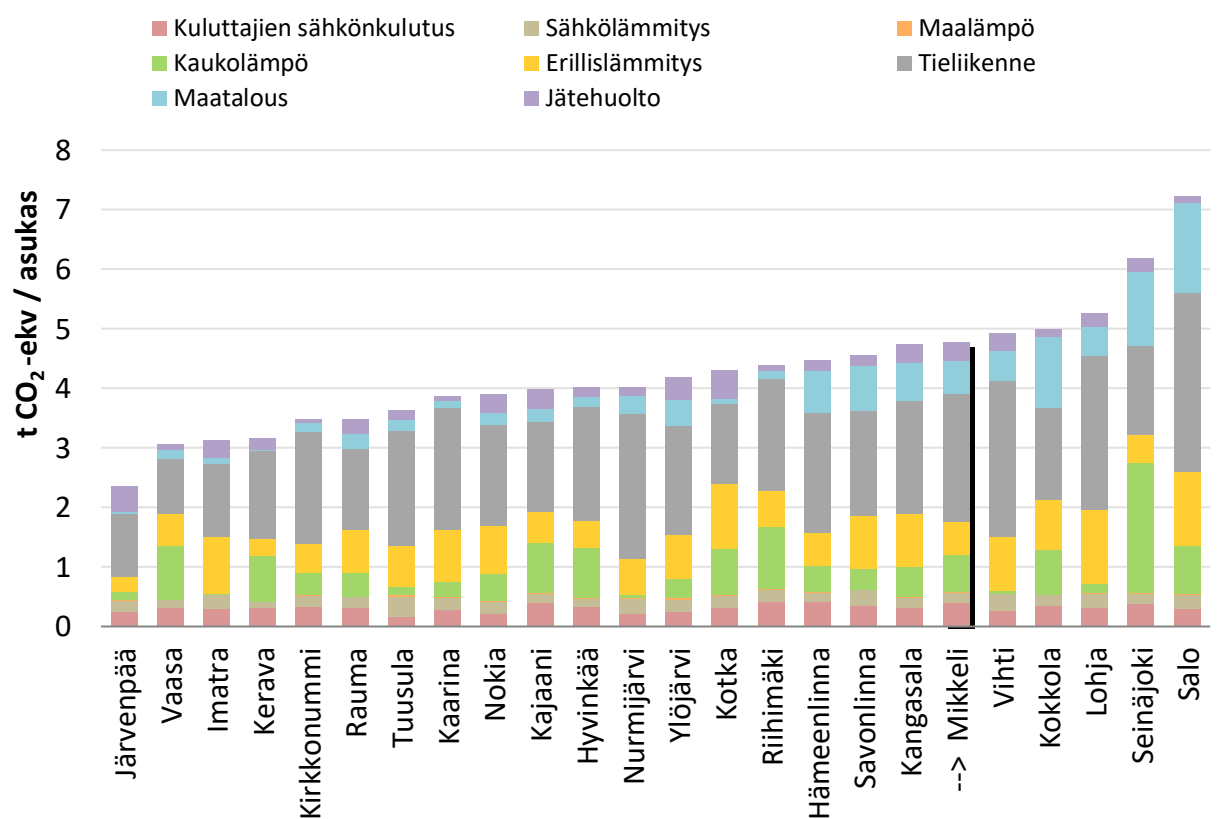
Mikkelin päästöt tieliikenteestä vuonna 2020 olivat 2,1 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli noin 10 % pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin. Tieliikenteen päästöihin vaikuttaa sekä läpiajoliikenne että paikallinen liikenne. Paikallisen tieliikenteen päästöihin vaikuttavat kunnan yhdyskuntarakenne ja liikennesuunnittelu, eli liikkumisen tarve kunnassa ja käytetty liikennemuoto. Läpiajoliikenne on merkittävässä osassa erityisesti pienissä kunnissa, joiden läpi kulkee valtatie.

Mikkelin päästöt maataloudesta vuonna 2020 olivat asukasta kohti laskettuna 0,6 t CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt olivat noin 50 % pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin. Maatalouden päästöt riippuvat kunnan maatalouselinkeinojen 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.

Mikkelin päästöt jätehuollosta vuonna 2020 olivat 0,3 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli noin 40 % 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.

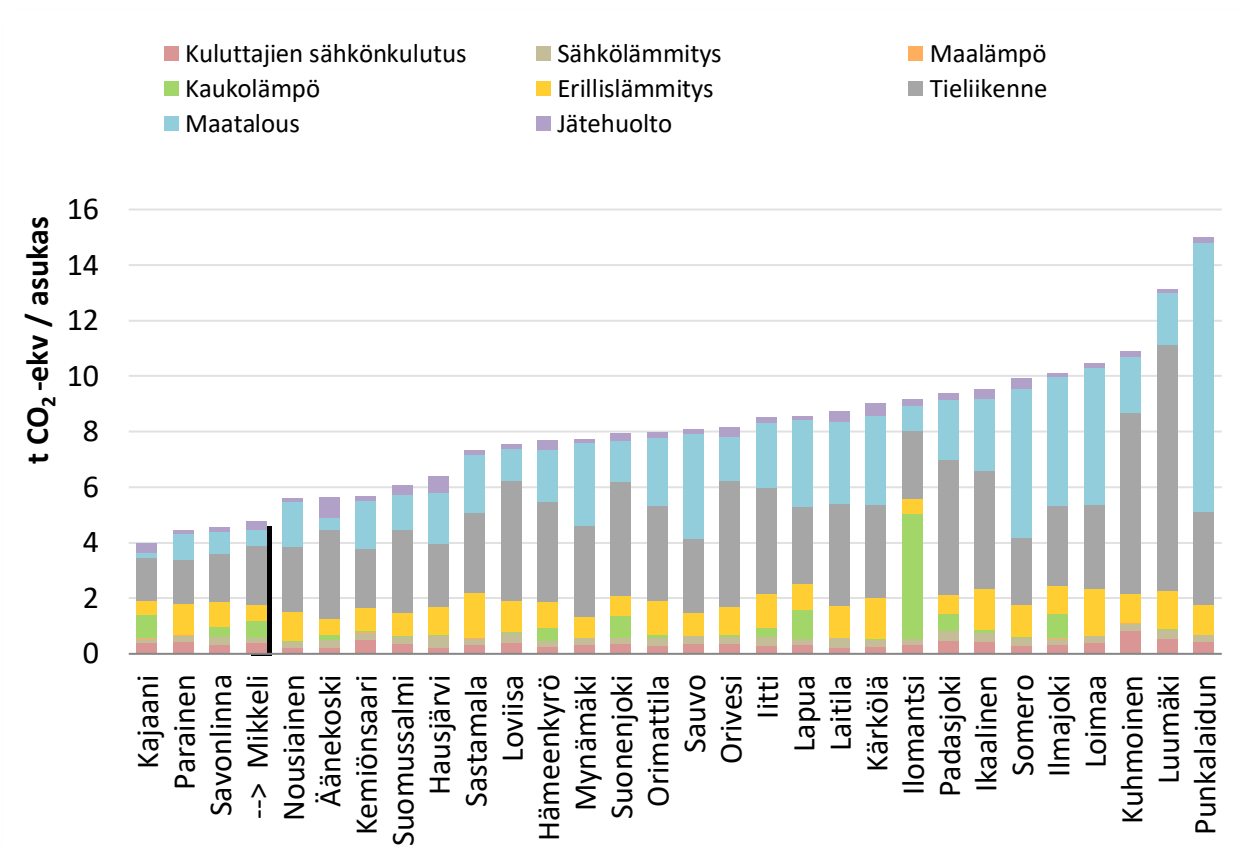
Kaikkien CO<sub>2</sub>-raportin kuntien sektorikohtaisia päästövertailuja on esitetty liitteissä 2 ja 3.

Kuvassa 18 on vertailtu sellaisten CO2-raportin kuntien asukaskohtaisia päästöjä, joissa on 25 000 - 70 000 asukasta. Teollisuuden päästöt eivät ole vertailussa mukana. Näiden kuntien päästöt vuonna 2020 vaihtelivat välillä 2,4–7,2 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas. Mikkelin päästöt asukasta kohti olivat 12 prosenttia suuremmat kuin saman kokoluokan kunnissa keskimäärin. Mikkelin päästöt rakennusten lämmityksestä olivat pienemmät kuin saman kokoluokan kunnissa keskimäärin. Päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta ja tieliikenteestä olivat keskimääräistä suuremmat.



Kuva 18. CO2-raportissa mukana olevien 25 000 - 70 000 asukkaan kuntien asukaskohtaiset päästöt vuonna 2020 ilman teollisuutta.

Kuvassa 19 on vertailtu toisiinsa sellaisia CO<sub>2</sub>-raportin kuntia, joissa on alle 25 asukasta maaneliökilometrillä. Näiden kuntien päästöt vuonna 2020 (ilman teollisuutta) olivat keskimäärin 8,1 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas. Päästöt vaihtelivat välillä 4,0–15,0 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas.



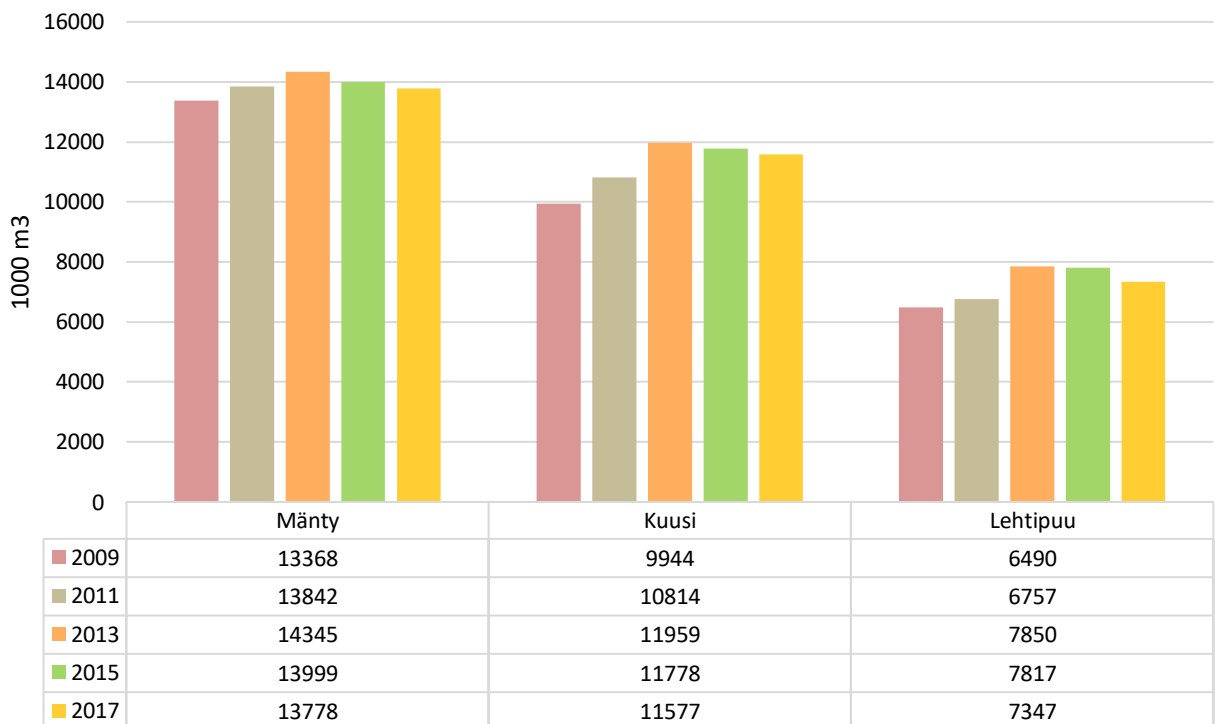
Kuva 19. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu (ilman teollisuutta) vuonna 2020 sellaisissa CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa, joissa on alle 25 asukasta maaneliökilometrillä.

## 10. Maankäyttö

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 raportoitaessa, eli kaikki Suomen metsissä tapahtuvat muutokset lasketaan ihmisen toiminnan aiheuttamiksi. Samaa lähestymistapaa on käytetty CO<sub>2</sub>-raportin laskennassa. Näin ollen mukana ovat kaikki Mikkelin metsät. Laskennassa eivät ole mukana päästöt ja nielut esimerkiksi 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) valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) aineistoon Mikkelin puuston runkotilavuudesta vuosina 2009, 2011, 2013, 2015 ja 2017 (kuva 20). Näiden tietojen perusteella on laskettu keskimääräiset vuosittaiset runkotilavuuden muutokset ja muutokset hiilivarastoissa. Puuston päästöt ja nielut kuvaavat hiilivaraston vuosittaisia muutoksia. Laskennassa hyödynnetään Suomen kasvihuonekaasuinventaarion parametreja.

Mänty on tilavuudeltaan merkittävin puulaji Mikkelissä kaikkina tarkasteltuina vuosina. Puuston runkotilavuus Mikkelissä oli 32 702 000 m<sup>3</sup> vuonna 2017. Runkotilavuus laski 3 % vuodesta 2015. Eniten laski lehtipuiden runkotilavuus (6 %), sekä männyn että kuusen runkotilavuudet laskivat 2 % vuodesta 2015 vuoteen 2017. Puuston runkotilavuus kasvoi Mikkelissä vuosina 2009–2011 ja 2011–2013. Suurimmillaan puuston runkotilavuus oli vuonna 2013 (34 154 000 m<sup>3</sup>). Vuoden 2013 jälkeen runkotilavuus on laskenut sekä aikavälillä 2013–2015 että aikavälillä 2015–2017.



Kuva 20. Puuston tilavuus puulajeittain Mikkelissä 2009–2017 (Metla, Luke/VMI).

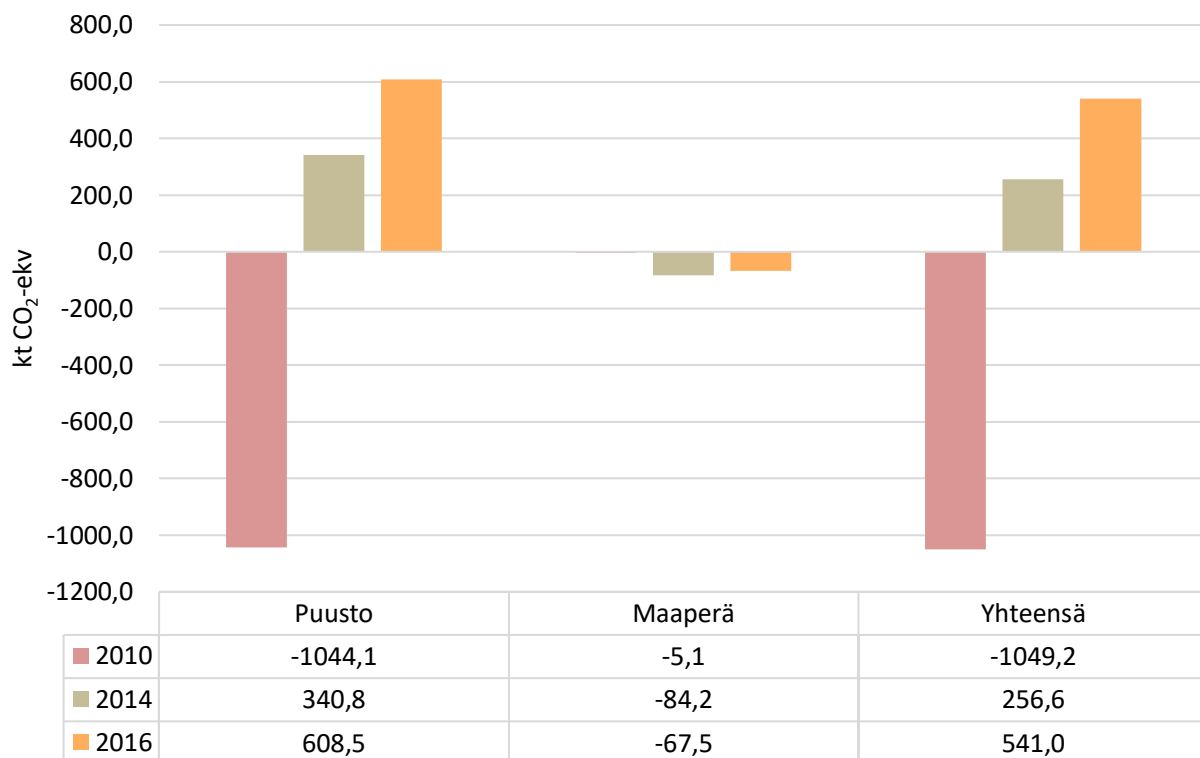
Metsä- ja kitumaan pinta-alatiedot erikseen kangasmaille sekä ojitetuille ja ojittamattomille soille on niin ikään saatu Luken tuottamasta aineistosta. Viljelysmaiden ja ruohikkomaiden päästöjen ja nielujen laskennassa on hyödynnetty Ruokaviraston tilastoja Mikkelin peltoalasta sekä monivuotisten nurmien ja niittyjen pinta-alasta. Turvetuotantoalueiden pinta-alatiedot on saatu ELY-keskuksesta. (Kuva 21)

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 21. Maankäyttösektorin laskennassa mukana olevien maankäyttömuotojen pinta-alat Mikkeliissä vuosina 2010, 2014 ja 2016 (Metla, Luke/VMI, Maaseutuvirasto/Ruokavirasto, ELY-keskus).**

Kuvassa 22 on esitetty Mikkelin maankäyttösektorin päästöt ja nielut vuosina 2010, 2014 ja 2016. Maaperän vaikutus maankäyttösektorin päästöihin ja nieluihin on puuston vaikutusta huomattavasti pienempi. Puuston kasvihuonekaasutase vaihtelee puuston kasvun ja hakkuiden mukaan. Maankäyttösektori oli noin 540 kt CO<sub>2</sub>-ekv päästö vuonna 2016. Maankäyttösektorin päästö yli kaksinkertaistui vuodesta 2014, jolloin maankäyttösektori oli noin 260 kt CO<sub>2</sub>-ekv päästö. Maankäyttösektori toimi hiilen nieluna Mikkeliissä vuonna 2010, jolloin hiilinielu oli yli 1000 kt CO<sub>2</sub>-ekv. Maankäyttösektorin päästöt ja nielut eri vuosien välillä saattavat vaihdella merkittävästi riippuen esimerkiksi hakkuumääristä.



Kuva 22. Puuston ja maaperän kasvihuonekaasujen päästöt ja nielut Mikkeliissä vuosina 2010, 2014 ja 2016.

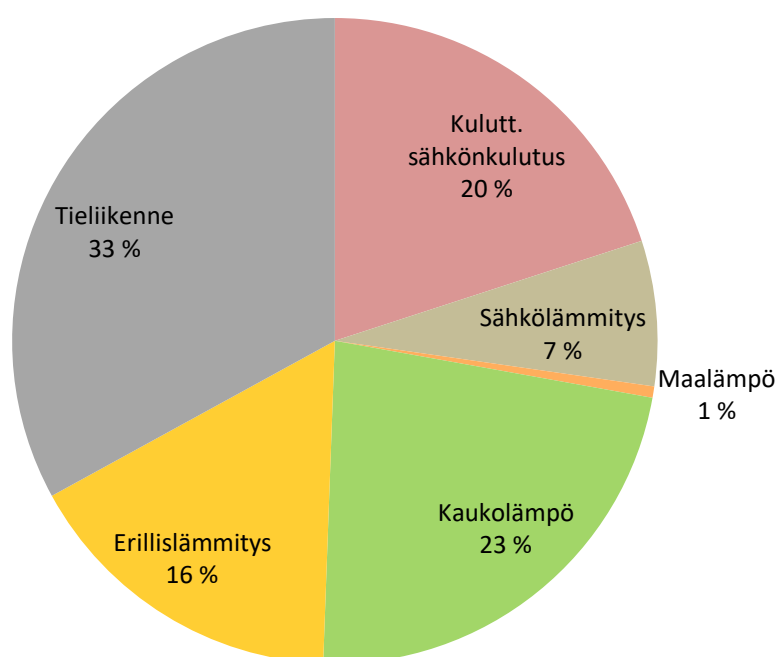
## 11. Energian loppukulutus Mikkelissä

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>9</sup>

Mikkelin 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.

Energian loppukulutus Mikkelissä vuonna 2020 oli yhteensä 1509 GWh ilman teollisuutta. Kulutuksen jakautuminen eri sektoreille on esitetty kuvassa 23.

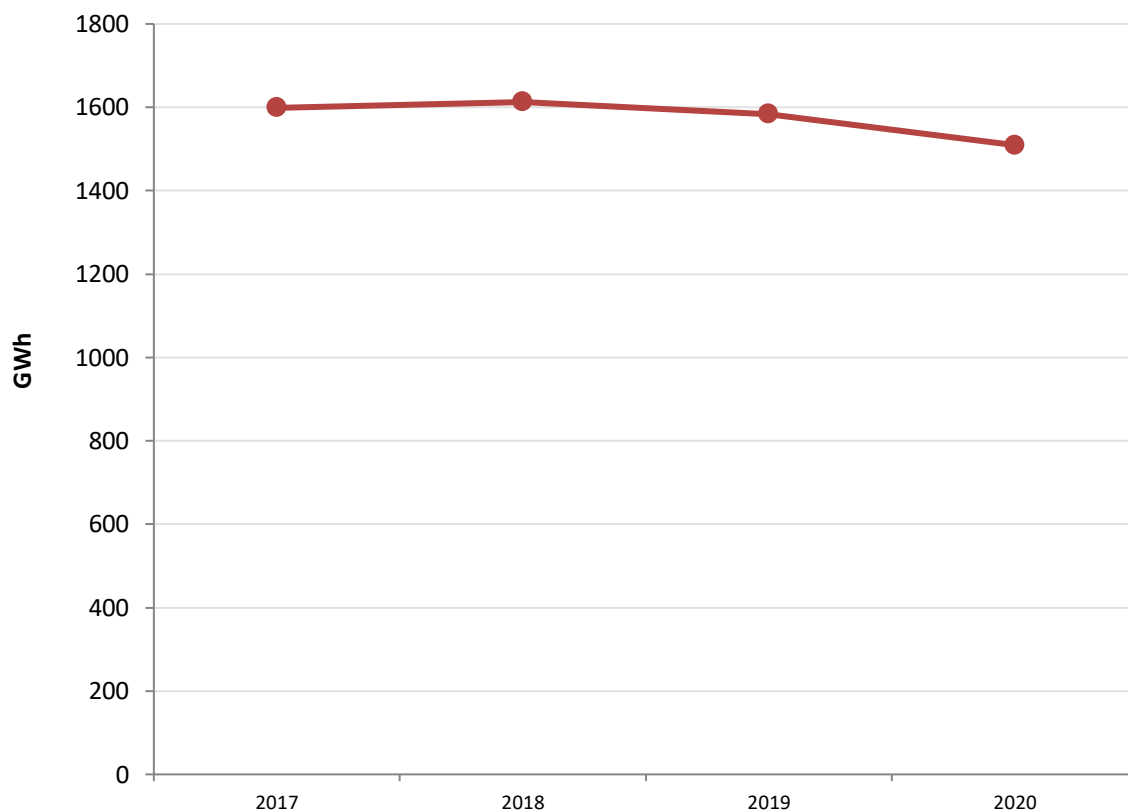


**Kuva 23. Energian loppukulutuksen jakautuminen eri sektoreille Mikkelissä vuonna 2020 ilman teollisuutta. Energian loppukulutus ei sisällä lämpöpumppujen tuottamaa uusiutuvaa energiaa, mutta sisältää niiden käyttämän sähkön.**

<sup>9</sup> Energiatohokkuussopimukset, <https://energiatohokkuussopimukset2017-2025.fi/>



Energian loppukulutuksen kehitys Mikkelissä vuosina 2017–2020 on esitetty kuvassa 24. Energian loppukulutus laski 5 prosenttia vuodesta 2019 vuoteen 2020.



**Kuva 24. Energian loppukulutuksen kehitys Mikkelissä vuosina 2017–2020 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 Mikkelissä vuosina 2017–2020.

**Taulukko 5. Energian loppukulutus Mikkelissä vuosina 2017–2020.**

| Loppuenergiankulutus (GWh) | 2017          | 2018          | 2019          | 2020          |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kuluttajien sähkönkulutus  | 320,1         | 327,1         | 310,5         | 301,7         |
| Sähkölämmitys              | 118,1         | 118,6         | 115,7         | 109,8         |
| Maalämpö                   | 7,8           | 8,3           | 8,7           | 8,5           |
| Kaukolämpö                 | 382,9         | 379,1         | 378,5         | 343,4         |
| Erillislämmitys            | 267,8         | 265,8         | 260,3         | 248,2         |
| Tieliikenne                | 502,4         | 513,8         | 510,2         | 497,7         |
| <b>Yhteensä</b>            | <b>1599,1</b> | <b>1612,7</b> | <b>1584,0</b> | <b>1509,3</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: Mikkelin tiedot vuosina 2009–2021

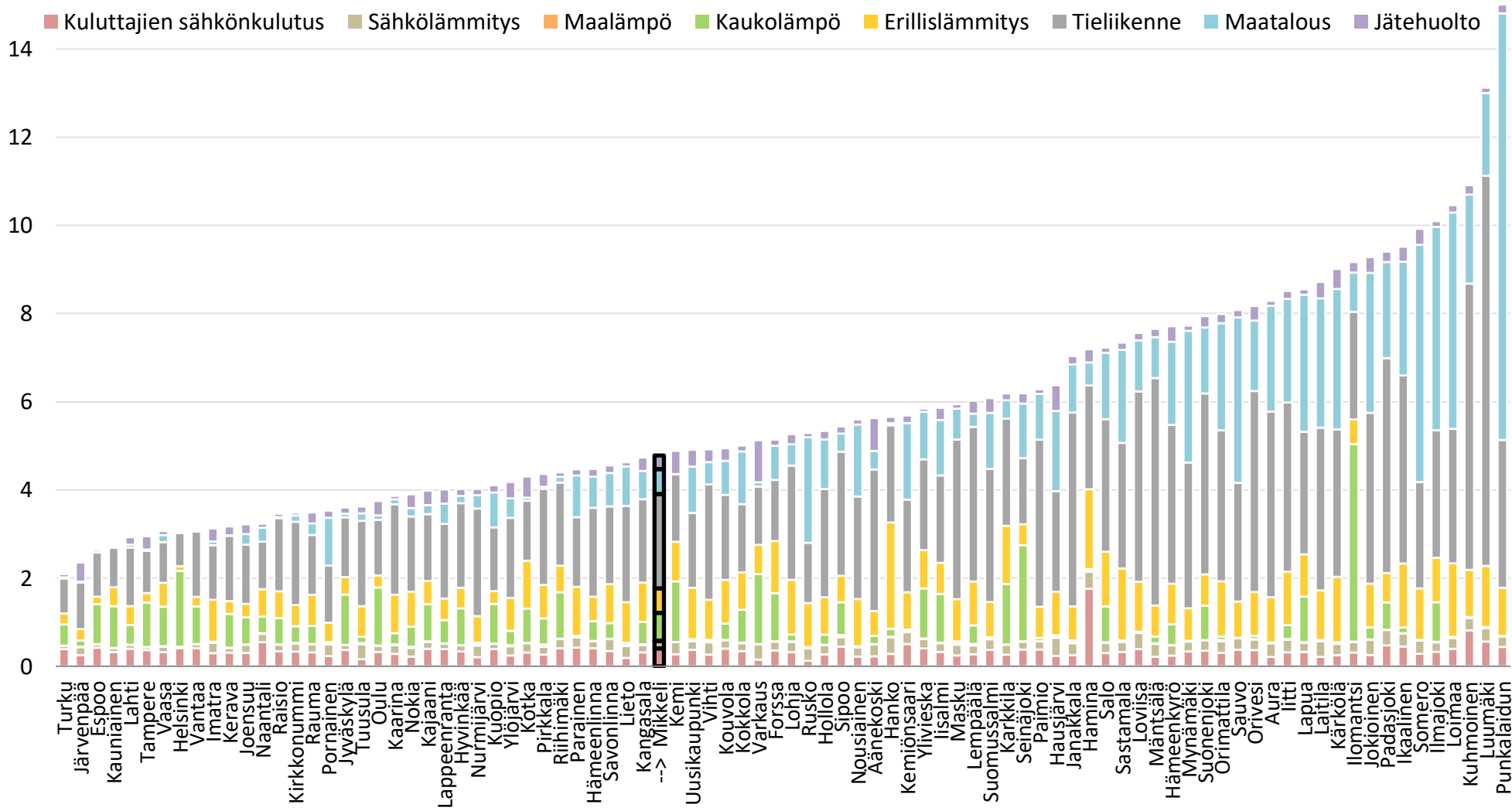
|                           | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  | 2021 * | Yksikkö                       |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------------------------|
| Kuluttajien sähkönkulutus | 63,0  | 79,1  | 65,1  | 41,4  | 51,3  | 40,6  | 31,0  | 33,8  | 29,4  | 34,6  | 27,1  | 21,3  | 21,2   | kt CO <sub>2</sub> -ekv       |
| Sähkölämmitys             | 24,8  | 34,4  | 25,0  | 17,4  | 18,9  | 14,9  | 12,0  | 13,7  | 12,0  | 14,0  | 11,6  | 8,6   | 9,7    | kt CO <sub>2</sub> -ekv       |
| Maalämpö                  | 0,5   | 0,7   | 0,6   | 0,5   | 0,7   | 0,6   | 0,6   | 0,8   | 0,8   | 1,0   | 0,9   | 0,7   | 0,8    | kt CO <sub>2</sub> -ekv       |
| Kaukolämpö                | 62,8  | 75,3  | 58,9  | 63,7  | 53,5  | 34,1  | 35,4  | 43,5  | 35,6  | 42,5  | 37,7  | 33,1  | 40,3   | kt CO <sub>2</sub> -ekv       |
| Erillislämmitys           | 42,2  | 46,7  | 38,2  | 40,5  | 37,2  | 36,7  | 33,5  | 37,0  | 34,6  | 34,1  | 32,4  | 29,2  | 34,9   | kt CO <sub>2</sub> -ekv       |
| Tieliikenne               | 123,2 | 128,4 | 126,0 | 124,3 | 124,7 | 112,7 | 113,8 | 128,2 | 119,2 | 122,4 | 117,4 | 112,6 | 107,9  | kt CO <sub>2</sub> -ekv       |
| Maatalous                 | 37,3  | 37,2  | 36,6  | 35,6  | 36,5  | 35,3  | 34,8  | 34,3  | 32,6  | 31,2  | 30,7  | 29,6  | 29,3   | kt CO <sub>2</sub> -ekv       |
| Jätehuolto                | 19,0  | 18,0  | 19,2  | 19,7  | 17,9  | 17,9  | 17,3  | 18,0  | 17,0  | 17,9  | 18,3  | 16,2  | 16,2   | kt CO <sub>2</sub> -ekv       |
| Päästöt yhteensä          | 372,8 | 419,9 | 369,6 | 343,2 | 340,7 | 292,7 | 278,5 | 309,3 | 281,3 | 297,5 | 276,0 | 251,3 | 260,2  | kt CO <sub>2</sub> -ekv       |
| Päästöt asukasta kohden   | 6,8   | 7,7   | 6,8   | 6,3   | 6,2   | 5,4   | 5,1   | 5,7   | 5,2   | 5,5   | 5,2   | 4,8   | 4,9    | t CO <sub>2</sub> -ekv/asukas |
| Asukasluku                | 54435 | 54455 | 54530 | 54519 | 54635 | 54605 | 54665 | 54517 | 54261 | 53818 | 53134 | 52583 | 52583  |                               |
| Lämmitystarveluku         | 4594  | 5244  | 4247  | 4716  | 4188  | 4199  | 3859  | 4430  | 4394  | 4359  | 4219  | 3744  | 4660   |                               |

## Liite 2: Kuntien välisiä asukaskohtaisten päästöjen vertailuja

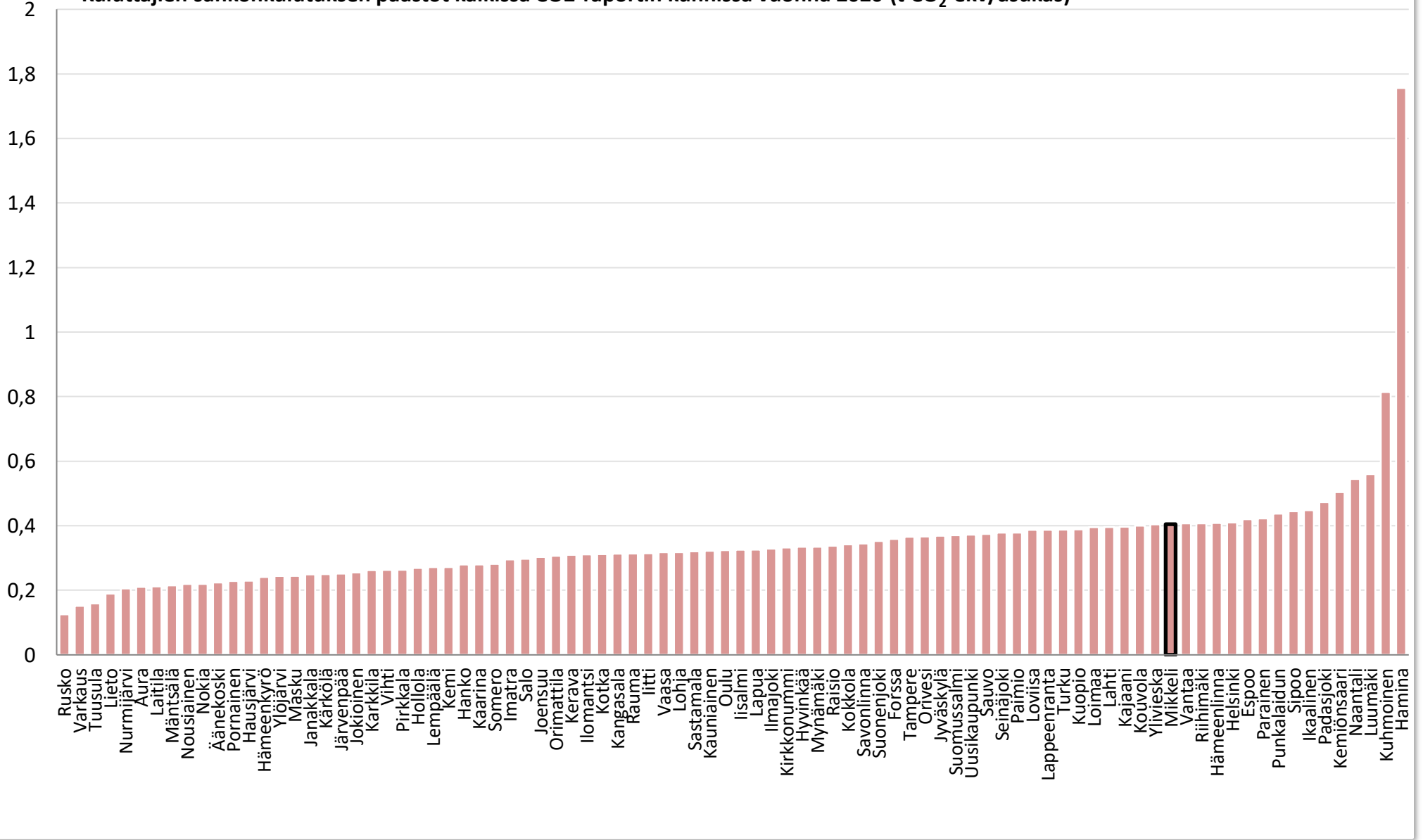
Tässä liitteessä on vertailtu CO2-raportissa mukana olevien kuntien asukasta kohti laskettuja päästöjä eri sektoreilla vuonna 2020. Mukana ovat seuraavat vertailukuvaajat:

- 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

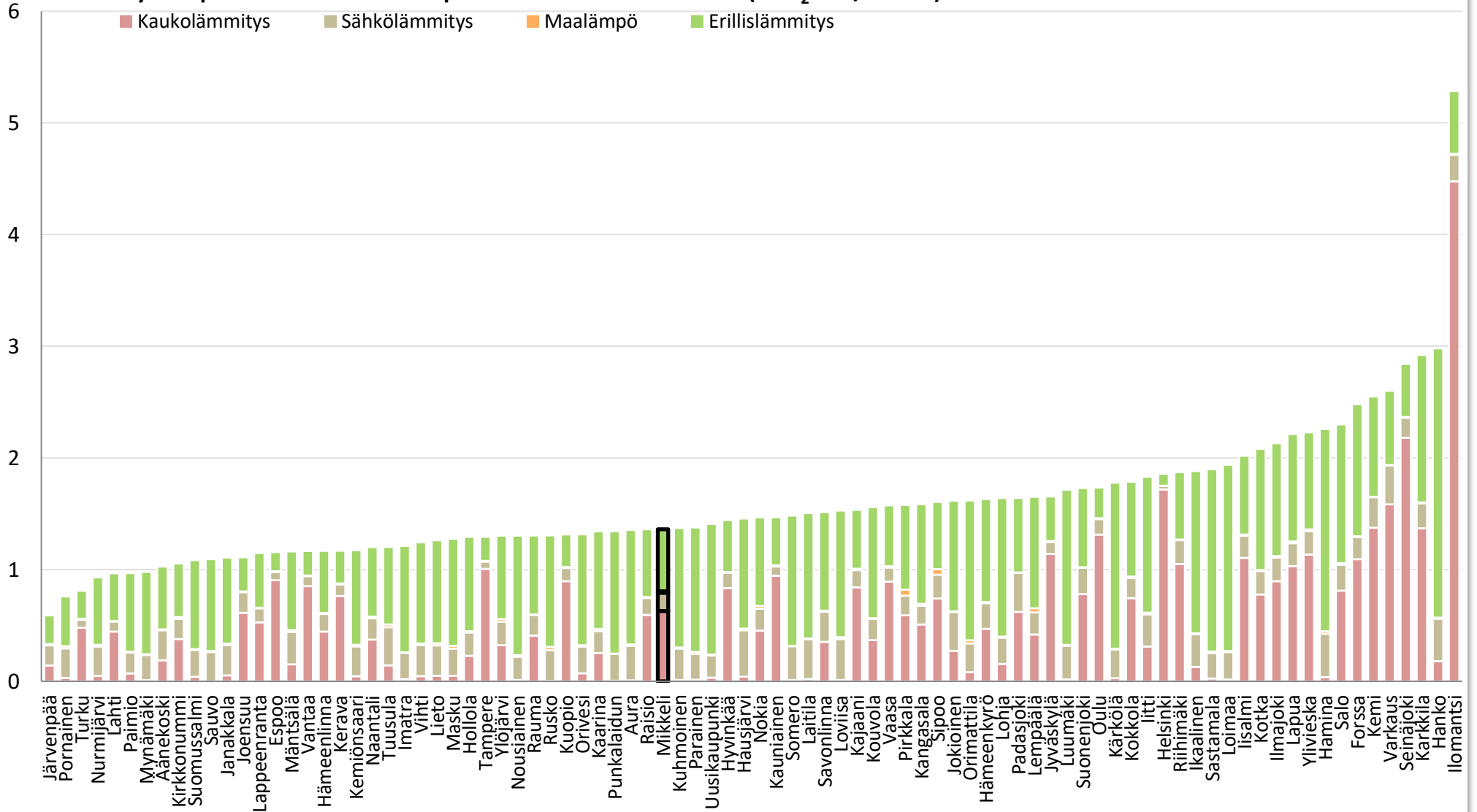
Kokonaispäästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2020 ilman teollisuutta (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)



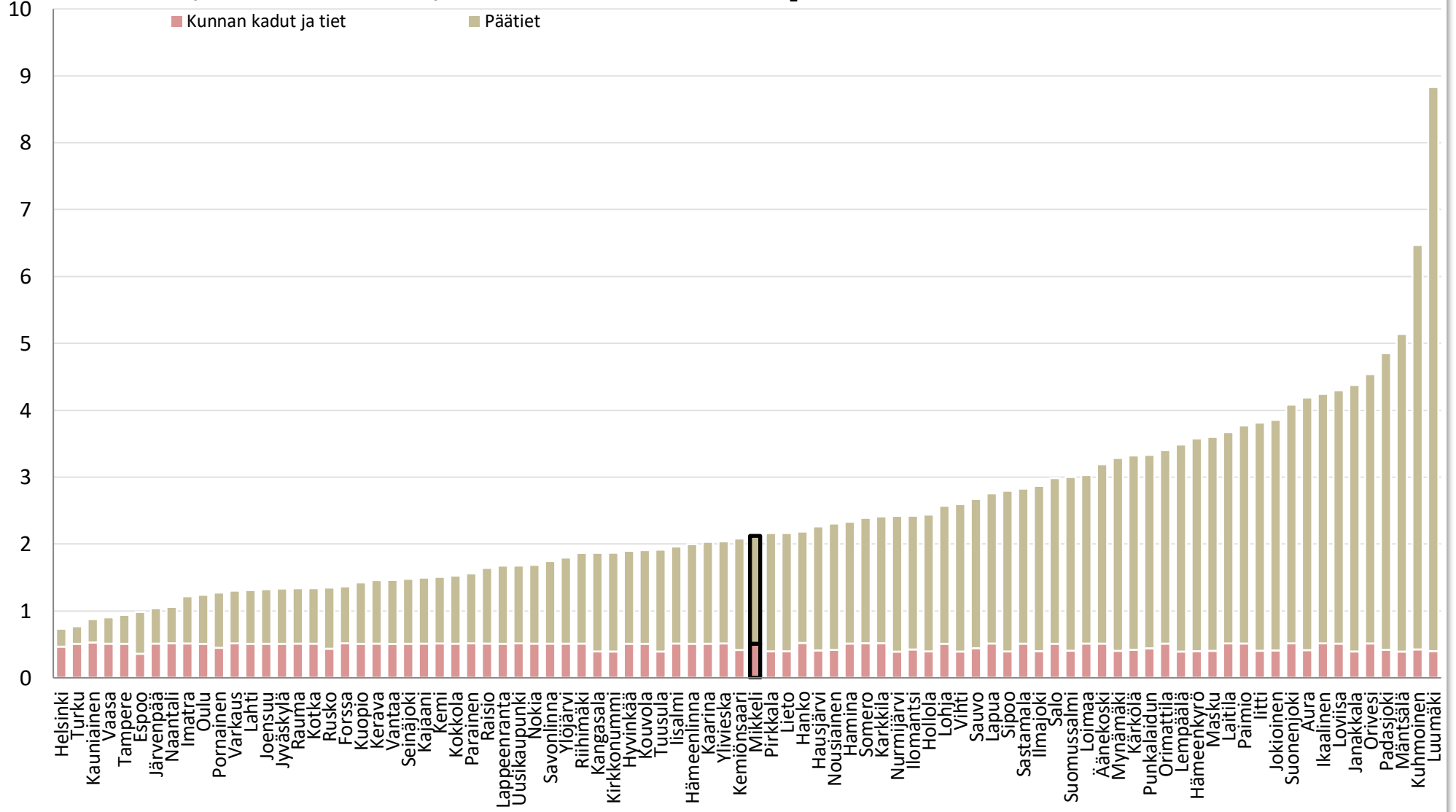
Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt kaikissa CO2-reportin kunnissa vuonna 2020 (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)



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

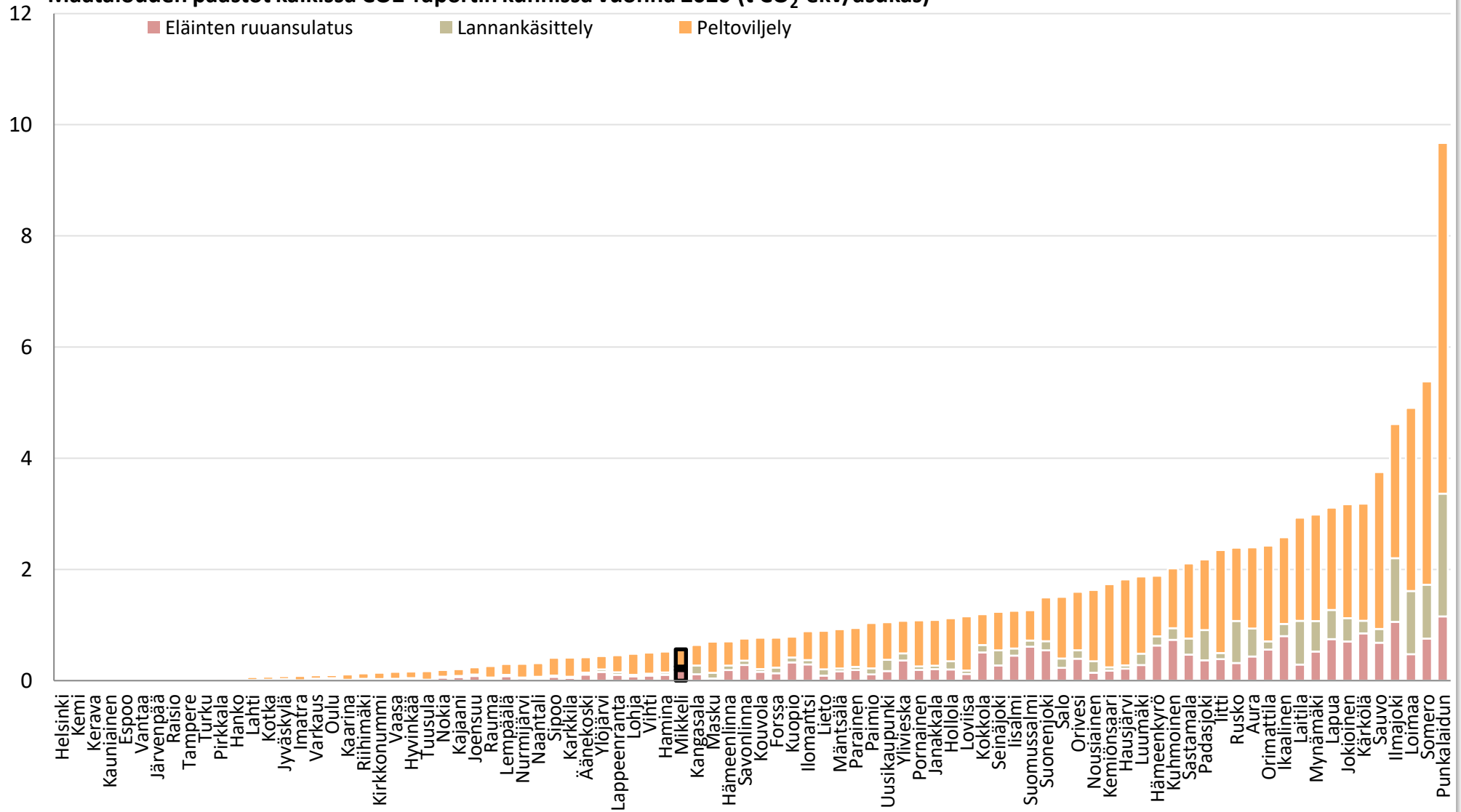


## Tieliikenteen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2020 (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)

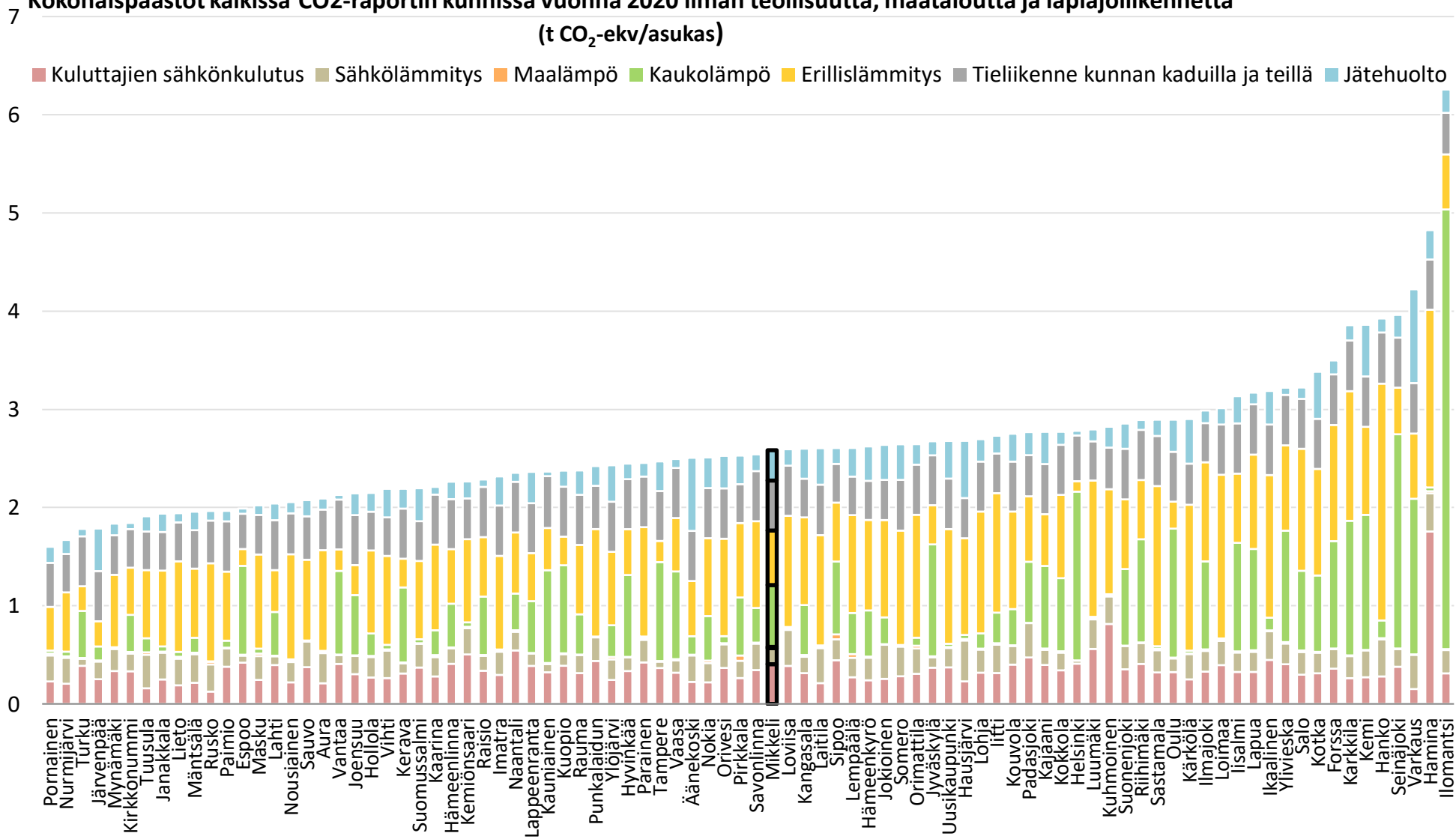




### Maatalouden päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2020 (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)



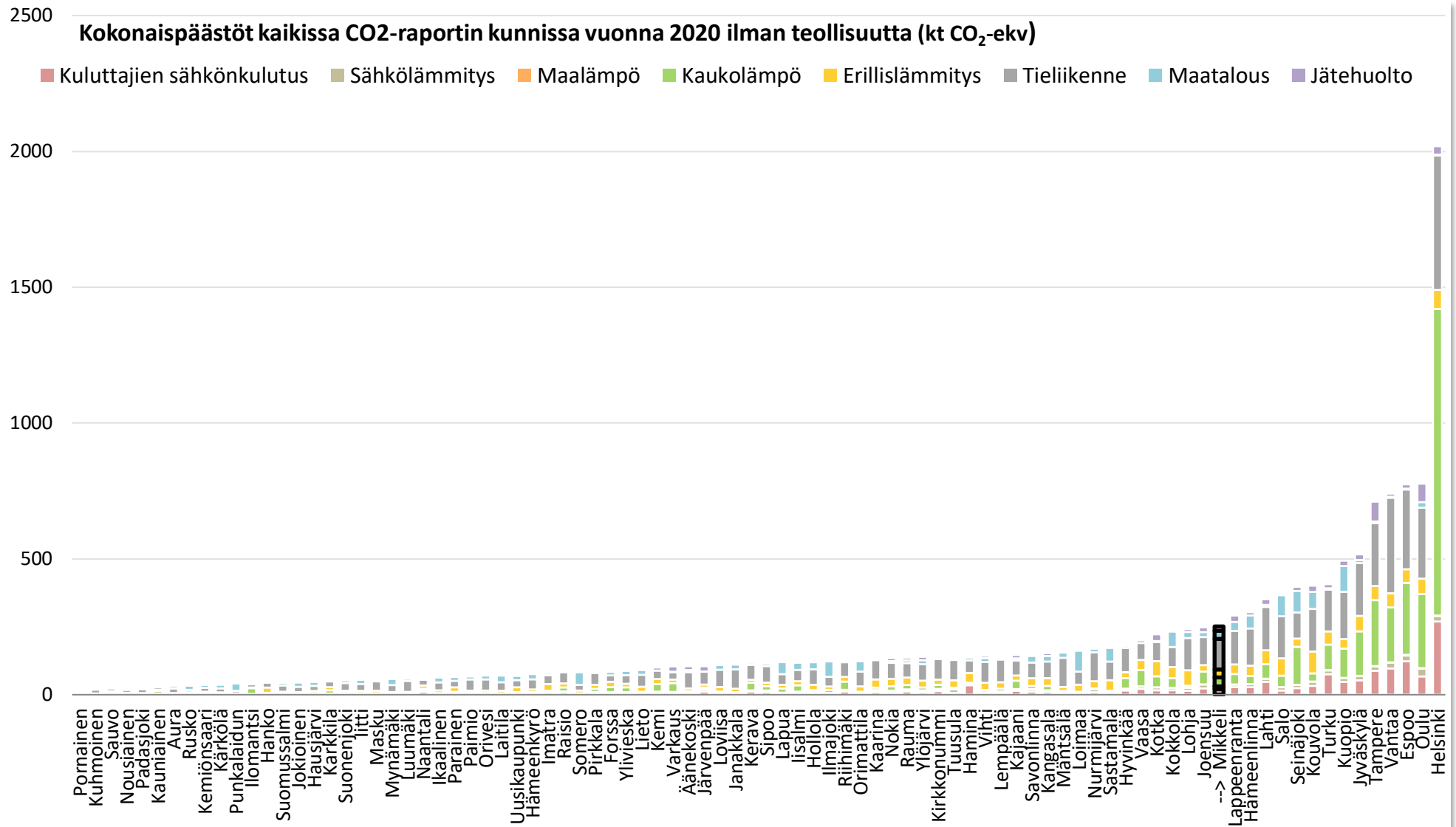
## Kokonaispäästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2020 ilman teollisuutta, maataloutta ja läpiajoliikennettä



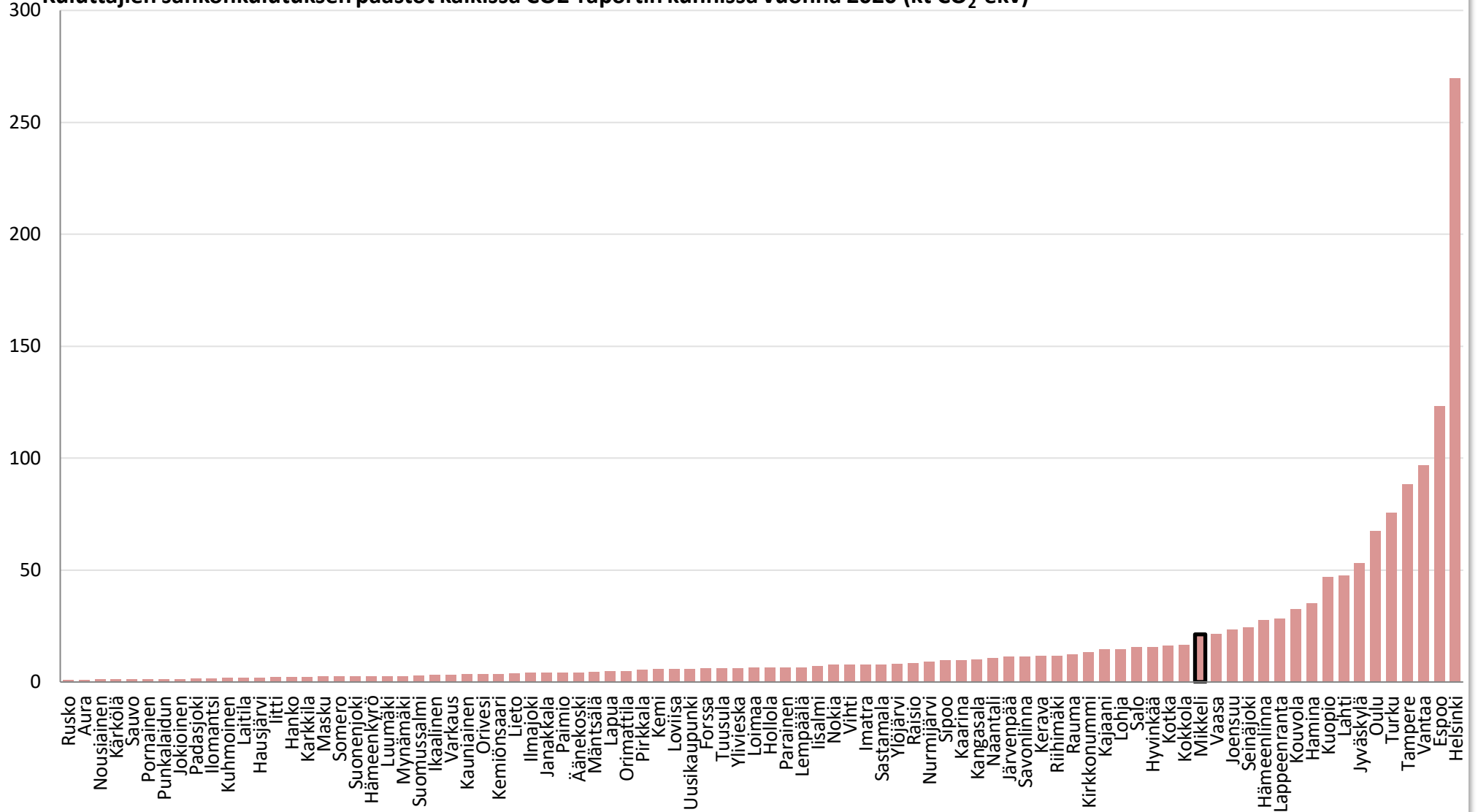
## Liite 3: Kuntien välisiä kokonaispäästöjen vertailuja

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

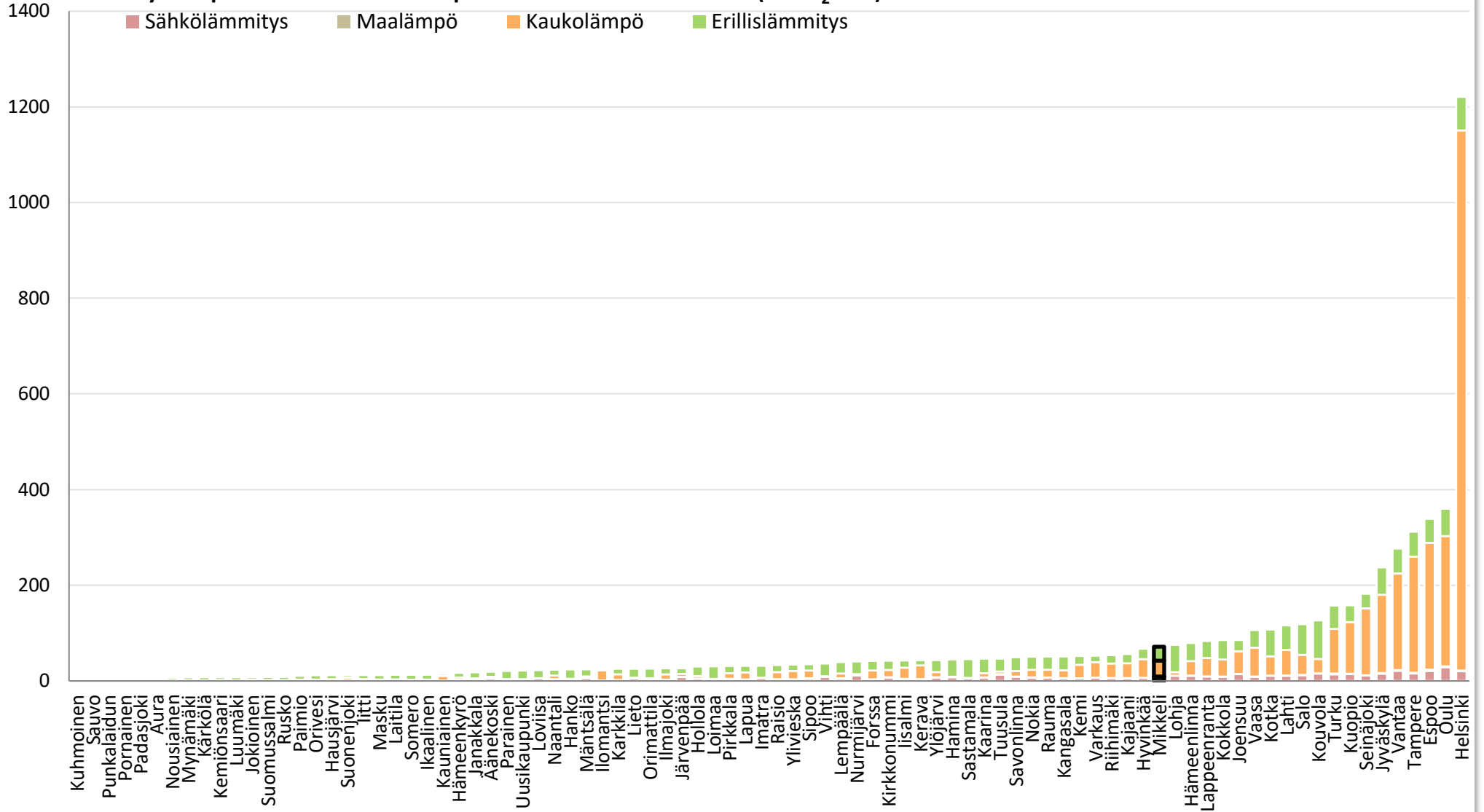
- päästöt sektoreittain ilman teollisuutta
- kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt
- rakennusten lämmityksen päästöt
- tieliikenteen päästöt (erikseen kunnan kadut ja tiet sekä päätiet, ei sisällä moottoripyöriä ja mopoja)
- maatalouden päästöt
- päästöt sektoreittain ilman teollisuutta, maataloutta ja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



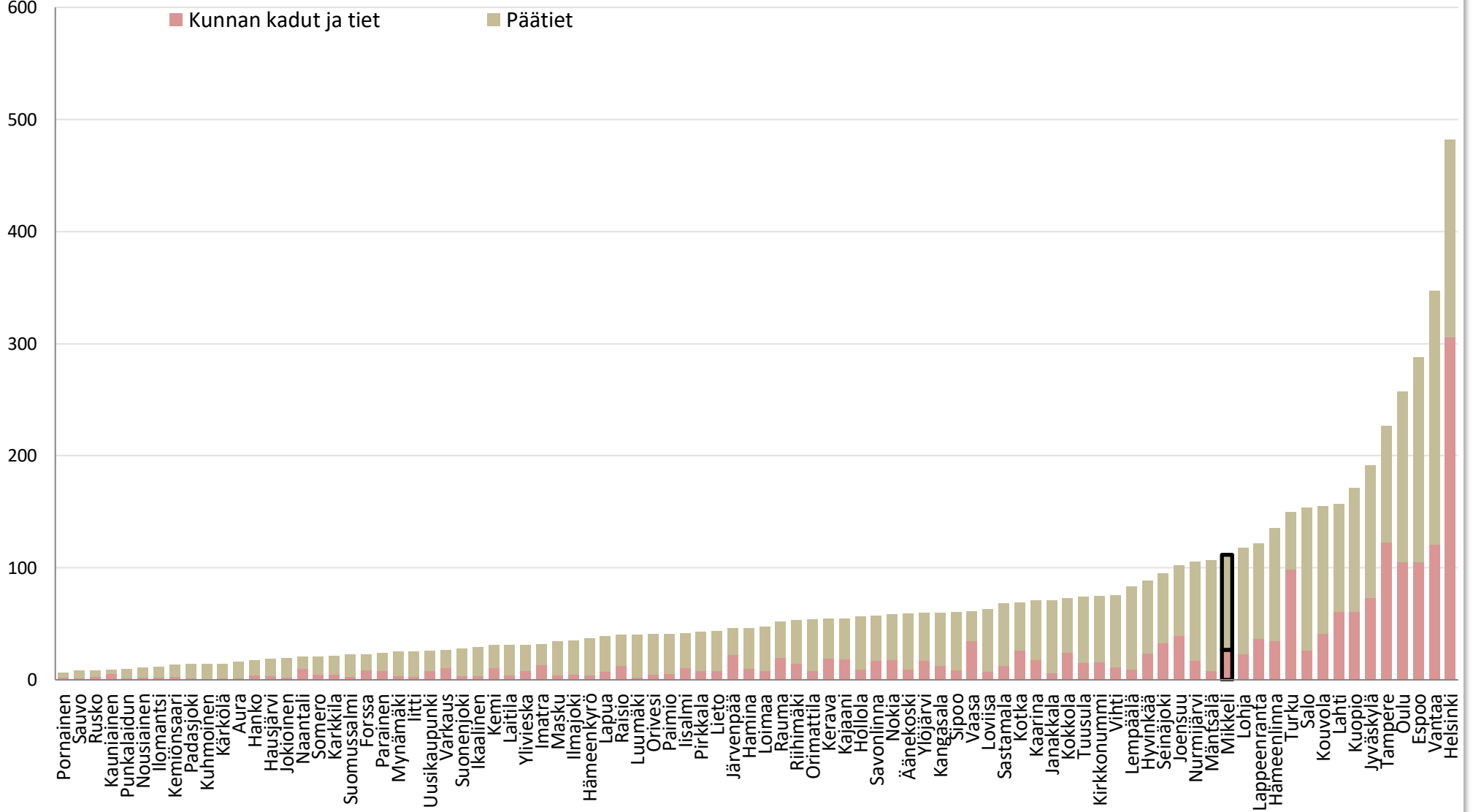
Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2020 (kt CO<sub>2</sub>-ekv)



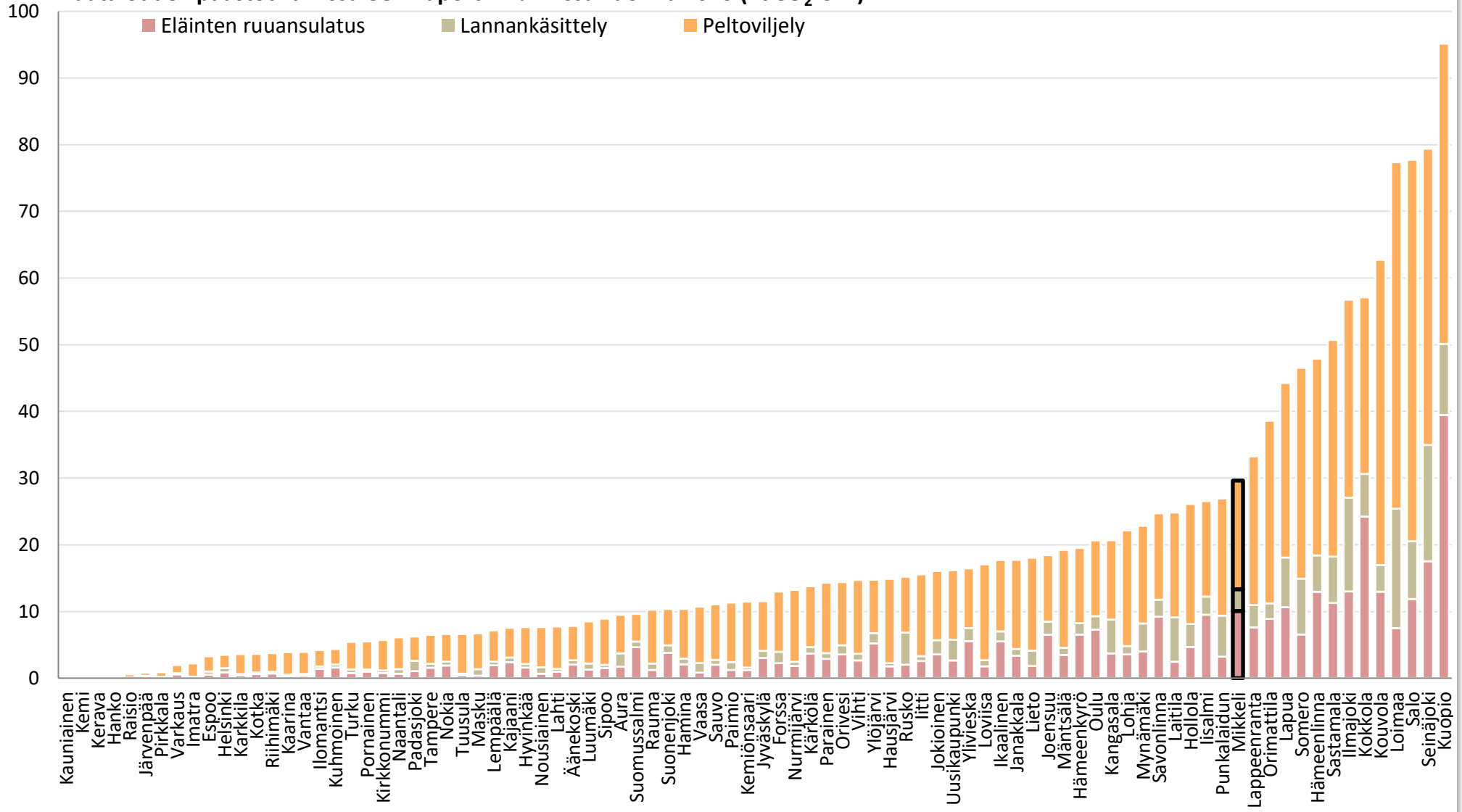
### Lämmityksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2020 (kt CO<sub>2</sub>-ekv)



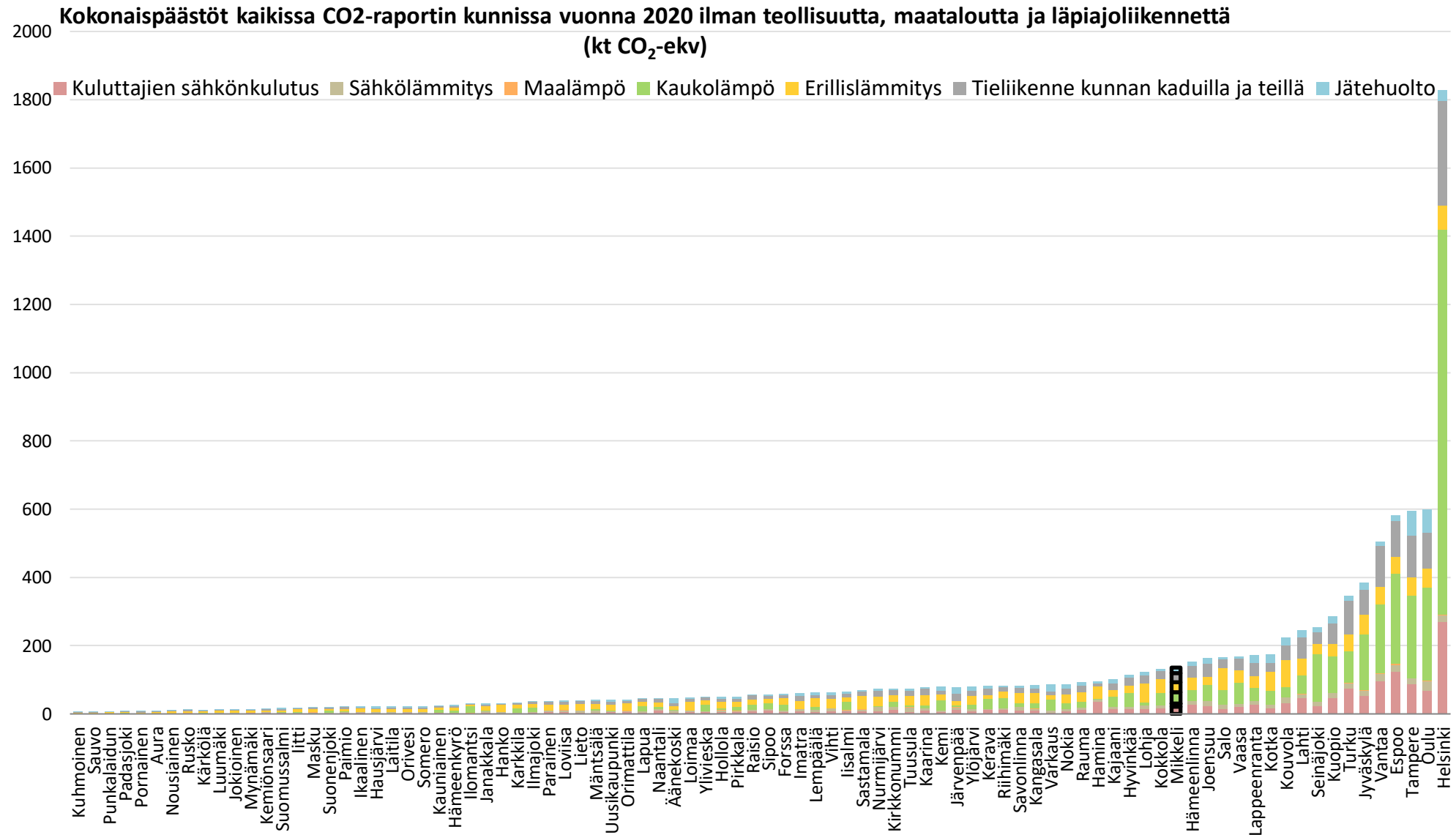
## Tieliikenteen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2020 (kt CO<sub>2</sub>-ekv)



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







**SITOWISE**

**CO<sub>2</sub>** raportti

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