

MIKKELIN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT  
2009–2015  
ENNAKKOTIETO VUODELTA 2016



## CO2-raportin vuosiraportti, Mikkeli

<b>Yhteenveto: Mikkeli 2015</b>	
Maakunta	Etelä-Savo
Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	28,6
Rakennusten lämmityksen päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	73,4
Tieliikenteen päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	95,4
Maatalouden päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	25,6
Jätehuollon päästöt (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	15,3
Päästöt yhteensä (kt CO <sub>2</sub> -ekv)	238,3
Päästöt asukasta kohden (t CO <sub>2</sub> -ekv/asukas)	4,9

CO2-raportti  
Benviroc Oy  
Koukkutie 1 B  
02240 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 2017  
Espoo

# Sisällysluettelo

Esipuhe .....	4
Tiivistelmä .....	5
1. Johdanto.....	6
2. Päästölaskennan lähtökohdat ja määritelmät .....	7
3. Sähkönkulutus.....	9
4. Rakennusten lämmitys.....	13
5. Tieliikenne .....	17
6. Maatalous .....	20
7. Jätehuolto .....	23
8. Energian loppukulutus ja päästöt yhteensä Mikkelissä .....	26
9. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu .....	30
Lähdeluettelo .....	34
Liite: kuntien välisiä vertailuja .....	35

## Esipuhe

Vuodesta 2010 alkaen julkaistu CO2-raportti on maan johtava kuntien ja kaupunkien päästölaskentapalvelu. CO2-raportin kunnissa asuu yhteensä yli 70 % suomalaisista. Erikokoisia kaupunkeja sekä kaupunki- ja maaseutumaisia kuntia on mukana ympäri Suomen.

Palvelun laajuus mahdollistaa Mikkelin päästötilanteen ja -kehityksen vertailun suhteessa muihin kuntiin. Palvelun noin 80 kuntaa verrataan keskenään usein eri perustein, kuten esimerkiksi asukastiheyden tai tiettyyn ilmastoverkoston kuulumisen mukaan.

Kasvihuonekaasupäästöt saattavat vaihdella vuosittain merkittävästikin mutta pitkien aikasarjojen avulla on mahdollista seurata ja todentaa kunnan ilmastotyön vaikutuksia luotettavasti. Pitkään CO2-raportissa mukana olleille kunnille on kertynyt jo jopa kymmenen vuoden mittainen aikasarja kunnan päästökehityksestä.

Viime vuosina monet kunnat ovat asettaneet kunnianhimoisia hiilineutraaliustavoitteita, joiden saavuttaminen edellyttää päästövähennysten lisäksi hiilinieluista, kuten metsistä, huolehtimista. Useat kunnat ovat liittyneet uusiin energiatehokkuussopimuksiin, ja kunnissa tehdään yhteistyötä ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi. Kansallisia kuntien yhteistyöverkostoja ovat esimerkiksi kuuden suurimman kaupungin kaupunginjohtajien ilmastoverkosto sekä Hinku-verkosto. Osa kunnista on liittynyt kansainvälisiin Compact of Mayors ja Covenant of Mayors for Climate & Energy -verkostoihin. CO2-raporttipalvelun päästölaskentaa voidaan hyödyntää niin ilmastoverkostojen kuin kotimaisten sitoumustenkin raportoinnissa.

Toivomme, että päästöjen pitkäaikainen ja systemaattinen tarkastelu tukee ilmastotyötä Mikkelissä.

Emma Liljeström, ilmastoasiantuntija  
Suvi Monni, johtava asiantuntija  
Juha Kukko, päätoimittaja

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

## Tiivistelmä

Tässä CO<sub>2</sub>-raportin vuosiraportissa on esitetty Mikkelin kasvihuonekaasujen päästöt vuosilta 2009–2015 sekä ennakkotieto vuodelta 2016. Mukana laskennassa ovat seuraavat sektorit: kauko-, sähkö- ja erillislämmitys, maalämpö, kuluttajien ja teollisuuden sähkönkulutus, tieliikenne, maatalous ja jätehuolto.

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 jätemäärän perusteella.

Mikkelin kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2015 olivat yhteensä 238,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv ilman teollisuutta. Näistä päästöistä 28,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta ja 9,8 kt CO<sub>2</sub>-ekv sähkölämmityksestä. Maalämmön osuus lämmitysmuotojakaumasta ja päästöistä on pieni. Päästöistä 35,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 27,8 kt CO<sub>2</sub>-ekv erillislämmityksestä, 95,4 kt CO<sub>2</sub>-ekv tieliikenteestä, 25,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv maataloudesta ja 15,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv jätehuollosta. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 9,0 kt CO<sub>2</sub>-ekv.

Mikkelin päästöt asukasta kohti vuonna 2015 olivat 4,9 t CO<sub>2</sub>-ekv ilman teollisuutta, kun ne kaikissa CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevissa kunnissa vaihtelivat välillä 3,0–13,2 t CO<sub>2</sub>-ekv.

Mikkelin päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta olivat vuonna 2015 0,6 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 2015 olivat 0,2 t CO<sub>2</sub>-ekv, eli noin 40 % 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 2015 0,7 t CO<sub>2</sub>-ekv, ja päästöt rakennusten erillislämmityksestä 0,6 t CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt kaukolämmityksestä olivat samaa suuruusluokkaa ja päästöt erillislämmityksestä noin 40 % pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin.

Mikkelin päästöt tieliikenteestä vuonna 2015 olivat 2,0 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli noin 20 % pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin. Tieliikenteen päästöön vaikuttavat sekä läpiajoliikenne että paikallinen liikenne.

Mikkelin päästöt ilman teollisuutta laskivat 8 prosenttia vuodesta 2014 vuoteen 2015. Päästöjen lasku oli samansuuruinen kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin.

# 1. Johdanto

Ilmaston lämpeneminen on mahdollisesti aikakautemme suurin globaali haaste. Ilmastonmuutoksen pysäyttäminen on myöhäistä mutta sen hillitseminen on edelleen mahdollista. Hillintä onnistuu siirtymällä vähähiiliseen yhteiskuntaan ja muutos vaatii toimia kaikilla yhteiskunnan osa-alueilla. Muutoksen kannalta ensiarvoisen tärkeitä keinoja ovat energian säästäminen, energiatehokkuuden lisääminen, uusiutuvien energiamuotojen käyttöönotto enenevässä määrin, luonnonvarojen kestävä käyttö sekä hiilinieluista, kuten metsistä, huolehtiminen.

Joulukuussa 2015 Pariisissa solmittiin kattava ja oikeudellisesti sitova ilmastopöytäkirja, jonka mukaisesti päästöjä vähennetään vuodesta 2020 alkaen. Ilmastopöytäkirjalla tavoitellaan lämpötilan nousun rajoittamista selvästi alle kahteen asteeseen sekä maailman päästöjen ja hiilinielujen tasapainoa kuluvan vuosisadan loppuun mennessä. Sopimuksen myötä ensimmäistä kertaa historiassa lähes kaikki maailman maat ovat sitoutuneet toimiin ilmastonmuutoksen torjumiseksi.

Pariisin ilmastopöytäkirjan voimaantuloon vaadittiin vähintään 55 osapuolta, joiden osuus maailman kasvihuonekaasupäästöistä on vähintään 55 %. Voimaantulokynnys ylittyi lokakuussa 2016, kun EU luovutti ratifiointiasiakirjansa YK:n pääsihteerille. Sopimus astui virallisesti voimaan 30 päivää kynnys ylittymisen jälkeen, eli 4.11.2016. Lisäksi EU:n jäsenvaltiot toimittavat omat kansalliset ratifiointiasiakirjansa. Suomi ratifioi sopimuksen 14.11.2016.

Suomi on sitoutunut rajoittamaan ja vähentämään omia kasvihuonekaasupäästöjään kansainvälisten ilmastopöytäkirjojen sekä EU:n omien ilmastotoimien mukaisesti. Asetettuja tavoitteita tukevat hallituksen marraskuussa 2016 hyväksymä kansallinen energia- ja ilmastostrategia sekä vuonna 2015 hyväksytty ilmastolaki. Ilmastolaki asettaa vähintään 80 prosentin päästövähennystavoitteen vuoteen 2050 mennessä vuoden 1990 tasosta. Tavoite on linjassa niin kansallisella, kansainvälisellä kuin Euroopan Unionin tasolla asetettujen ilmastotavoitteiden kanssa.

Hiilineutraalin yhteiskunnan saavuttamiseksi vaaditaan toimia kaikilla yhteiskunnan osa-alueilla. Lokakuussa 2016 allekirjoitettiin kunta-alan, elinkeinoelämän, kiinteistöalan ja öljyalan toimialakohtaiset energiatehokkuussopimukset kaudelle 2017–2025. Sopimuksen avulla tehostetaan eri alojen energiankäyttöä vapaaehtoisin keinoin, ilman uutta lainsäädäntöä. Energiatehokkuussopimukset ovat tärkeä osa Suomen energia- ja ilmastostrategiaa. Suomi on yksi harvoista EU-maista, joissa vapaaehtoinen sopimusmenettely toimii ja tuottaa hyviä tuloksia. Sopimukseen odotetaan liittyvän toistasataa kuntaa.

Kunnianhimoista ilmastotyöstä tehdään muutenkin. Hyvänä esimerkkinä tästä toimivat Hinku-kunnat. Mukana olevat 34 kuntaa ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 % päästövähennystä vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Kunnat pyrkivät vähentämään ilmastopäästöjään muun muassa lisäämällä uusiutuvan energian käyttöä. Esimerkiksi verkkoon liitettyjä aurinkosähköjärjestelmiä on Hinku-kunnissa huomattavasti enemmän muuhun Suomeen verrattuna. Hyvinkää, Iloinen, Joensuu, Kuhmoinen, Laitila, Lappeenranta, Loimaa, Mynämäki, Padasjoki, Rauma ja Uusikaupunki ovat CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevat Hinku-kunnat.

Kunnat voivat olla päästöjen vähennystoimissa edelläkävijöitä ja kokeilla innovatiivisia paikallisia ratkaisuja. Vuoden 2017 CO<sub>2</sub>-raporttiin on jälleen koottu muutamia kunnissa toteutettuja ilmastotoimia. Toivottavasti esimerkit innostavat ja inspiroivat ilmastotoimien suunnitteluun ja toteutukseen myös muissa kunnissa!

## 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: kauko-, sähkö- ja erillislämmitys, maalämpö, kuluttajien ja teollisuuden sähkönkulutus, 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 kaukolämpöyhtiön ilmoitukseen, pienten kaukolämpökattiloiden tapauksessa usein 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	GWP-kerroin (global warming potential) kuvaa kaasun vaikutusta ilmaston lämpenemiseen tietyllä aikajänteellä. Yleisesti (ja tässä raportissa) käytetään 100 vuoden aikajännettä.
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. Ilmatieteenlaitos 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 kasvihuonekaasuinventaarissa. Lisäksi menetelmät vastaavat, tai ovat helposti muokattavissa vastaamaan yleisimpiä globaalisti käytössä olevia raportointikehyksiä.

Tässä vuosiraportissa Mikkelin päästöt on esitetty 1.1.2012 voimassa olleen kuntajaon mukaisesti. Vuonna 2013 Mikkeliin liittyneet Ristiina ja Suomenniemi ovat laskennan ulkopuolella.

---

<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. Mikkelin sähkönkulutus eri sektoreilla vuosina 2009–2015 on esitetty taulukossa 2. Vuosien 2013–2015 tiedot ovat arvioita vuoden 2012 kuntajaon mukaiselle Mikkelille.

**Taulukko 2. Mikkelin sähkönkulutus vuosina 2009–2015.**

Sähkönkulutus (GWh)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Asuminen ja maatalous	205	223	214	215	205	197	196
Palvelut ja rakentaminen	183	186	187	187	191	186	183
Teollisuus	74	81	74	73	88	94	91
<b>Yhteensä</b>	<b>462</b>	<b>490</b>	<b>475</b>	<b>475</b>	<b>483</b>	<b>477</b>	<b>470</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 päästökertoimenä 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.

Sähkönkulutuksen päästökerroin vaihtelee vuosittain riippuen muun muassa kotimaassa käytettyjen polttoaineiden osuuksista, vesivoiman saatavuudesta, päästökaupparamarkkinoiden tilanteesta, tuonnista ja viennistä. Vuonna 2015 sähköntuotannon hiilidioksidipäästöt jatkoivat vahvaa laskuaan jo toista vuotta peräkkäin. Pudotusta vuoteen 2014 nähden oli 26 prosenttia. Energiateollisuus ry:n mukaan päästöjen laskuun vaikutti erityisesti sähkön erillistuotannon väheneminen, kun hankintaa katettiin tuontisähköllä ja kotimaisella vesivoimasähköllä. Suomessa tuotetusta sähköstä (66,2 TWh) 79 prosenttia oli hiilineutraalia vuonna 2015. Uusiutuvien energialähteiden osuus sähköntuotannosta kasvoi 6 prosenttiyksikköä ja oli 45 prosenttia vuonna 2015. Kotimaisten polttoaineiden osuus oli 50 prosenttia. Vuonna 2016 Suomen sähkönkulutus (85,1 TWh) kasvoi 3,1 prosenttia vuodesta 2015. Myös sähkön tuotannon hiilidioksidipäästöt kasvoivat vuoteen 2015 verrattuna. Kasvu johtui kivihiiilen käytön lisääntymisestä sekä lämmön ja sähkön yhteistuotannossa että sähkön erillistuotannossa.

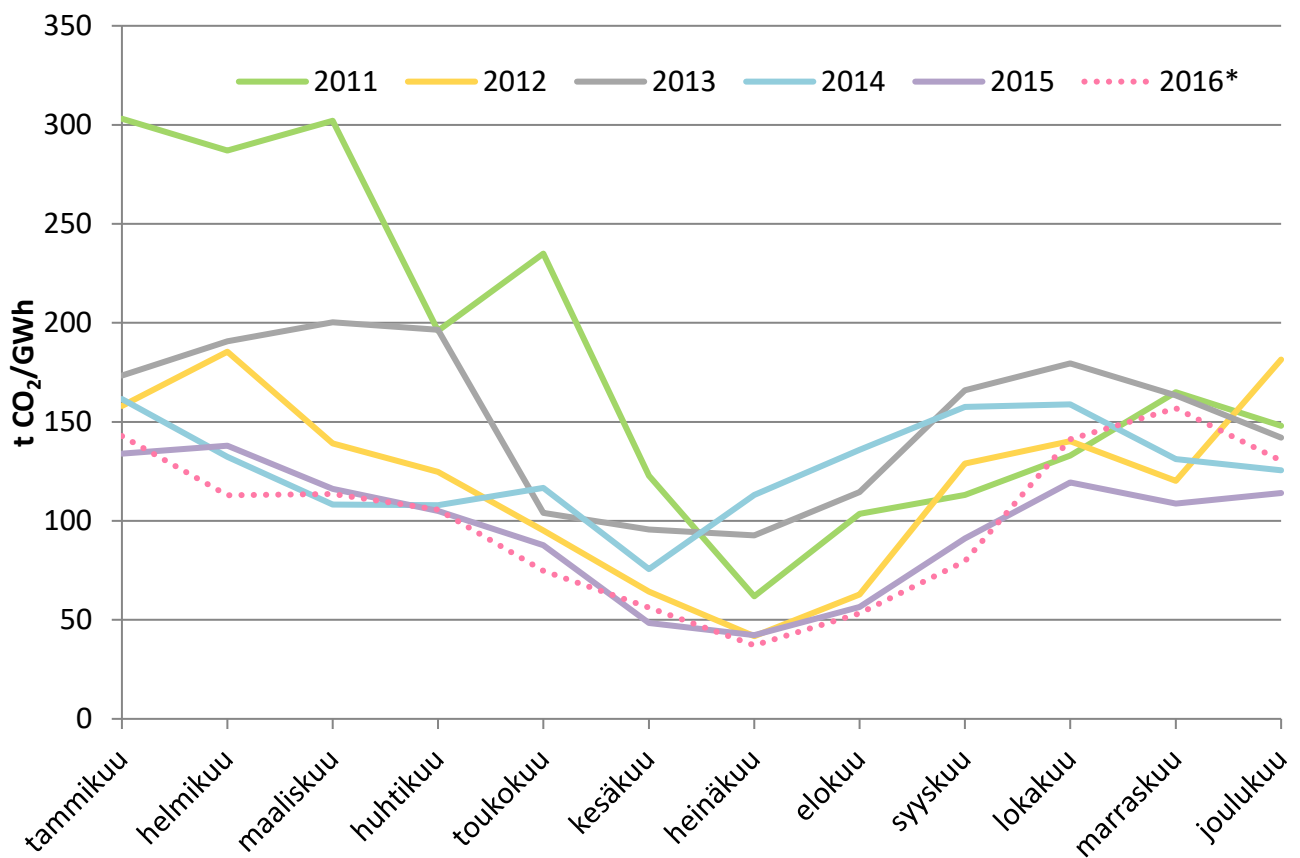
Sähkönkulutuksen päästöjä voivat vähentää kaikki kunnan sähkönkuluttajat: julkiset toimijat, elinkeinoelämä ja asukkaat. Suunnittelun ja rakentamisen aikana tehdyt ratkaisut vaikuttavat merkittävästi asumisen energiankäytön tasoon. Kulutukseen voi vaikuttaa säästämällä sähköä sekä toteuttamalla energiatehokkuutta 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 valaistusta energiatehokkaiden ratkaisujen ympärille.

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

**Taulukko 3. CO2-raportin sähkönkulutuksen keskimääräiset päästökertoimet 2010–2016. Vuoden 2016 päästökertoimen on ennakkotieto.**

t CO <sub>2</sub> -ekv/GWh	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016*
Asuminen, maatalous, palvelut, rakentaminen	247	200	132	160	131	104	111
Teollisuus	232	184	122	154	129	98	

CO2-raportissa sähkönkulutus lasketaan viikkotasolla, ja sähkönkulutuksen päästökertoimen 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 2011–2016 eri kuukausina on esitetty kuvassa 1.

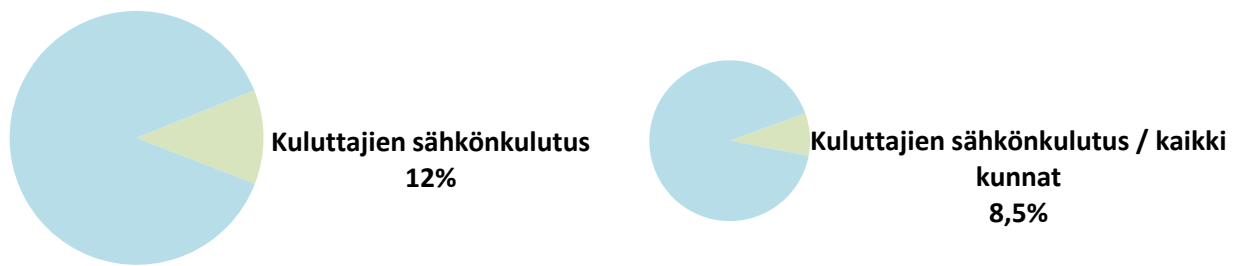


**Kuva 1. Sähkönkulutuksen päästökertoimen kuukausittainen vaihtelu vuosina 2011–2016, laskettuna hyödynjakomenetelmällä Energiategollisuus ry:n aineistosta. Vuoden 2016 tieto on ennakkotieto.**

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

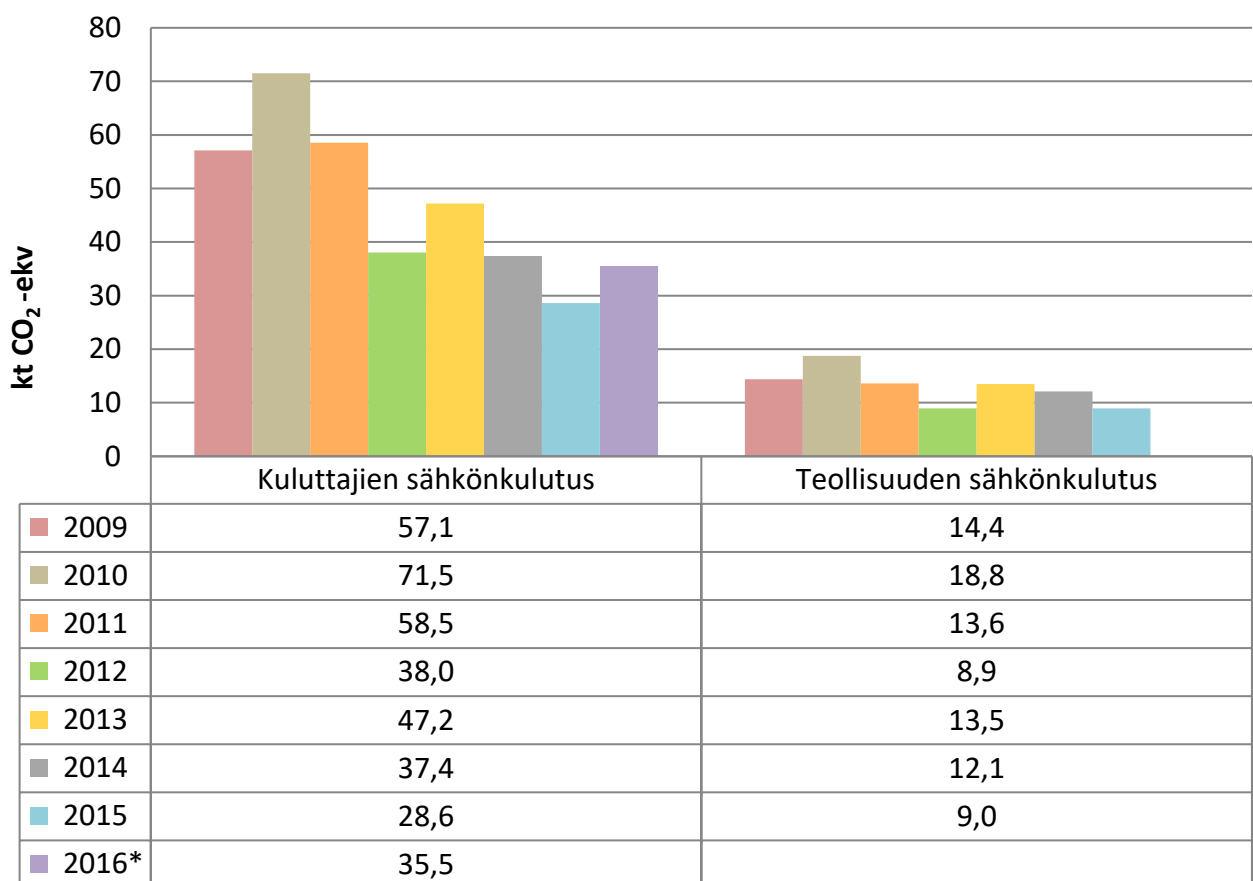
<sup>2</sup> Tämä sähkön omatuotanto otetaan tarkemmin huomioon teollisuuden ja työkoneiden päästölaskennassa, joka on CO2-raportissa erillinen lisäpalvelu.

Kuvassa 2 on verrattu Mikkelin kuluttajien sähkönkulutuksen päästöjen osuutta kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) kuluttajien sähkönkulutuksen osuuteen keskimääräisessä CO2-raportin kunnassa vuonna 2015.



**Kuva 2. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Mikkelissä ja CO2-raportin kunnissa keskimäärin vuonna 2015.**

Kuvassa 3 on esitetty sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Mikkelissä vuosina 2009–2016. Vuoden 2016 tieto on ennakkotieto. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt laskivat 24 prosenttia vuodesta 2014 vuoteen 2015. Päästöjen laskuun vaikutti lähes neljänneksen vuodesta 2014 laskenut sähkön päästökerroin. Ennakkotiedon mukaan sähkönkulutuksen päästöt kasvoivat vuonna 2016, johtuen sähkön tuotannon hiilidioksidipäästöjen kasvusta.



**Kuva 3. Kuluttajien ja teollisuuden sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Mikkelissä vuosina 2009–2016. Vuoden 2016 tieto on ennakkotieto. Sitä ei ole esitetty teollisuuden sähkönkulutukselle.**

## KAHDEN JALKAPALLOKENTÄN KOKOINEN AURINKOPANEELIPUISTO RAKENNETTIIN LOIMAALLE

Heinäkuussa 2016 Loimaalla alkoi aurinkopaneelipuiston koekäyttö. Reilun kahden jalkapallokentän, eli noin 2,4 hehtaarin kokoinen puisto kuuluu Suomen suurimpiin. Puistossa on 2400 paneelia, joiden vuosittainen tuotto on 750 megawattituntia, mikä vastaa noin 50 sähkölämmitteisen omakotitalon vuosikulutusta.

Paneeleja vuokranneita aurinkopuiston asiakkaita ovat Loimaan kaupunki, yritykset sekä tavalliset kuluttajat. Paneelin vuokranneet asiakkaat saavat sen tuottaman sähkön hyödykseen ja lisäksi aurinkoenergian käytöllä voi olla positiivisia vaikutuksia esimerkiksi yritysten imagoon. Aurinkopuiston rakennuttanut Sallilan Energia haluaa itse olla mukana uusiutuvan energian käyttöönotossa ja sen edistämisessä.

Aurinkopaneelit toimitti Salolainen SaloSolar. Puiston takaisinmaksuaika on 15 vuotta.

*Lähde: Yle*

## 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. Kunta voi vähentää päästöjä 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.

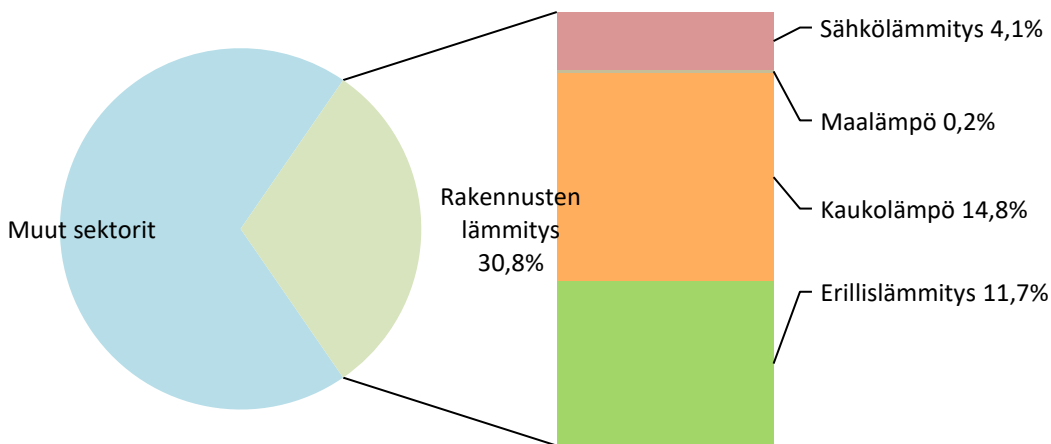
Rakennusten lämmitystarvetta eri vuosina voidaan vertailla lämmitystarveluvulla, joka lasketaan päivittäisten ulko- ja sisälämpötilojen erotuksena (ks. taulukko 1). Kuvassa 4 on esitetty Mikkelin lämmitystarveluvut vuosina 2009–2016. Kuvasta nähdään, että tällä aikavälillä lämpimin vuosi on ollut 2015 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 2009–2016.

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 Mikkelin rakennusten lämmityksen päästöjen osuus kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2015.



**Kuva 5. Rakennusten lämmityksen päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Mikkeliissä vuonna 2015 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.**

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

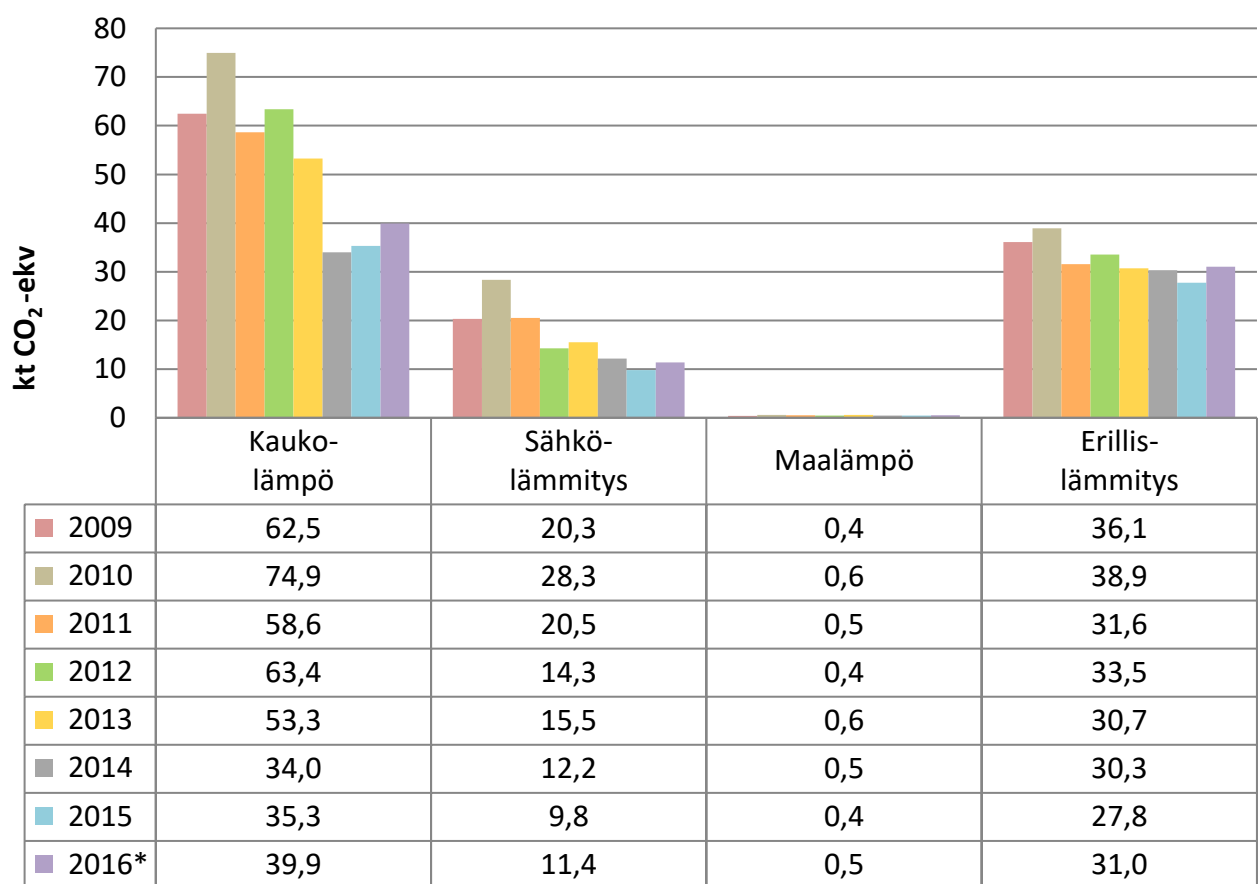
Tiedot kaukolämmön tuotannon polttoaineista on saatu kaukolämmön toimittajalta. Sähkön ja kaukolämmön yhteistuotannon polttoaineet on jaettu sähkölle ja kaukolämmölle hyödynjakomenetelmää käyttäen.

Rakennusten lämmityksen päästöt on laskettu perustuen polttoainekohtaisiin päästökertoimiin sekä sähkönkulutuksen päästökertoimeen. Polttoaineiden CO<sub>2</sub>-päästöt on laskettu hyödyntäen Tilastokeskuksen polttoaineluokitusta. Useimpien polttoaineiden päästökertoimet pysyvät samana vuodesta toiseen, mutta kevyen polttoöljyn CO<sub>2</sub>-päästökertoimessa on otettu huomioon lämmitysöljyn biokomponentin vaikutus.

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 2015 olivat yhteensä 73,4 kt CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt laskivat 5 % vuodesta 2014 vuoteen 2015. Kaukolämmityksen päästöt kasvoivat 4 % vuodesta 2014 vuoteen 2015.

Rakennusten lämmityksen päästöjen kehitys Mikkelissä vuosina 2009–2016 on esitetty kuvassa 6. Kaukolämmön osalta vuoden 2016 tieto on ennakkotieto, joka on laskettu olettaen, että kaukolämmön tuotannon polttoainejakauma on sama kuin vuonna 2015. 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 2009–2016. Vuoden 2016 tieto on ennakkotieto.

## MÄNTSÄLÄSSÄ KAUKOLÄMPÖÄ TUOTETAAN HUKKALÄMMÖLLÄ

Mäntsälä sijaitsee maakaasuverkon varrella ja maakaasua on hyödynnetty kaukolämmön tuotannossa. Verotuksesta johtuen maakaasun käyttö kallistui ja vaihtoehtoista tapaa tuottaa kaukolämpöä alettiin etsiä. Mäntsälässä päädyttiin hukkalämmön hyödyntämiseen ja kunnassa alettiin panostaa datakeskuksen saamiseksi kuntaan. Venäjän suurimman hakukoneen Yandexin päätöksestä sijoittaa datakeskus Mäntsälään uutisoitiin vuonna 2013.

Nyt datakeskuksen datasaleissa syntyvä ylijäämälämpö otetaan talteen ja puolet mäntsäläläisen Nivos Oy:n kaukolämmöstä tuotetaan hukkalämmöllä. Hukkalämmön hyödyntäminen on tuonut merkittäviä ympäristöhyötyjä, sillä kaukolämmön päästöt ovat laskeneet, tiedottaa Nivos. Kuluttajat Mäntsälässä ovat myös hyötäneet hankkeesta, sillä kaukolämmön hinta on kunnassa laskenut. Datakeskuksen laajennus on suunnitelmassa, jolloin entistä suurempi osa kaukolämmöstä tuotetaan hukkalämmöllä ja ympäristöhyödyt kasvavat.

Nivos Oy palkittiin Energiateollisuus ry:n vuoden ilmastoteko 2016 palkinnolla.

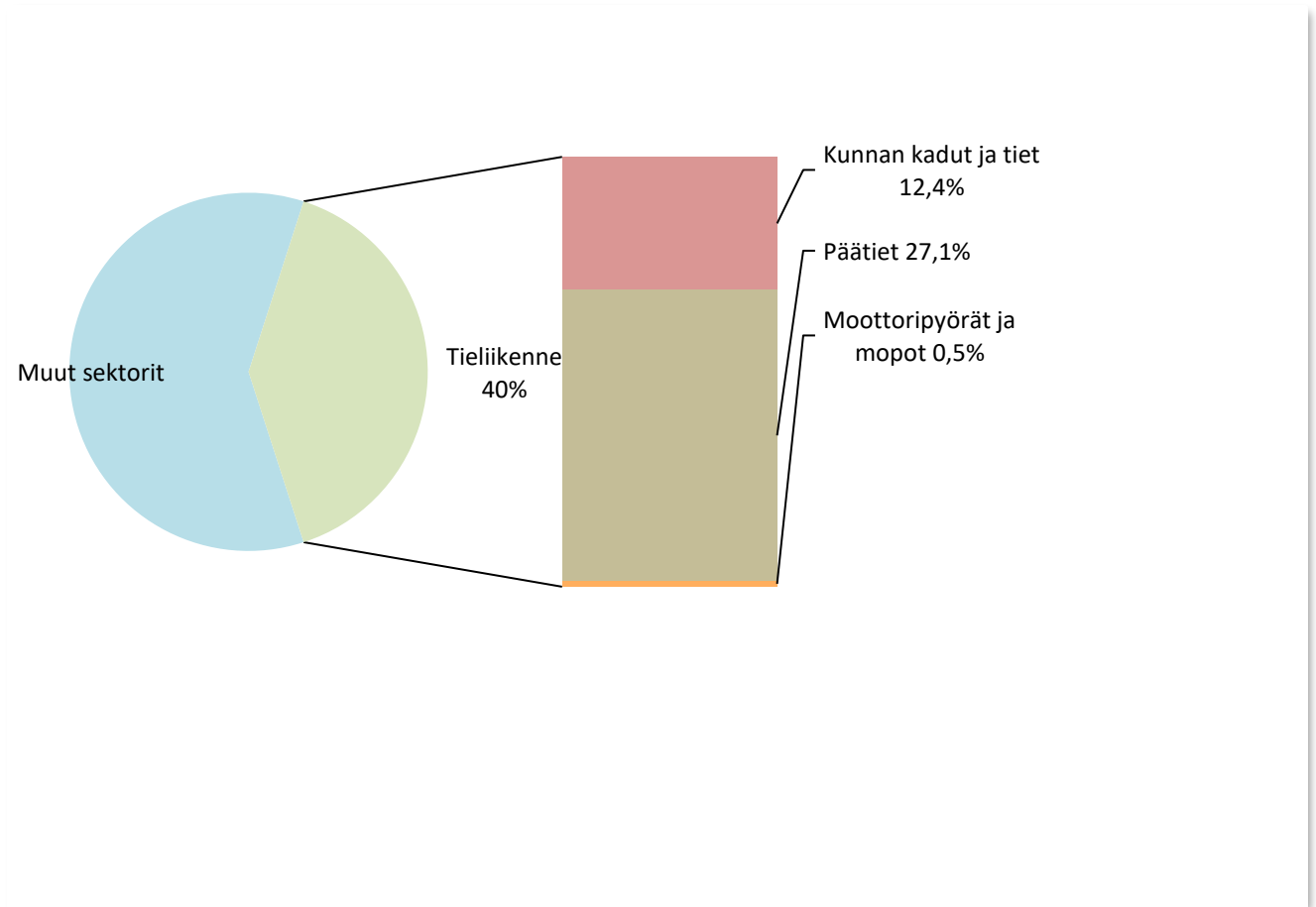
*Lähde: Nivos, Lähienergialiitto ry*



## 5. Tieliikenne

Liikenteestä aiheutuu noin 20 % 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 kimpakkyytejä suosimalla.

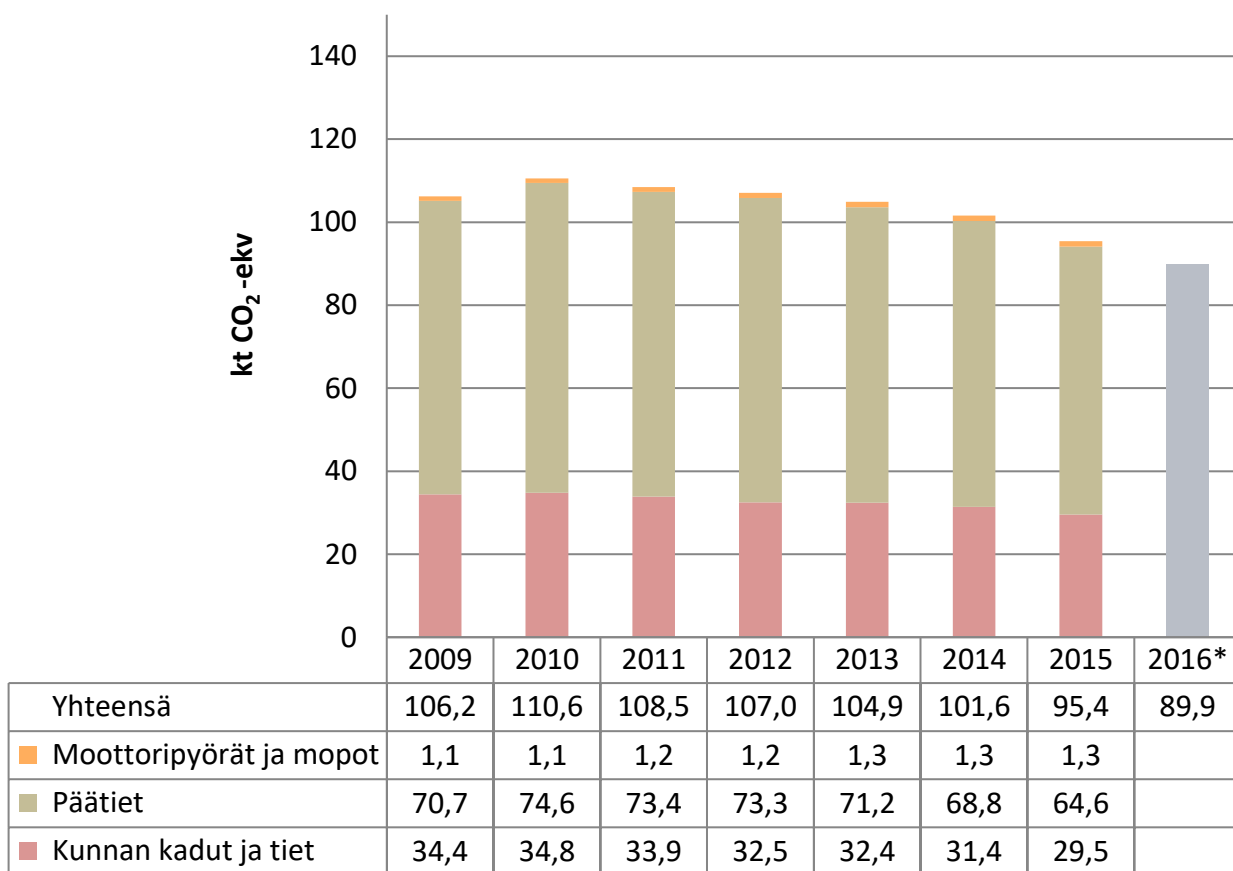
Kuvassa 7 on esitetty tieliikenteen päästöjen osuus Mikkelin kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2015.



Kuva 7. Tieliikenteen päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Mikkelissä vuonna 2015 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.

Tieliikenteen päästölaskenta perustuu VTT:n LIISA-malliin, jossa lasketaan päästöt eri ajoneuvotyypeille ja tieluokille. LIISA-malli on yksi VTT:n LIPASTO järjestelmän viidestä mallista, jotka uudistettiin vuosien 2013–2015 aikana. 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.

Tieliikenteen päästöt Mikkelissä vuosina 2009–2016 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 6 prosenttia vuodesta 2014 vuoteen 2015.



**Kuva 8. Tieliikenteen päästöt Mikkelissä vuosina 2009–2016. Vuoden 2016 tieto on ennakkotieto, joka perustuu liikennemäärien muutoksiin kunnan alueella.**

## SÄHKÖAUTO YHTEISKÄYTTÖÖN ESPOON SUURPELLOSSA

Espoon Suurpellossa sijaitsevat Lähi Tapiolan vuokra-asuintalot saivat sähköauton yhteiskäyttöön kevään 2016 aikana. Auton, latauspisteen sekä tarvittavat oheispalvelut toimitti paikkakuntalainen start-up-yritys EkoRent.

Yhteiskäytössä oleva sähköauto soveltuu erinomaisesti kaupunkiympäristöön, missä ajettavat matkat ovat lyhyitä. Asukkaille auton käyttö on vaivatonta ja edullista. Auto varataan, avataan ja käynnistetään mobiilisovelluksen avulla. Sovellus kertoo myös milloin auto on vapaa ja minkä verran akkuvarausta on kilometreissä jäljellä. Lataus kestää 1-3 tuntia ja yhdellä latauksella autolla ajaa jopa 250 kilometriä. Alkuun käyttäjät saivat kuusi tuntia maksutonta ajoaikaa, minkä jälkeen käyttö maksaa viisi euroa tunnilta. Ympäristöystävällisestä sähköautosta ei aiheudu muita kuluja kuin tuntihinta.

*Lähde: Tekes*

## 6. Maatalous

Maataloudesta aiheutuu noin 10 % Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Maatalouden päästöt aiheutuvat eläinten ruuansulatuksesta, lannasta sekä peltoviljelystä. 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.

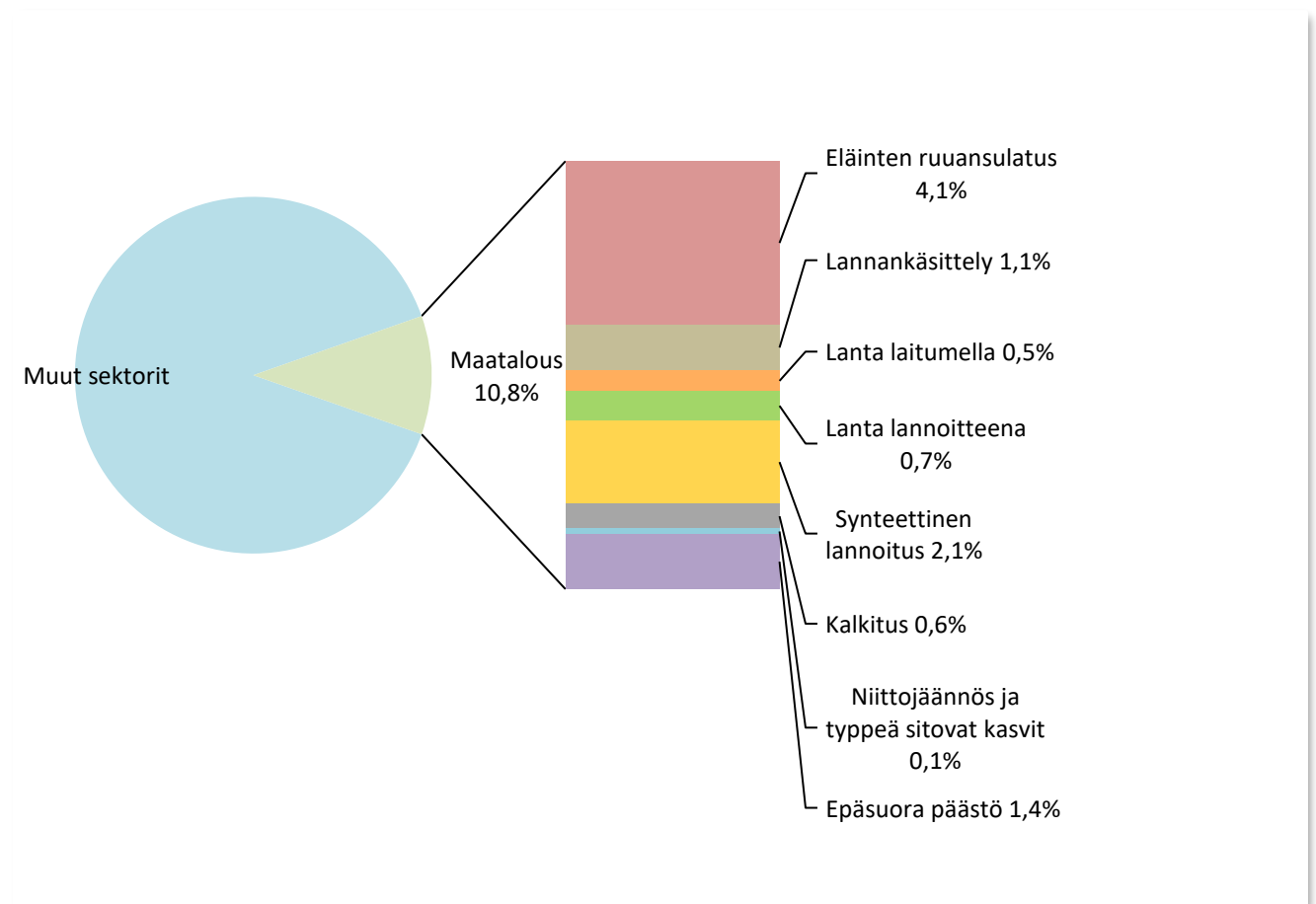
Eläinten ruuansulatuksen ja lannankäsittelyn päästöt on laskettu perustuen eläinten lukumäärään sekä Suomen kasvihuonekaasuinventaarion eläintyyppikohtaisiin päästökertoimiin. Laskennassa ovat mukana seuraavat eläintyytit: nautaeläimet (5 eri luokkaa), hevoset, ponit, lampaat, vuohet, siat, porot ja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

Eläinten lukumäärätiedot on saatu Maaseutuviraston (Mavi) maaseutuelinkeinohallinnon tietojärjestelmästä ja Suomen Hippos ry:stä.

Peltoviljelystä aiheutuu N<sub>2</sub>O-päästöjä, sillä pieni osa pelloille lisätystä tpeestä muodostaa N<sub>2</sub>O:ta. Päästölaskennassa ovat mukana synteettinen typpilannoitus, lannan käyttö lannoitteena, kasvien niittojäänne 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.

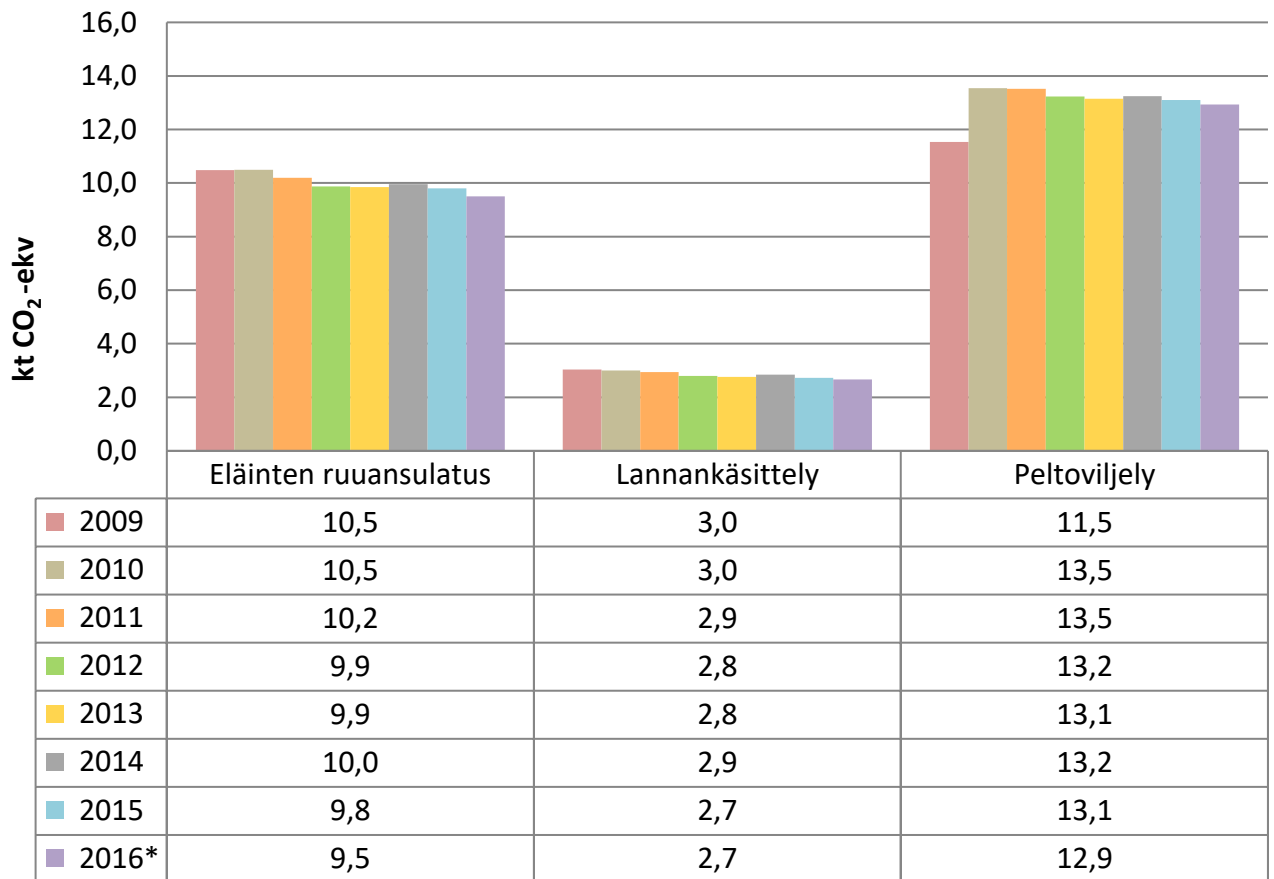
Peltoviljelyn päästölaskennan pohjana ovat Maaseutuvirasto Mavin viljelypinta-ala tiedot seuraaville kasveille: kaura, kevätvehnä, kukkakaali, lanttu, ohra, öljykasvit, peruna, porkkana, ruis, seosvilja, syysvehnä, tarhaherne ja valkokaali. Lisäksi on käytetty tietoa koko viljelypinta-alasta. Päästöt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

Kuvassa 9 on esitetty maatalouden osuus Mikkelin kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2015.



**Kuva 9. Maatalouden päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Mikkelissä vuonna 2015 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.**

Kuvassa 10 on esitetty maatalouden päästöjen kehitys vuosina 2009–2016. Vuoden 2016 tieto on ennakkotieto.



Kuva 10. Maatalouden päästöjen kehitys Mikkelissä vuosina 2009–2016 jaettuna eläinten ruuansulatuksen, lannankäsittelyn ja peltoviljelyn päästöihin. Vuoden 2016 tieto on ennakkotieto.

#### RUUAN ILMASTOVAIKUTUKSIA VÄHENNETÄÄN KUNNISSA RUOKAHÄVIKKIÄ PIENENTÄMÄLLÄ

Noin viidennes arjen ilmastovaikutuksista syntyy ruuasta. Ilmastovaikutuksista suurin osa aiheutuu ruuan alkutuotannosta, eli maanviljelyssä ja eläinten kasvatuksessa. Lisäksi ilmastopäästöjä aiheuttavat ruuan kuljetus sekä pakkausjäte. Kunnissa on saavutettu merkittäviä taloudellisia ja ilmastoystävällisiä tuloksia järkevällä ruoanvalmistusketjun suunnittelulla ja hävikkiruuan minimoimisella.

Raumalla keskuskeittiön ruokahävikkiä on vähennetty jakamalla ylijäämäruokaa kuntalaisille yhteistyössä Suomen Punaisen Ristin kanssa. Pilottikokeiluna käynnistynyt ylijäämäruuan jakelu vakiintui nopeasti toimivaksi käytännöksi.

Lohjalla ruokahävikin syntymiseen puututtiin koulujen välisellä kilpailulla, jossa biojäteastian alle sijoitetulla vaa'alla oppilaat pääsivät seuraamaan syntyvän biojätteen määrää. Vähiten hävikkiä tuottanut koulu palkittiin.

Lähde: Hinku-foorumi

## 7. Jätehuolto

Suomen kasvihuonekaasupäästöistä noin 4 % tulee jätehuoltosektorilta. Jätehuollon päästöt koostuvat kiinteän jätteen kaatopaikkasijoituksesta ja laitoskompostoinnista, 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. Kunnissa, joissa jätteenpoltolla tuotetaan kaukolämpöä, on jätteenpolton päästö mukana kaukolämmönkulutuksen päästössä.

Kuntalaiset voivat vaikuttaa jätehuollon päästöihin vähentämällä jätteen syntyä ja tehostamalla lajittelua ja kierrätystä. Biojätteen määrän vähenemiseen vaikutetaan esimerkiksi ruuan hävikkiä pienentämällä.

Kaatopaikalla osa orgaanisesta jätteestä hajoaa anaerobisesti vuosien ja vuosikymmenien kuluessa tuottaen metaania. Hajoavia jättejakeita ovat esimerkiksi elintarvikijäte, puutarhajäte, paperi ja pahvi. Sen sijaan esimerkiksi muovit, lasi ja metalli eivät hajoa kaatopaikalla lainkaan. Kaatopaikoilla osa orgaanisestakin jätteestä jää 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 soih tupolttona, jolloin metaani palaa hiilidioksidiksi. Kaatopaikan hapettavan pintakerroksen avulla voidaan osa metaanista hapettaa hiilidioksidiksi.

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

Kaatopaikkojen päästöt laskettiin SYKE:n dynaamisella kaatopaikkamallilla. Lähtötietoina olivat ympäristöhallinnon VAHTI-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 vaihtelee merkittävästi.

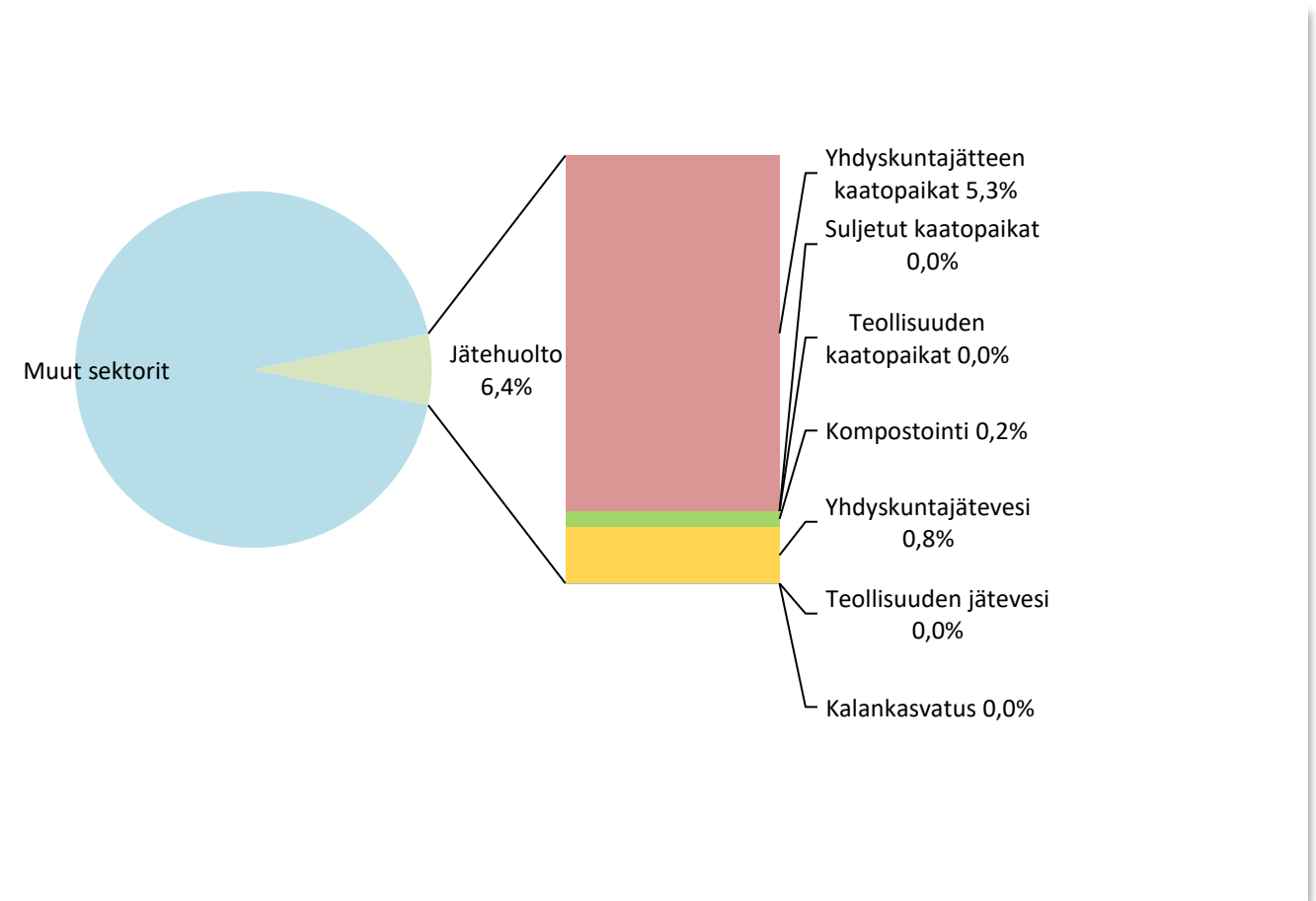
Kompostoinnin päästöt laskettiin perustuen VAHTI-tietokannan tietoihin kompostointilaitoksissa käsitellyistä jättejakeista. Päästöt laskettiin käyttäen Suomen kasvihuonekaasuinventaarion päästökertoimia. Useiden kuntien yhteisten kompostointilaitosten päästöt jaettiin kunnille asukasluvun suhteessa.

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 VAHTI-järjestelmästä, 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.

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

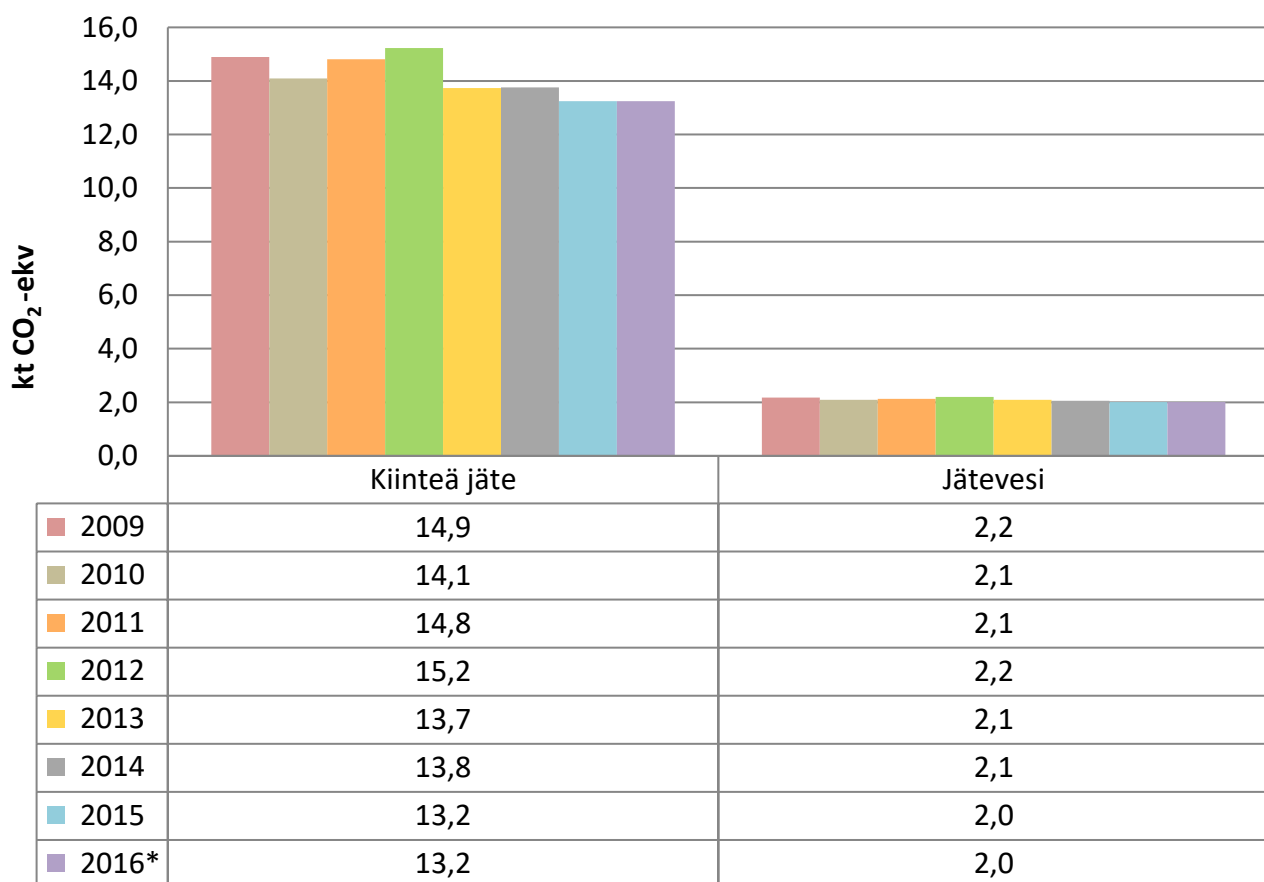
Kuvassa 11 on esitetty jätehuollon osuus Mikkelin kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2015.



**Kuva 11. Jätehuollon päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Mikkeliissä vuonna 2015 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.**



Jätehuollon päästöjen kehitys Mikkelissä vuosina 2009–2016 on esitetty kuvassa 12. Vuoden 2016 ennakkotietona on vuoden 2015 tieto.



Kuva 12. Jätehuollon päästöjen kehitys Mikkelissä vuosina 2009–2016. Vuoden 2016 ennakkotietona on vuoden 2015 tieto.

### MUOVI KÄSITELLÄÄN KIERTOTALOUSKYLÄSSÄ RIIHIMÄELLÄ

Kuluttajamuovipakkausten erilliskeräys käynnistyi vuoden 2016 alussa ympäri Suomen. Ekokemin kiertotalouskylässä Riihimäellä muovista jalostetaan uusi-oraaka-ainetta teollisuudelle.

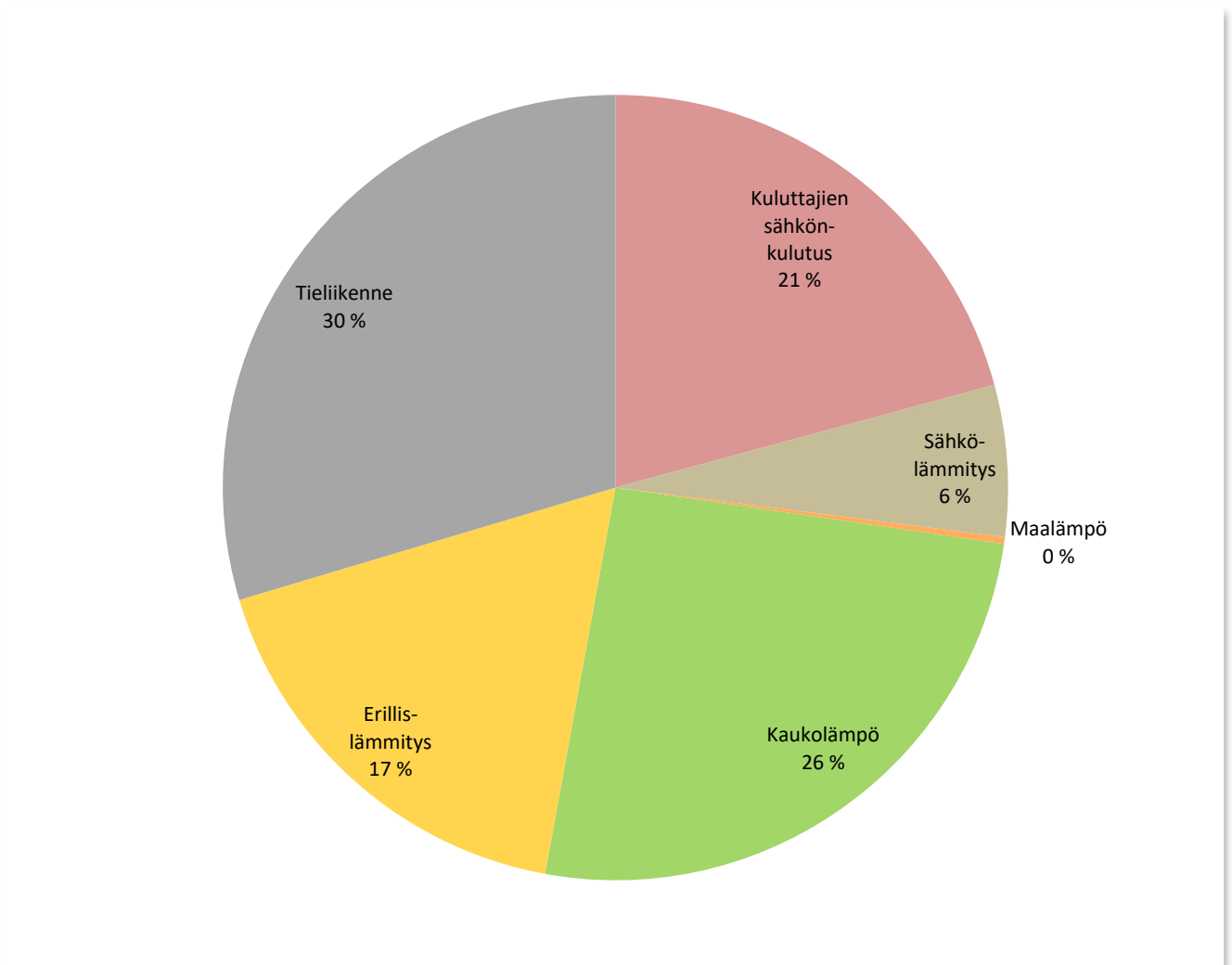
Kesällä 2016 valmistunut kiertotalouskylä sekä muovijalostamo ovat askel kohti kiertotalousyhteiskuntaa. Muovijalostamossa käsitellään vuosittain 20 000 tonnia kuluttajamuovipakkauksia sekä maataloudelta ja kaupalta erilliskerättyä muovia. Kierrätysraaka-aineella on yhä enemmän arvoa sekä teollisuudelle että kuluttajalle. Uusiomuovi on nimittäin neitseellistä raaka-ainetta edullisempaa ja samalla vastataan kierrätysmateriaaleista valmistettujen tuotteiden lisääntyneeseen kysyntään.

Kiertotalous liittyy vahvasti myös ilmastonmuutoksen torjuntaan. Neitseelliseen raaka-aineeseen verrattuna uusiomuovilla on pienempi hiilijalanjälki.

Lähde: Ekokem

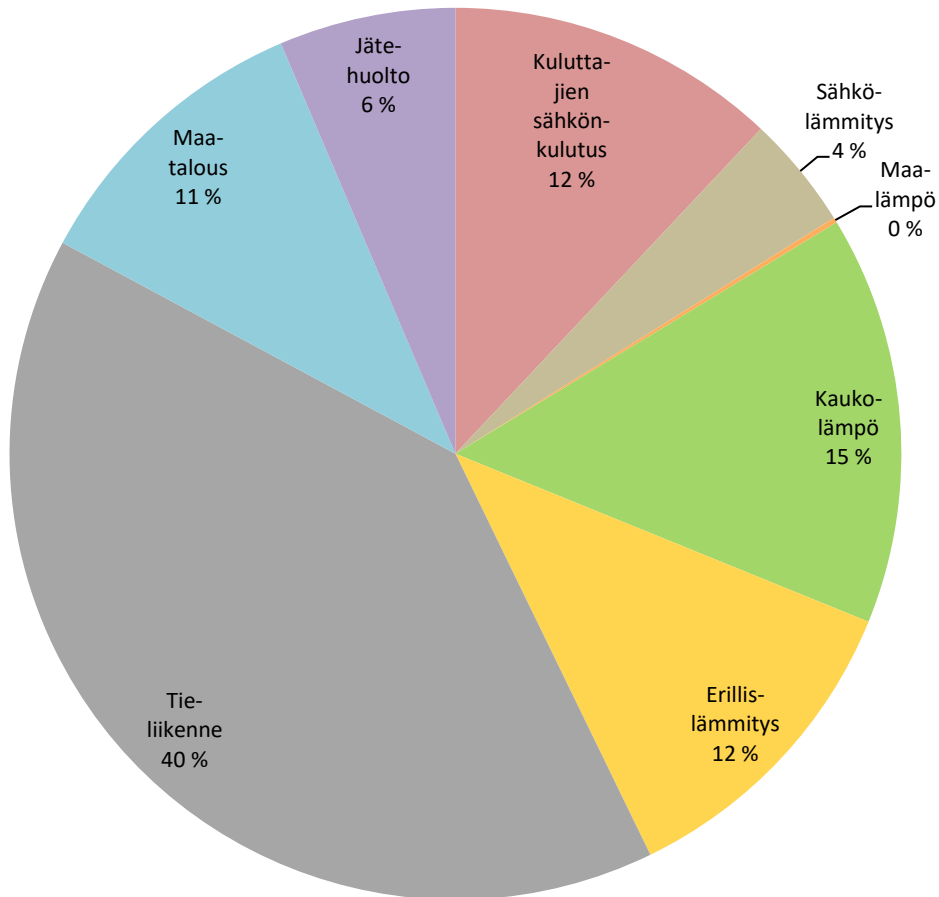
## 8. Energian loppukulutus ja päästöt yhteensä Mikkelissä

Energian loppukulutus Mikkelissä vuonna 2015 oli yhteensä 1387 GWh ilman teollisuutta. Kulutuksen jakautuminen eri sektoreille on esitetty kuvassa 13.



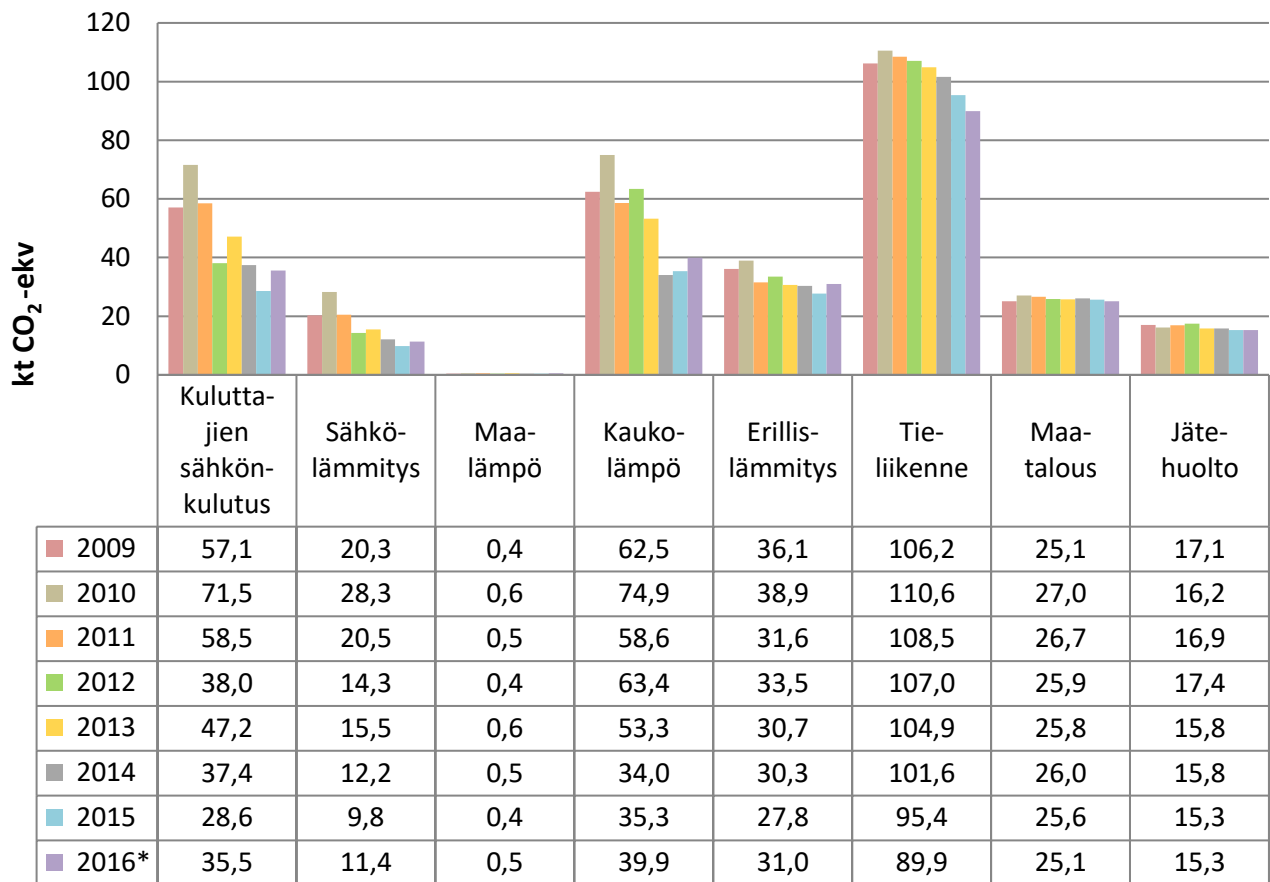
**Kuva 13. Energian loppukulutuksen jakautuminen eri sektoreille Mikkelissä vuonna 2015 ilman teollisuutta. Energian loppukulutus ei sisällä lämpöpumppujen tuottamaa uusiutuvaa energiaa, mutta sisältää niiden käyttämän sähkön.**

Mikkelin kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2015 olivat yhteensä 238,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv, ilman teollisuutta. Näistä päästöistä 28,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta ja 9,8 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 35,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 27,8 kt CO<sub>2</sub>-ekv erillislämmityksestä, 95,4 kt CO<sub>2</sub>-ekv tieliikenteestä, 25,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv maataloudesta ja 15,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv jätehuollosta (kuva 14). Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 9,0 kt CO<sub>2</sub>-ekv.



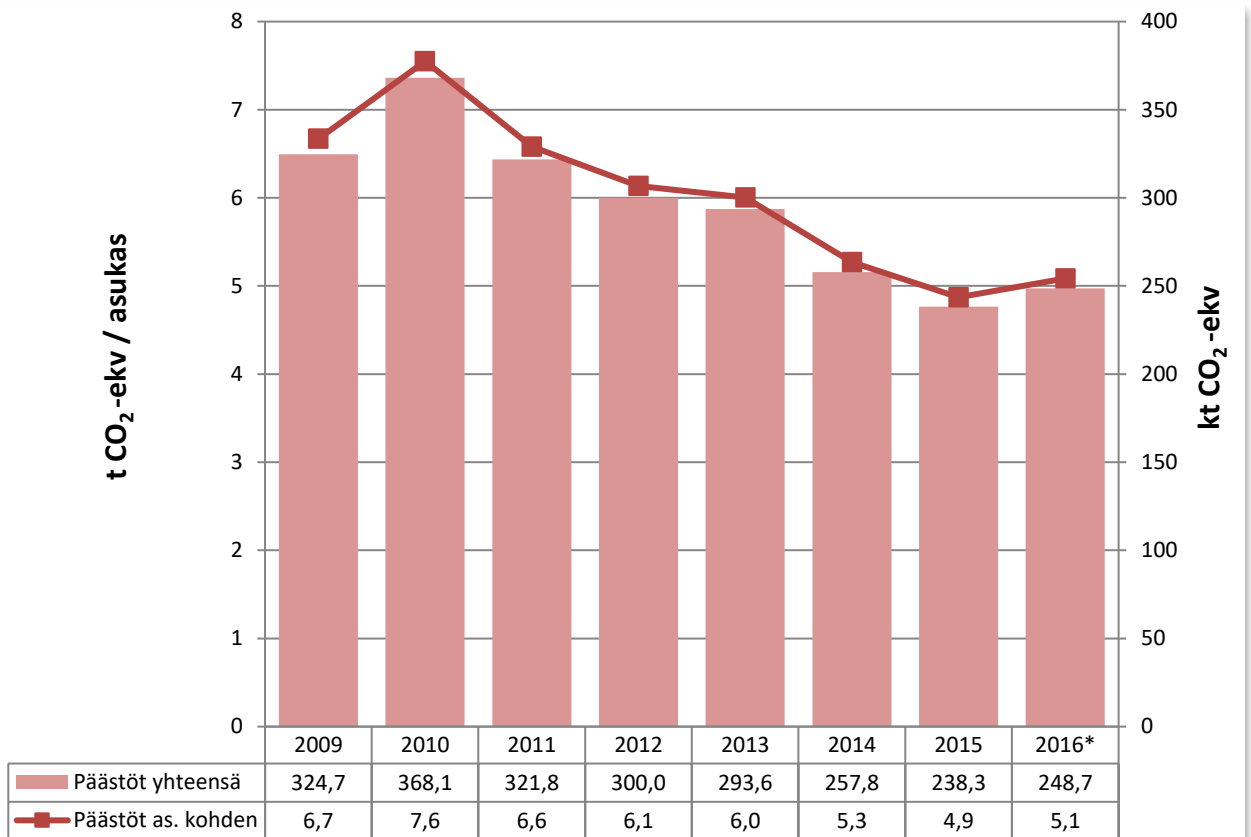
**Kuva 14. Mikkelin päästöt sektoreittain vuonna 2015 ilman teollisuutta.**

Kuvassa 15 on esitetty päästöjen kehitys sektoreittain vuosina 2009–2016.



Kuva 15. Päästöt sektoreittain Mikkelissä vuosina 2009–2016 ilman teollisuutta. Vuoden 2016 tieto on ennakkotieto.

Kuvassa 16 on esitetty päästöjen kehitys yhteensä ja asukasta kohden vuosina 2009–2016 ilman teollisuutta. Mikkelin päästöt ilman teollisuutta laskivat 8 prosenttia vuodesta 2014 vuoteen 2015. Päästöjen lasku oli samansuuruinen kuin CO2-raportin kunnissa keskimäärin.

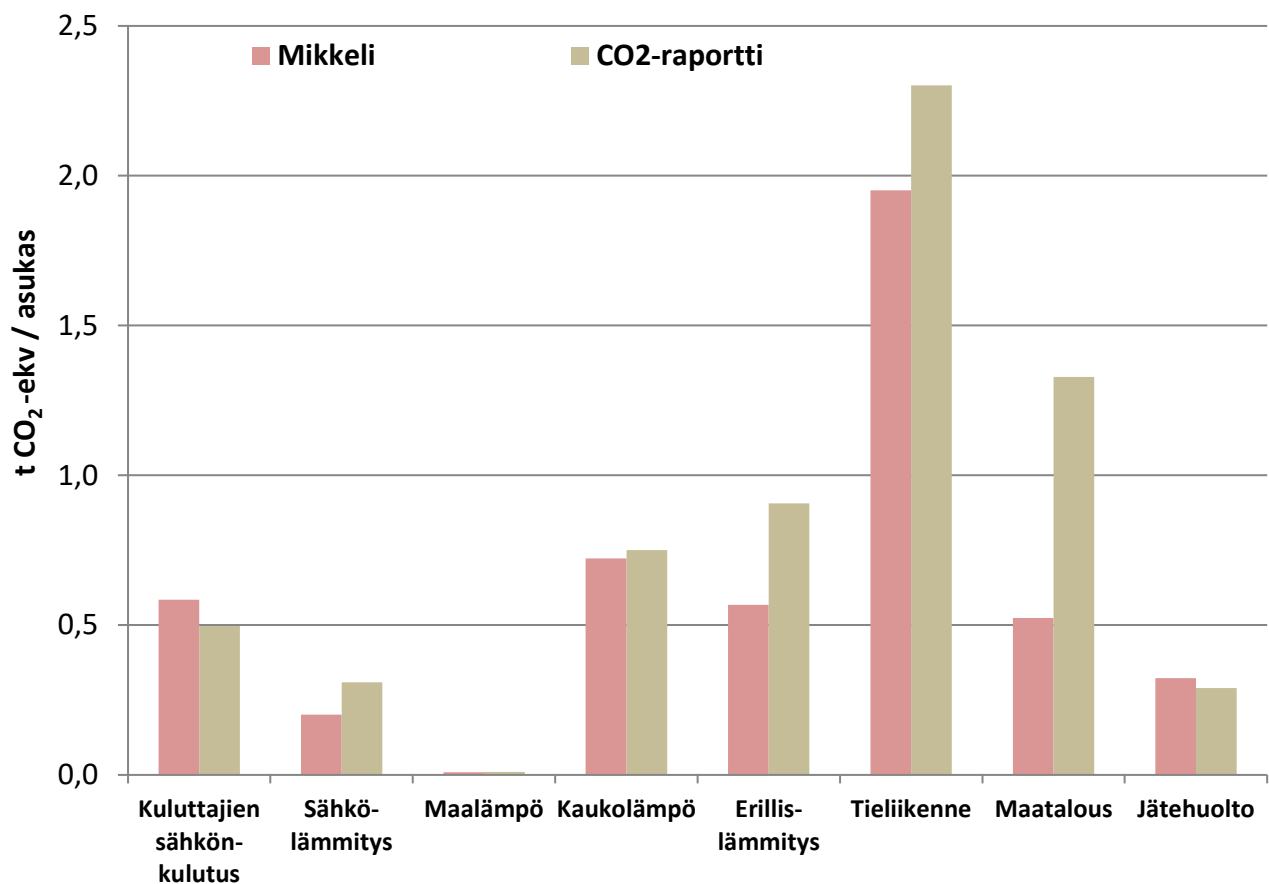


Kuva 16. Päästöt yhteensä ja asukasta kohden Mikkelissä vuosina 2009–2016 ilman teollisuutta. Vuoden 2016 tieto on ennakkotieto.

## 9. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu

Mikkelin asukasta kohti lasketut päästöt olivat vuonna 2015 yhteensä 4,9 t CO<sub>2</sub>-ekv ilman teollisuutta, kun ne kaikissa CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevissa kunnissa vaihtelivat välillä 3,0–13,2 t CO<sub>2</sub>-ekv.

Kuvassa 17 on verrattu Mikkelin vuoden 2015 asukaskohtaisia päästöjä keskimääräisen CO<sub>2</sub>-raportin kunnan päästöihin. Mukana vertailussa ovat kauko-, erillis- ja sähkölämmitys, maalämpö, kuluttajien sähkönkulutus, tieliikenne, maatalous ja jätehuolto.



Kuva 17. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu keskimääräiseen CO<sub>2</sub>-raportin kuntaan vuonna 2015.

Kuvasta 17 nähdään, että Mikkelin päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta olivat vuonna 2015 0,6 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.

Mikkelin asukasta kohti lasketut päästöt rakennusten lämmityksestä olivat yhteensä 1,5 t CO<sub>2</sub>-ekv. Rakennusten lämmityksen asukaskohtainen päästö CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa vaihteli välillä 0,8–3,3 t CO<sub>2</sub>-ekv keskiarvon ollessa 2,0 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas. 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 2015 olivat 0,2 t CO<sub>2</sub>-ekv, eli noin 40 % 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 2015 0,7 t CO<sub>2</sub>-ekv, ja päästöt rakennusten erillislämmityksestä 0,6 t CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt kaukolämmityksestä olivat samaa suuruusluokkaa ja päästöt erillislämmityksestä noin 40 % 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.

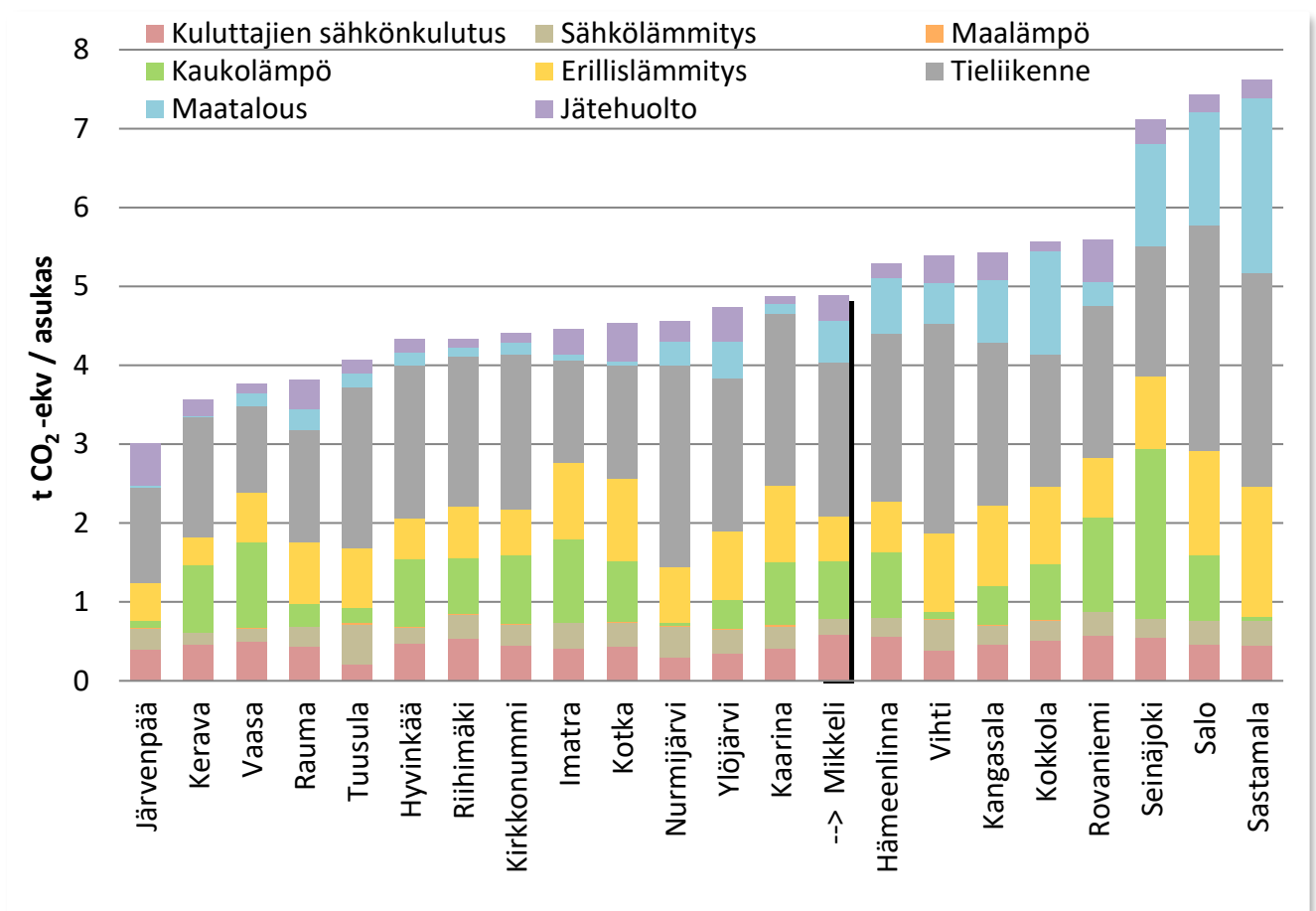
Mikkelin päästöt tieliikenteestä vuonna 2015 olivat 2,0 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli noin 20 % pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin. Tieliikenteen päästöihin vaikuttaa sekä läpiajoliikenne että paikallinen liikenne. Paikallisen tieliikenteen päästöihin vaikuttavat kunnan yhdyskuntarakenne ja liikennesuunnittelu, eli liikkumisen tarve kunnassa ja käytetty liikennemuoto. Läpiajoliikenne on merkittävässä osassa erityisesti pienissä kunnissa, joiden läpi kulkee valtatie.

Mikkelin päästöt maataloudesta vuonna 2015 olivat asukasta kohti laskettuna 0,5 t CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt olivat selvästi pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin. Maatalouden päästöt riippuvat kunnan maatalouselinkeinon laajuudesta, sekä sen jakautumisesta kotieläintalouteen ja peltoviljelyyn. Kotieläimistä naudat tuottavat eniten kasvihuonekaasujen päästöjä. Maataloussektorin päästöt vaihtelevat huomattavasti CO<sub>2</sub>-raportin kuntien välillä. Suurimmissa kaupungeissa maatalouden päästöt ovat lähes merkityksettömät, kun taas kunnissa, jotka ovat merkittäviä maidon- tai lihantuottajia, maatalous on tärkein päästösektori.

Mikkelin päästöt jätehuollosta vuonna 2015 olivat 0,3 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli noin 10 % 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 liitteessä.

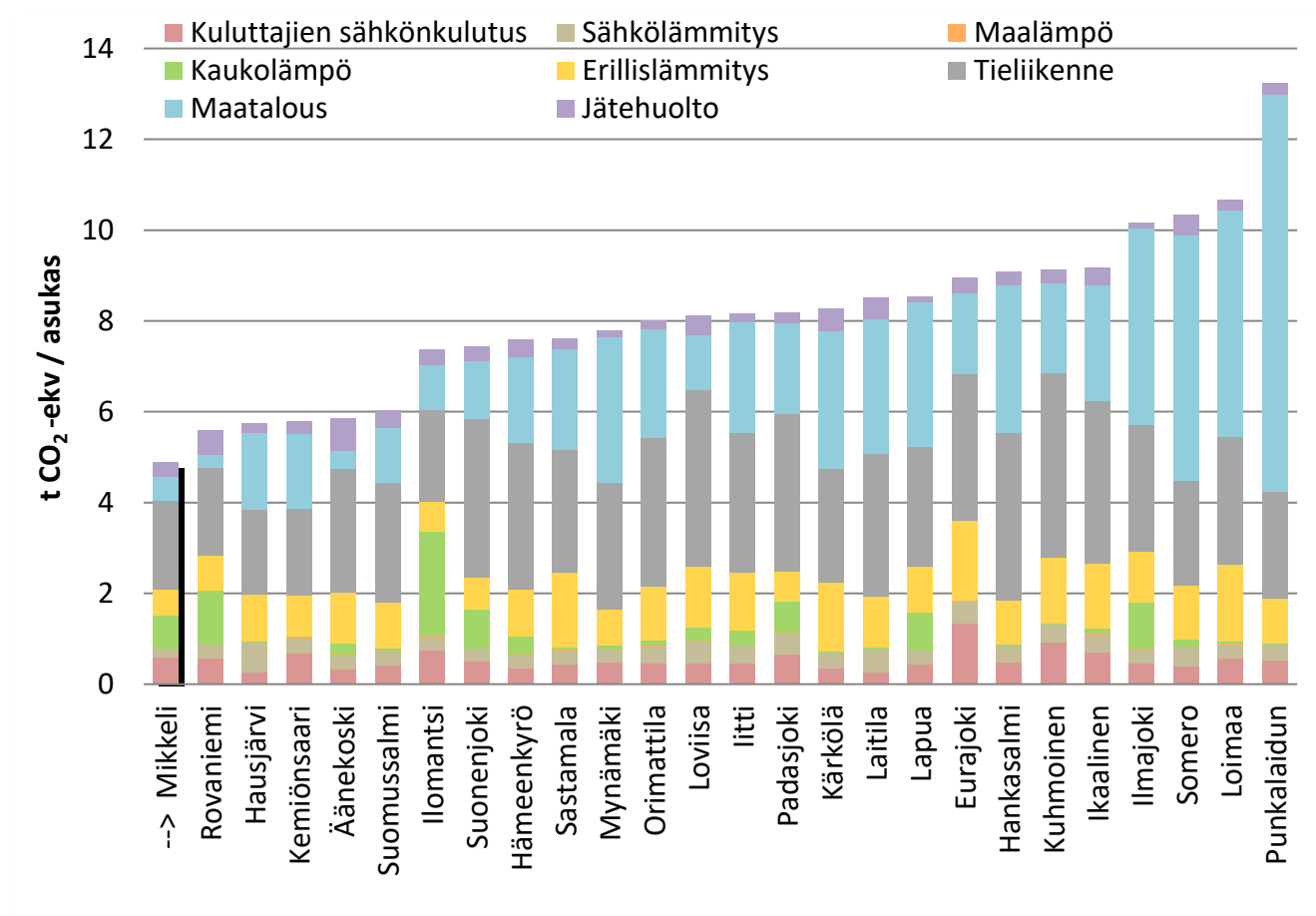
Kuvassa 18 on vertailtu sellaisten CO2-raportin kuntien asukaskohtaisia päästöjä, joissa on 25 000–70 000 asukasta. Teollisuuden päästöt eivät ole vertailussa mukana. Näiden kuntien päästöt vuonna 2015 vaihtelivat välillä 3,0–7,6 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas. Mikkelin päästöt asukasta kohti olivat samaa suuruusluokkaa 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 2015 ilman teollisuutta.



Kuvassa 19 on vertailtu toisiinsa sellaisia CO<sub>2</sub>-raportin kuntia, joissa on alle 25 asukasta maaneliökilometrillä. Näiden kuntien päästöt vuonna 2015 (ilman teollisuutta) olivat keskimäärin 8,1 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas. Päästöt vaihtelivat välillä 4,9–13,2 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas.



Kuva 19. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu (ilman teollisuutta) vuonna 2015 sellaisissa CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa, joissa on alle 25 asukasta maaneliökilometrillä.

## Lähdeluettelo

Energiateollisuus ry, 2016. Kunnittainen sähkönkäyttö 2007–2015.

Energiateollisuus ry, 2016a. Sähköntuotannon polttoaineet ja CO<sub>2</sub>-päästöt.

Energiateollisuus ry, 2016b. Kaukolämpötilasto 2015. ISSN 0786-4809.

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.

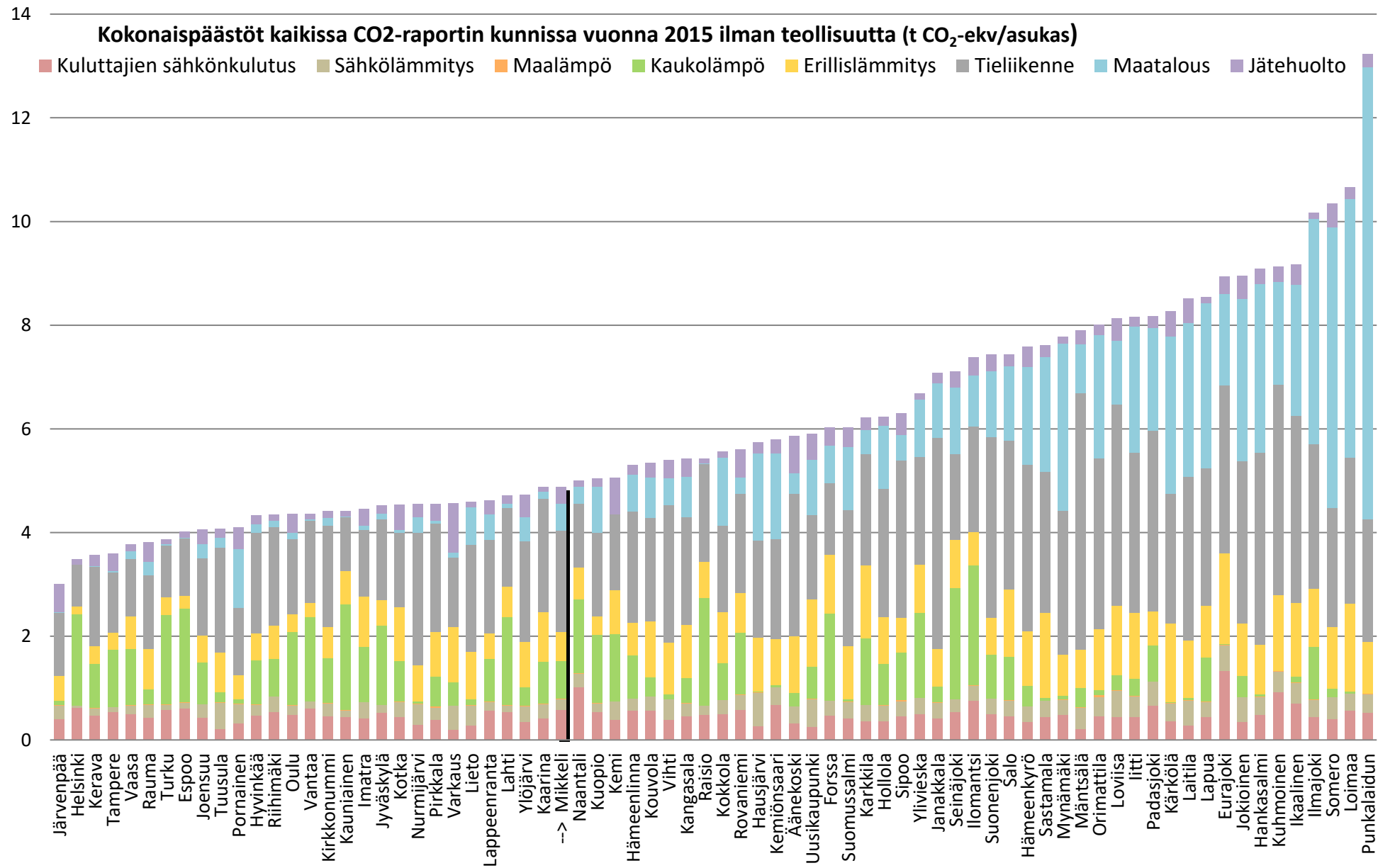
Tilastokeskus, 2015. Tilastokeskuksen tietokannat. Rakennukset ja kesämökit.

VTT, 2016. LIISA 2015. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmä.  
<http://www.lipasto.vtt.fi/index.htm>

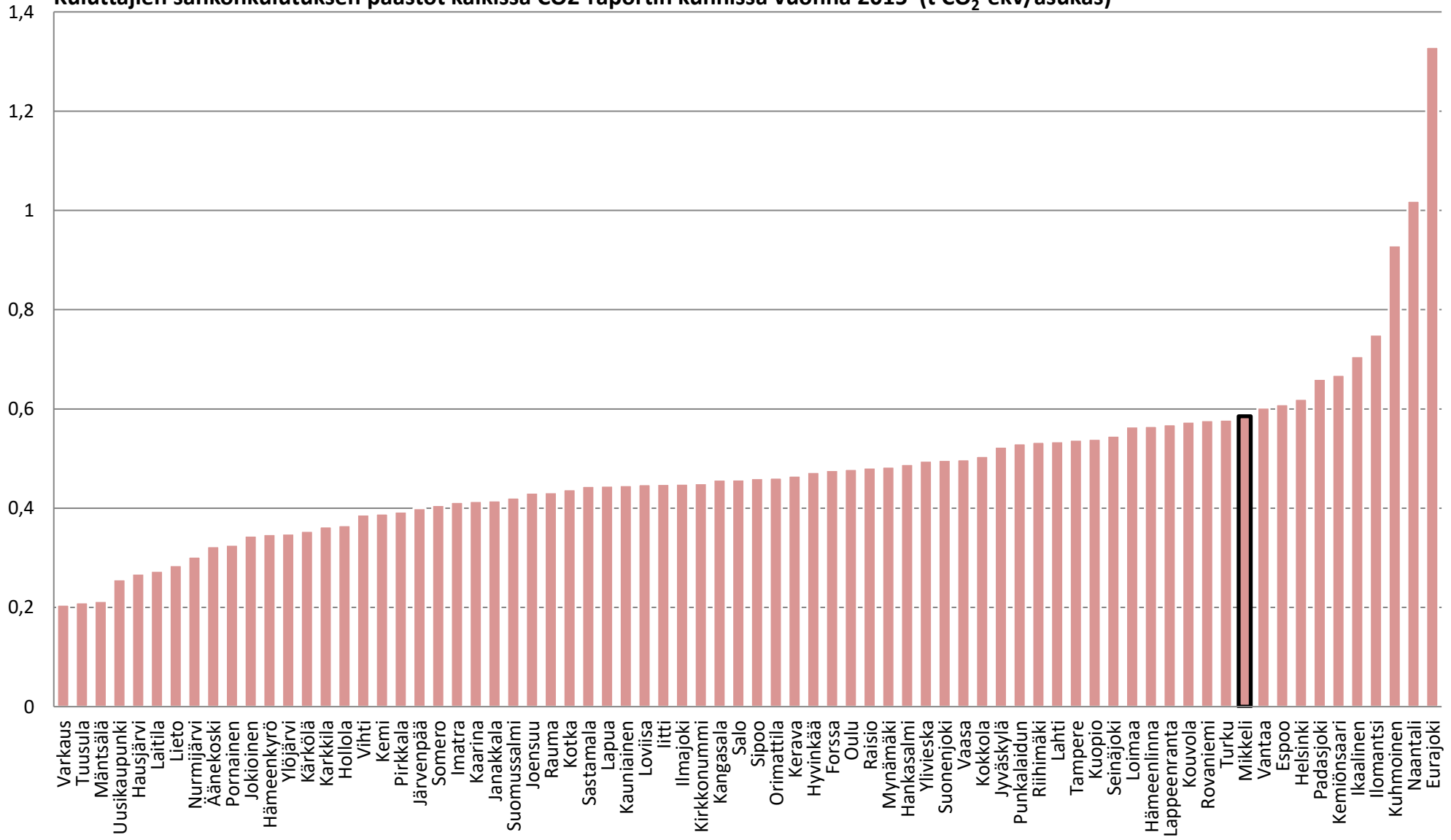
## Liite: kuntien välisiä vertailuja

Tässä liitteessä on vertailtu CO2-raportissa mukana olevien kuntien asukasta kohti laskettuja päästöjä eri sektoreilla vuonna 2015. Mukana ovat seuraavat vertailukuvaajat:

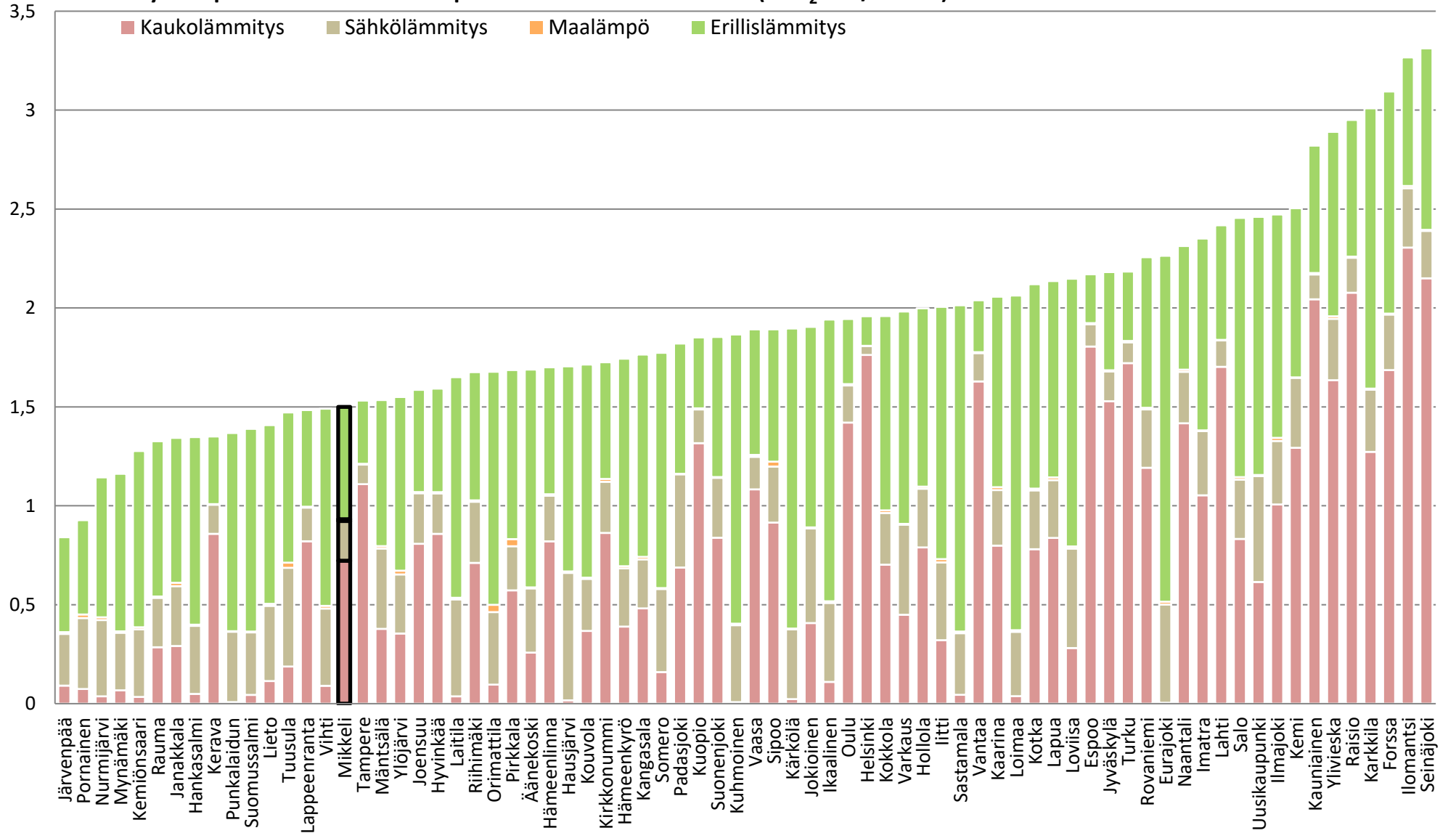
- päästöt sektoreittain ilman teollisuutta
- kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt
- rakennusten lämmityksen päästöt
- tieliikenteen päästöt (erikseen kunnan kadut ja tiet sekä päätiet, ei sisällä moottoripyöriä ja mopoja)
- maatalouden päästöt
- päästöt sektoreittain ilman teollisuutta, maataloutta ja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



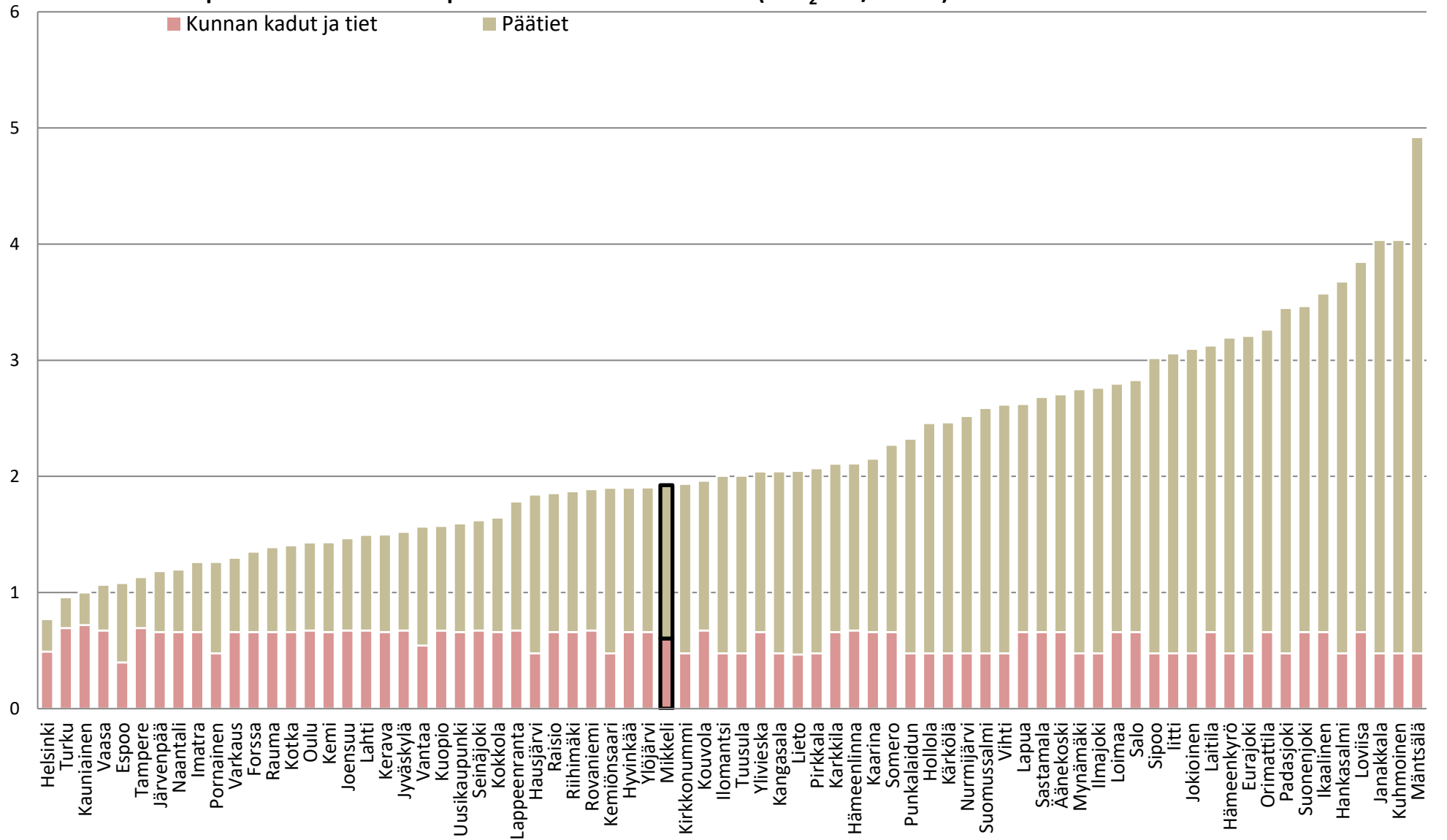
Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2015 (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)



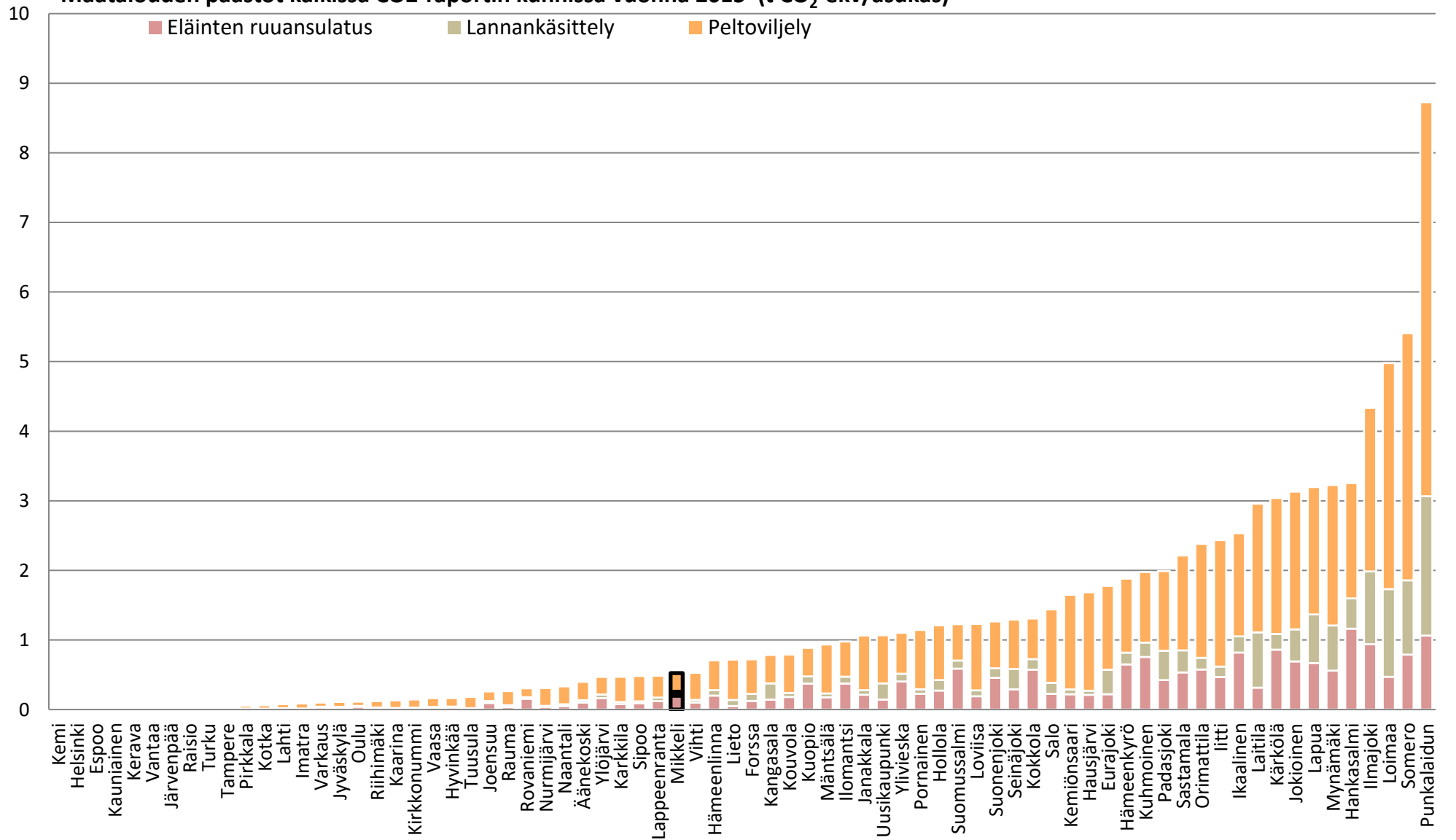
### Lämmityksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2015 (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)



## Tieliikenteen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2015 (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)

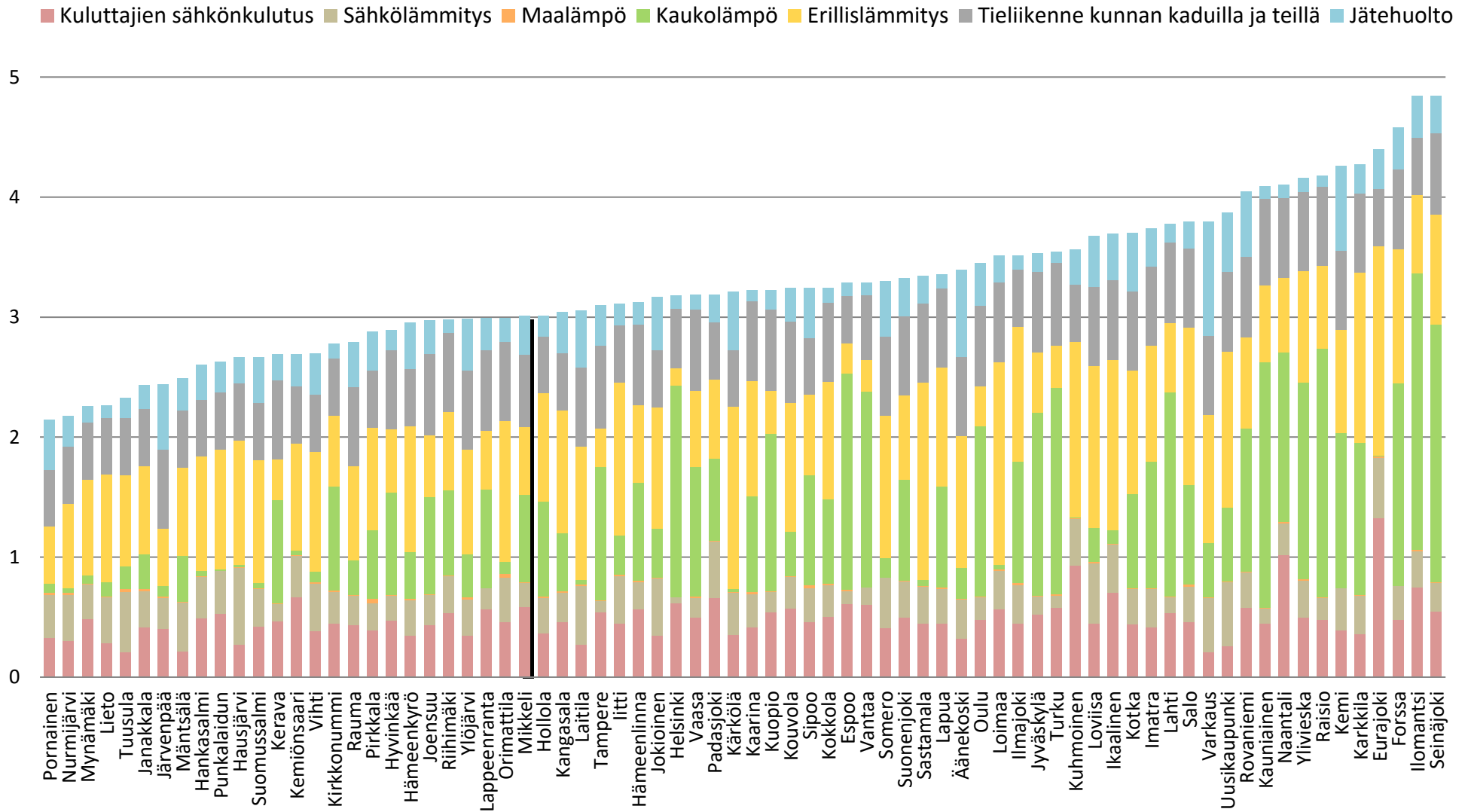


## Maatalouden päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2015 (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)





**Kokonaispäästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2015 ilman teollisuutta, maataloutta ja läpiajoliikennettä (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas)**





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