

KUOPION KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT
1990, 2006, 2008–2018
ENNAKKOTIETO VUODELTA 2019



CO2-raportin vuosiraportti, Kuopio

Yhteenveto: Kuopio 2018	
Maakunta	Pohjois-Savo
Asukasluku	118664
Asukastiheys (as./km ²)	37
Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt (kt CO ₂ -ekv)	70,8
Rakennusten lämmityksen päästöt (kt CO ₂ -ekv)	203,7
Teollisuuden ja työkoneiden päästöt (kt CO ₂ -ekv)	132,5
Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt (kt CO ₂ -ekv)	15,9
Tieliikenteen päästöt (kt CO ₂ -ekv)	187,1
Maatalouden päästöt (kt CO ₂ -ekv)	100,4
Jätehuollon päästöt (kt CO ₂ -ekv)	16,8
Päästöt yhteensä (kt CO ₂ -ekv)	727,3
Päästöt asukasta kohden (t CO ₂ -ekv/asukas)	6,1
Kaupungin oman toiminnan päästöt (kt CO ₂ -ekv)	20,9

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

toimitus@co2-raportti.fi
www.co2-raportti.fi
www.benviroc.fi

Kansikuva: Shutterstock

CO2-raportti 2020
Espoo

Sisällysluettelo

Esipuhe..	4
Tiivistelmä.....	6
1. Johdanto.....	8
2. Päästölaskennan lähtökohdat ja määritelmät.....	10
3. Sähkönkulutus.....	12
4. Rakennusten lämmitys.....	16
5. Teollisuus ja työkoneet	20
6. Liikenne.....	23
7. Maatalous	26
8. Jätehuolto	29
9. Maankäyttö.....	32
10. Energian loppukulutus ja päästöt yhteensä Kuopiossa	36
11. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu	44
12. Kuopion oman toiminnan energiankulutus ja päästöt	50
Lähdeluettelo	53
Liite 1: Kuopion tiedot vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019	54
Liite 2: Kuntien välisiä asukaskohtaisten päästöjen vertailuja	55
Liite 3: Kuntien välisiä kokonaispäästöjen vertailuja	62

Esipuhe

Vuosi 2020 on CO2-raportin juhluvuosi. Kuntien ja kaupunkien päästölaskentapalvelua on tuotettu kymmenen vuoden ajan ja useat kaupungit ja kunnat ovat olleet mukana palvelun perustamisesta lähtien. CO2-raportin laskennassa tulosten laatu ja vertailukelpoisuus ovat aina olleet etusijalla ja useilla kunnilla on jo jopa kymmenen vuoden aikasarja päästökehityksestään. Tämä on harvinaista myös kansainvälisessä vertailussa.

Palvelua kehitetään jatkuvasti ja muun muassa vuosiraportti on muuttunut viime vuosina merkittävästi. Vuoden 2019 raportteihin tulivat uusina elementteinä kuntien kokonaispäästöjen kattavat vertailut sekä energiankulutuksen tarkempi seuranta. Tänä keväänä olemme uudistaneet palveluun kuuluvaa kalvosarjaa, jotta se tukisi kuntanne ilmastoviestintää aikaisempaa paremmin.

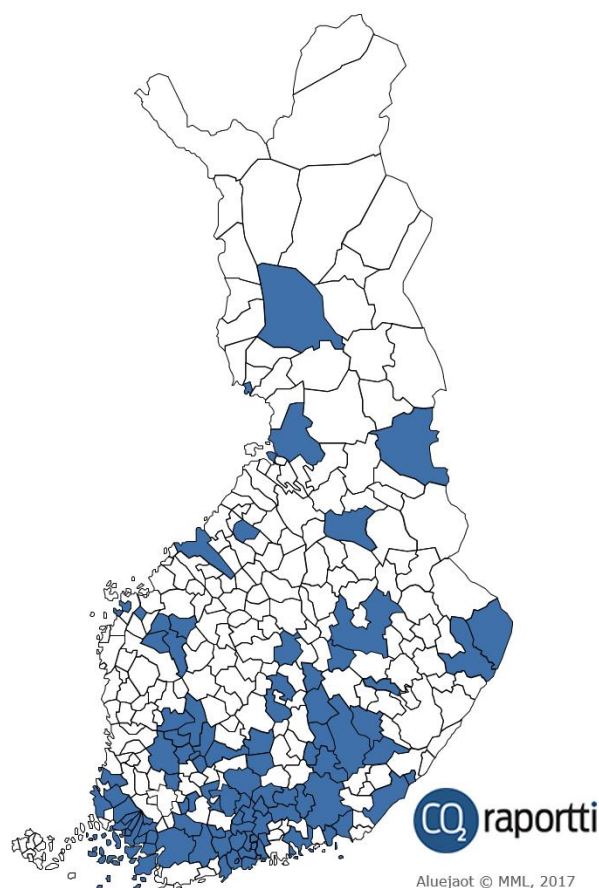
Myös palvelun kattavuus on jälleen kehittynyt viime keväästä. Vuoden 2020 raporteissa uusina kuntina ovat mukana Hirvensalmi, Juva, Kangasniemi, Lohja, Mäntyharju, Nokia, Pertunmaa ja Puumala.

Kunnat ja kaupungit ovat asettaneet kunnianhimoisia päästövähennystavoitteita, joiden saavuttamiseksi tarvitaan tehokkaita toimenpiteitä, sitoutunutta ja pitkäjänteistä työtä sekä työkaluja työn vaikuttavuuden arviointiin ja päästökehityksen seurantaan.

Toivomme, että CO2-raportti kannustaa jatkossakin pitkäjänteiseen ja päämäärätietoiseen ilmastotyöhön Kuopiossa!

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

CO2-raportti
etunimi.sukunimi@co2-raportti.fi



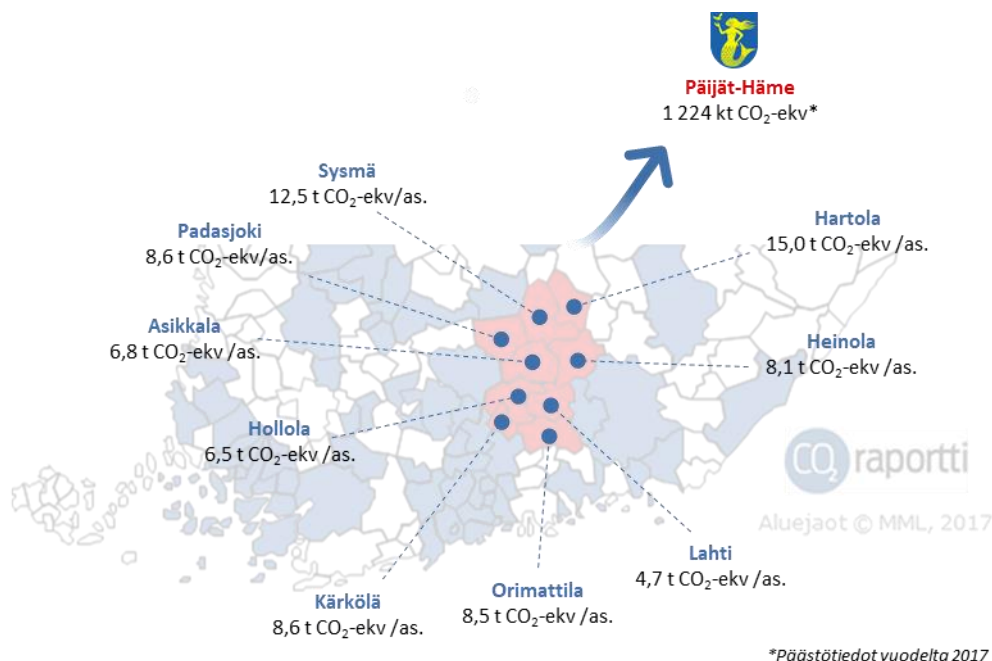
CO2-raportti on oiva työkalu myös maakuntatason päästöseurantaan

Useissa kunnissa ilmastotyötä toteutetaan aktiivisesti ja ilmastotyön seurannalle on selkeät mittarit, kuten muun muassa kasvihuonekaasupäästöt tai energiankulutuksen seuranta. Ilmastotyötä koordinoidaan ja toteutetaan kuitenkin usein kuntatason lisäksi myös maakuntatasolla. Jo vuosikymmenen ajan tuotettua CO2-raporttia on kuntatason päästöjen seurannan lisäksi mahdollista hyödyntää myös maakuntatason päästöseurannassa.

Useat toiminnot ja palvelut, kuten esimerkiksi liikenne- ja energiajärjestelmät sekä jätehuoltopalvelut, ylittävät maantieteelliset kuntarajat ja palvelevat laajempia alueita ja useita kuntia. Suunniteltaessa toimenpiteitä seudullisten toimintojen ja palveluiden päästöjen vähentämiseksi on usein tarpeellista tarkastella yksittäisiä kuntia laajempia alueita. Erilaisiin toimenpiteisiin voi kuulua esimerkiksi seudullisen joukkoliikennejärjestelmän kehittämistä tai laadukkaiden kävely- ja pyöräily-yhteyksien toteuttamista. Maakuntatason päästölaskennat soveltuvat esimerkiksi tällaisten, kuntarajat ylittävien toimenpiteiden vaikutusten seurantaan ja täydentävät erinomaisesti maakuntatason ilmastotyötä.

Maakunnissa tehdäänkin usein kuntarajat ylittävää yhteistyötä ilmastomuutoksen hillinnässä ja siihen sopeutumisessa. Muun muassa maakuntaliitot ovat tehneet pitkäjänteistä työtä ilmastopäästöjen vähentämiseksi, tukeneet ja rahoittaneet kuntien ilmastotyötä sekä edistäneet ilmastohankkeita ja -toimia alueillaan. Keinoja maakuntatason ilmastotyön edistämiseksi ovat myös yhteistyöverkostojen rakentaminen muun muassa paikallisten ELY-keskusten, yritysten ja järjestöjen kanssa.

Tuore esimerkki maakuntatason päästölaskennasta on Päijät-Hämeen liiton toimeksiannosta toteutettu Päijät-Hämeen kuntien päästölaskenta. Hankkeessa laskettiin Päijät-Hämeen kuntien (Asikkala, Hartola, Heinola, Hollola, Kärkölä, Lahti, Orimattila, Padasjoki ja Sysmä) vuosien 2017 ja 2018 kasvihuonekaasupäästöt. Päijät-Hämeelle tehtyä päästöselvitystä voidaan hyödyntää esimerkiksi maakunnan ilmastotyön suunnittelussa ja päästövähennystavoitteiden asetannassa.



Tiivistelmä

Tässä CO₂-raportin vuosiraportissa on esitetty Kuopion kasvihuonekaasujen päästöt vuosilta 1990, 2006, 2008–2018 sekä ennakkotieto vuodelta 2019. Mukana laskennassa ovat seuraavat sektorit: kuluttajien ja teollisuuden sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kaukolämmitys, erillislämmitys, teollisuus ja työkoneet, tieliikenne, maatalous ja jätehuolto. Raportissa on lisäksi tarkasteltu lento-, vesi- ja raideliikenteen päästöjä mutta niitä ei ole sisällytetty kokonaispäästöihin. Maankäyttösektorin päästöt ja nielut on Kuopiossa laskettu vuosilta 2006, 2008, 2010, 2012, 2014 ja 2016. Lisäksi raportissa on esitetty Kuopion oman toiminnan päästöt ja energiankulutus.

CO₂-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, teollisuuden, 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.

Kuopion kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2018 olivat yhteensä 727,3 kt CO₂-ekv. Näistä päästöistä 70,8 kt CO₂-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta ja 23,5 kt CO₂-ekv sähkölämmityksestä. Maalämmön osuus lämmitysmuotojakaumasta ja päästöistä on pieni. Päästöistä 138,4 kt CO₂-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 40,6 kt CO₂-ekv erillislämmityksestä, 187,1 kt CO₂-ekv tieliikenteestä, 100,4 kt CO₂-ekv maataloudesta ja 16,8 kt CO₂-ekv jätehuollosta. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 15,9 kt CO₂-ekv ja päästöt teollisuudesta ja työkoneista 132,5 kt CO₂-ekv.

Kuopion päästöt asukasta kohti vuonna 2018 olivat 4,9 t CO₂-ekv ilman teollisuutta, kun ne kaikissa CO₂-raportissa mukana olevissa kunnissa vaihtelivat välillä 3,0–15,5 t CO₂-ekv. CO₂-raportin kuntien keskimääräinen asukaskohtainen päästö vuonna 2018 oli 6,8 t CO₂-ekv. Päästöt ilman teollisuutta kasvoivat 8 prosenttia vuodesta 2017 vuoteen 2018. Keskimäärin päästöt kasvoivat CO₂-raportin kunnissa 3 prosenttia.

Kuopion päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta olivat vuonna 2018 0,6 t CO₂-ekv/asukas, eli noin 10 % suuremmat kuin CO₂-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.

Kuopion asukasta kohti lasketut päästöt sähkölämmityksestä vuonna 2018 olivat 0,2 t CO₂-ekv, eli noin 50 % pienemmät kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin. Sähkölämmityksen päästöihin vaikuttavat sähkölämmityksen osuus lämmitysmuotojakaumasta, sekä vuosittainen lämmitystarve. Maalämmön suosio kasvaa nopeasti, mutta sen osuus lämmitysmuotojakaumasta on vielä pieni.

Kuopion kaukolämmityksen päästöt asukasta kohti olivat vuonna 2018 1,2 t CO₂-ekv, ja päästöt rakennusten erillislämmityksestä 0,3 t CO₂-ekv. Päästöt kaukolämmityksestä olivat huomattavasti suuremmat ja päästöt erillislämmityksestä selvästi pienemmät kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin.

Kuopion päästöt tieliikenteestä vuonna 2018 olivat 1,6 t CO₂-ekv/asukas, eli noin 40 % pienemmät kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin. Tieliikenteen päästöihin vaikuttavat sekä läpiajoliikenne että paikallinen liikenne.

Tarkasteltaessa Kuopion päästöjä, kun myös teollisuuden päästöt ovat mukana tarkastelussa, olivat yhteenlasketut päästöt vuonna 2018 727,3 kt CO₂-ekv ja asukaskohtaiset 6,1 t CO₂-ekv/asukas. Sekä yhteenlasketut että asukaskohtaiset päästöt kasvoivat vuodesta 2017 vuoteen 2018. Yhteenlasketut päästöt kasvoivat 8 % ja asukaskohtaiset päästöt 9 %.

Vuonna 2019 Kuopion kaupungin oman toiminnan kokonaisenergiankulutus oli 152,2 GWh. Puolet energiankulutuksesta oli kaukolämpöä. Rakennusten sähkönkulutuksen osuus oli 28 %, kunnallistekniikan (vesihuolto, katu- ja ulkovalaistus, liikennevalot) osuus 13 % ja ajoneuvojen ja työkoneiden 7 %. Rakennusten erillislämmityksen osuus kaupungin oman toiminnan energiankulutuksesta oli pieni, noin 2 % vuonna 2019. Kuopion oman toiminnan päästöt olivat ennakkotiedon mukaan 19,3 kt CO₂-ekv vuonna 2019.

Kuopion maankäyttösektorin päästöt ja nielut on laskettu vuosilta 2006, 2008, 2010, 2012, 2014 ja 2016. Puuston kasvihuonekaasutase vaihtelee kasvun ja hakkuiden mukaan. Puusto on toiminut Kuopiossa hiilen nieluna vuodesta 2008 lähtien. Puuston nielu on kuitenkin pienentynyt vuodesta 2012 lähtien, johtuen puuston runkotilavuuden kasvun vähenemisestä. Vuonna 2016 puusto oli noin 290 kt CO₂-ekv nielu, kun se vuonna 2014 oli lähes 80 % suurempi. Yhteensä maankäyttösektori oli noin 365 kt CO₂-ekv nielu vuonna 2016. Kuopion kasvihuonekaasupäästöt yhteensä olivat 738,4 kt CO₂-ekv vuonna 2016, eli noin kaksi kertaa niin suuret kuin maankäyttösektorin nielu. Maankäyttösektorin päästöt ja nielut eri vuosien välillä saattavat vaihdella merkittävästi.

1. Johdanto

Ilmaston lämpeneminen on yksi suurimmista maailmanlaajuisista kriiseistä. Ilmaston lämpenemisen vaikutukset ovat nähtävissä jo nyt, ja tulevaisuudessa vaikutusten ennakoidaan voimistuvan entisestään. Muutokset ilmastossa vaikuttavat luonnon ekosysteemeihin, ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin sekä elinkeinoihin. Taloudenaloihin, kuten metsä- ja maatalouteen, matkailuun ja rakentamiseen kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa kielteisiä. Ilmastonmuutoksen pysäyttäminen on myöhäistä, mutta sitä voidaan edelleen hillitä.

Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi maailmanlaajuisia kasviuonekaasupäästöjä on alennettava merkittävästi. Vuonna 2015 Pariisissa solmitun ilmastopimuksen tavoitteena on rajoittaa maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahteen asteeseen suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saadaan rajattua alle 1,5 asteeseen. Laillisesti sitova Pariisin sopimus astui voimaan marraskuussa 2016. Sopimuksen tavoitteisiin pääsemiseksi maat tekevät omat päästövähennyslupauksensa, joiden riittävyttä suhteessa asetettuun tavoitteeseen tarkastellaan viiden vuoden välein. Toistaiseksi maiden ilmoittamat päästövähennyslupaukset eivät ole olleet läheskään riittäviä. Seuraava kansainvälinen tarkastelu ajoittuu vuoteen 2023. EU on toiminut ilmastotyössä edelläkävijänä ja unioni on asettanut yhteisen, laillisesti sitovan tavoitteen vähentää päästöjä vähintään 40 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Euroopan komissio on myös laatinut strategian Pariisin sopimuksen mukaiseen hiilineutraaliuteen pääsemiseksi vuoteen 2050 mennessä. EU:n jäsenmaat jatkavat neuvotteluja strategian muuttamisesta sitovaksi tavoitteeksi.

Myös kunnat ja kaupungit ovat asettaneet kunnianhimoisia päästövähennystavoitteita, joiden saavuttamiseksi tarvitaan tehokkaita toimenpiteitä, sitoutunutta ja pitkäjänteistä työtä sekä työkaluja työn vaikuttavuuden arviointiin ja päästökehityksen seurantaan. Suurella osalla Suomen kunnista ja kaupungeista on kunnianhimoisemmat ilmastotavoitteet kuin valtiolla, selviää Sitran teettämästä selvityksestä. Yli neljännes suomalaisista asuu kunnissa, jotka tähtäävät hiilineutraaliuteen vuoteen 2030 mennessä ja vuonna 2040 jo puolet suomalaisista asui hiilineutraaleissa kunnissa. Oikeudenmukainen ja luotettava päästölaskenta tukee kuntien päätöksentekoa. Kuntatason päästölaskennoille on siis runsaasti kysyntää – ehkä enemmän kuin koskaan aikaisemmin.

Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja kasviuonekaasupäästöjen vähentämiseksi ensiarvoisen tärkeitä keinoja ovat fossiilisista polttoaineista luopuminen, energian säästäminen, energiatehokkuuden parantaminen sekä kestävien energiaratkaisujen käyttöönotto. Esimerkiksi tuuli- ja aurinkovoima, lämpöpumput ja geoterminen energia ovat kestäviä, uusiutuvaan energiaan perustuvia ratkaisuja. Päästövähennysten lisäksi hiilen sidonta ja metsien kestävä käyttö ovat tärkeitä ilmastonmuutoksen hillinnän keinoja.

Ilmastonmuutoksesta aiheutuu useita eri haasteita kaupungeille ja kaupunkien rooli ilmastonmuutoksen hillinnässä on keskeinen. Ilmastonmuutoksen hillinnän lisäksi kaupungeilla on ratkaiseva rooli myös ilmastonmuutoksen sopeutumiseen tähtäävässä työssä. Väestö, taloudelliset toiminnot, rakennukset sekä infrastruktuuri ovat yhä suuremmalta osin keskittyneitä kuntakeskuksiin ja kaupunkeihin, mikä lisää osaltaan ilmastonmuutoksen vaikutusten aiheuttamia riskejä, kuten esimerkiksi hulevesitulvia.

CO2-raportti mukana tukemassa kuntien ja kaupunkien kestäväää kehitystä

Kuntien ja kaupunkien kestävään kehityksen työn tueksi on kehitetty verkossa toimiva kuntien kestävään kehityksen seurannan ja tiedolla johtamisen työkalu, MayorsIndicators. Palvelu pohjautuu YK:n 17 kestävään kehityksen tavoitteeseen tuottaen tietoa eri osa-alueiden, kuten ympäristön, talouden ja hyvinvoinnin kehityksestä kunnissa. MayorsIndicators-palvelu kattaa kaikki Suomen kunnat ja kaupungit. Palvelu löytyy osoitteesta <https://mayorsindicators.com/>

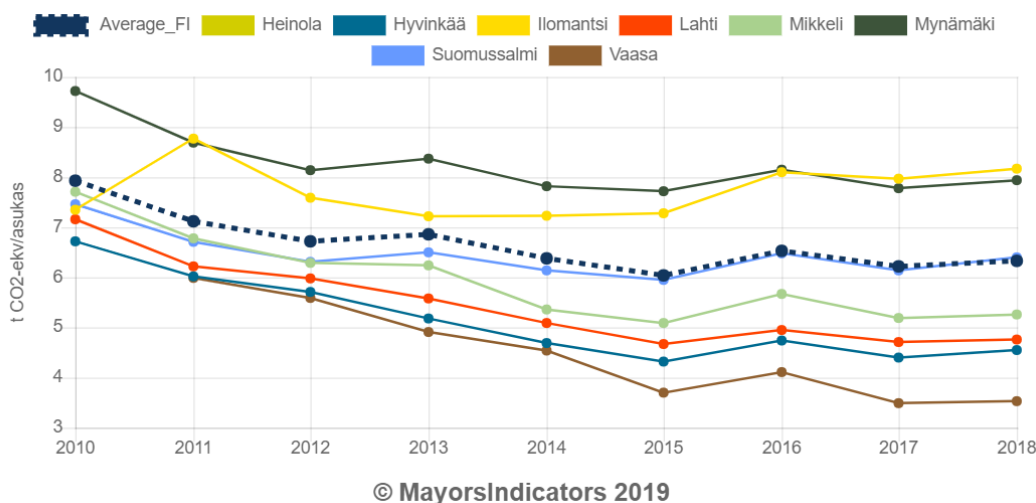


Edistystä kohti kestäväää kehitystä mitataan kattavilla ja vertailukelpoisilla indikaattoreilla, joiden avulla voidaan myös arvioida kunnan eri toimialoilla tehtyjen toimenpiteiden vaikutuksia. Palvelussa on tällä hetkellä 140 indikaattoria, ja niiden määrää ja sisältöä kehitetään jatkuvasti. Indikaattoridatan aikasarjat mahdollistavat kehityksen tarkastelun pidemmällä aikavälillä.



Kolmastoista Agenda2030 tavoite on asetettu ilmastonmuutoksen torjumiseksi. Sen alataavoitteisiin kuuluu ilmastonmuutokseen liittyvien riskien tunnistaminen ja sopeutumiskyvyn lisääminen kaikkialla maailmassa. Ilmastonmuutos on aikamme suurimpia uhkia, jonka torjumiseksi vaaditaan tarkoituksenmukaisia ja tehokkaita poliittisia toimia mutta myös muiden hallintotasojen aktiivisuutta. Paikallistason toimijoina kunnat ja kaupungit ovat keskeisiä kestävään kehityksen edistäjiä ja useat kunnat toimivatkin jo suunnannäyttäjinä kansallisessa ilmastopolitiikassa.

CO2-raportin tiedot ovat nykyään tarkasteltavissa myös kuntien ja kaupunkien kestävään kehityksen indikaattoripalvelussa MayorsIndicatorsissa. Palvelu tarjoaa runsaasti erilaisia kuvatyyppejä, vertailumahdollisuuden muihin kuntiin sekä useita eri raportointimahdollisuuksia. CO2-raportin dataan perustuvia indikaattoreita on palvelussa kuusi ja määrä on tarkoitus kasvattaa. Esimerkki CO2-raportin tietoihin perustuvasta kestävään kehityksen indikaattorista *Kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden* on nähtävissä alla.



2. Päästölaskennan lähtökohdat ja määritelmät

CO₂-raportissa kunnan kasvihuonekaasupäästöt lasketaan kulutusperusteisesti siten, että sähkön ja kaukolämmön päästöt allokoidaan sille kunnalle, jossa sähkö ja kaukolämpö kulutetaan. Jätteenkäsittelyn päästöt allokoidaan sille kunnalle, jossa jäte on syntynyt, vaikka se käsiteltäisiin toisaalla.

Mukana laskennassa ovat seuraavat sektorit: kuluttajien ja teollisuuden sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kaukolämmitys, erillislämmitys, teollisuus ja työkoneet, tieliikenne, maankäyttö, maatalous ja jätehuolto. Maankäyttösektorin laskennassa ovat mukana metsien puusto, metsä- ja maatalousmaan hiilivaraston muutos, metsien lannoitus ja turvetuotantoalueet. Mukana maankäyttösektorin laskennassa eivät ole luonnon päästöt ja nielut, kuten luonnontilaiset suot tai vesistöt, sillä ihmisen toiminnan ei arvioida vaikuttavan näihin. Sen sijaan Suomessa kaikki metsän hakkuista aiheutuvat päästöt ja metsän kasvusta aiheutuvat poistumat lasketaan ihmisen toiminnan aiheuttamiksi, sillä suurin osa metsästä on hoidettua. Näin ollen kunkin kunnan metsien kasvihuonekaasutase on kokonaisuudessaan mukana CO₂-raportin laskennassa. Raportissa käytetyt tärkeimmät käsitteet on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Vuosiraportin käsitteitä ja määritelmiä.

Käsite	Kuvaus
CO ₂ -ekv	CO ₂ -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 ₄ :n GWP-kertoimena on käytetty 21 ja N ₂ O:n 310.
Hyödynjakomenetelmä	Menetelmä, jossa jyvitetään yhteistuotannon polttoaineet sähkölle ja lämmölle vaihtoehtoisten tuotantomuotojen tarvitseman polttoainemäärän suhteessa.
Kuluttajien sähkönkulutus	Asumisen, rakentamisen, maatalouden ja palveluiden sähkönkulutus, josta on vähennetty sähkölämmityksen ja maalämpöpumppujen käyttämä sähkö.
Lämmitystarveluku	Lämmitystarveluku saadaan laskemalla päivittäisten sisä- ja ulkolämpötilojen erotus. Ilmatieteen laitos tuottaa kuntakohtaiset lämmitystarveluvut.
Maalämmön päästöt	Maalämpöpumppujen käyttämän sähkön päästö

Päästöt ilman teollisuutta	Kunnan kasvihuonekaasupäästöt poislukien teollisuuden sähkönkulutus ja teollisuuden ja työkoneiden polttoaineen käyttö. ”Päästöt ilman teollisuutta” sisältää kuitenkin teollisuusrakennusten lämmityksen, teollisuuden jätevedenkäsittelyn sekä teollisuuden kaatopaikkojen päästöt.
Rakennusten lämmityksen päästöt	Erillislämmitettyjen rakennusten polttoaineenkulutuksen päästö + sähkölämmityksen ja maalämpöpumppujen käyttämän sähkön päästö + kunnassa kulutetun kaukolämmön tuotannon aiheuttama päästö.
Teollisuuden sähkönkulutus	Teollisuuden sähkönkulutus ilman teollisuuden omaan käyttönsä tuottamaa sähköä. Teollisuuden omaan käyttöönsä tuottaman sähkön päästöt ovat mukana Teollisuus ja työkoneet -luokan päästöissä.

Kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa ovat mukana ihmisen toiminnan aiheuttamat tärkeimmät kasvihuonekaasut: hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄) ja dityppioksidi (N₂O). Mukana eivät ole niin kutsutut fluoratut kasvihuonekaasut eli HFC- ja PFC-yhdisteet sekä rikkiheksafluoridi (SF₆), joita käytetään tietyissä tuotteissa esimerkiksi kylmäaineina.

CO₂-raportin laskentamalli noudattaa Euroopan Unionin kaupunkien ja kuntien päästölaskentaa varten kehittämää standardia¹. Laskentamalli vastaa kuntatasolle sovellettuna menetelmiä, joita käytetään Tilastokeskuksen vuosittain YK:n ilmastopöytäkirjalle raportoimassa Suomen kasvihuonekaasuinventaariossa. Lisäksi menetelmät vastaavat, tai ovat helposti muokattavissa vastaamaan yleisimpiä globaalisti käytössä olevia raportointikehyksiä.

Tässä vuosiraportissa Kuopion päästöt on esitetty 1.1.2019 voimassa olleen kuntajaon mukaisesti.

¹ 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. Kuopion sähkönkulutus sektoreilla asuminen ja maatalous sekä palvelut ja rakentaminen vuosina 1990, 2006 ja 2008–2018 on esitetty taulukossa 2. Teollisuuden sähkönkulutusta on tarkasteltu kappaleessa Teollisuus ja työkonet.

Taulukko 2. Kuopion sähkönkulutus vuosina 1990, 2006 ja 2008–2018.

Sähkönkulutus (GWh)	1990	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Asuminen ja maatalous	285	734	410	420	442	423	434	419	408	403	425	418	428
Palvelut ja rakentaminen	240		372	377	390	385	406	411	411	413	492	436	451

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.

Energiateollisuus ry:n tilaston² mukaan sähkön kokonaiskulutus Suomessa oli 86 TWh vuonna 2019. Kokonaiskulutus laski 1,7 % vuodesta 2018, jolloin kokonaiskulutus oli 87 TWh.

Asumisen ja maatalouden osuus kokonaissähkönkulutuksesta vuonna 2019 oli 28 % ja palveluiden ja rakentamisen 24 %. Teollisuuden osuus kokonaissähkönkulutuksesta vuonna 2019 oli 46 %, eli 39 TWh. Teollisuuden sähkönkulutus laski 4,5 % vuodesta 2018 vuoteen 2019. 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, päästökaupparamarkkinoiden tilanteesta, tuonnista ja viennistä. Hiilidioksidineutraalin sähkön tuotannon kannalta keskiössä ovat tuuli-, vesi- ja ydinvoima sekä kotimaiseen bioenergiaan pohjautuva sähkön ja lämmön yhteistuotanto.

Sähköntuotannon päästöt vuonna 2019 olivat 5,5 miljoonaa tonnia hiilidioksidia. Tuotannon päästöt edellisvuosina ovat olleet suuremmat: 7 miljoonaa tonnia vuonna 2018 ja 5,8 miljoonaa tonnia vuonna 2017. Vuonna 2019 82 % Suomessa tuotetusta sähköstä oli hiilidioksidineutraalia. Uusiutuvilla energialähteillä tuotettiin 47 % tuotetusta sähköstä. Uusiutuvista energiamuodoista merkittävimpiä olivat vesivoima ja erilaiset biomassat. Tuulivoiman tuotanto on kuitenkin kasvanut vuosittain ja vuonna 2019 tuulivoimalla tuotettiin ensimmäistä kertaa yli 6 000 gigawattituntia sähköä. Kotimaisilla energialähteillä tuotetun sähkön osuus tuotannosta vuonna 2019 oli 51 %. Vuonna 2019 sähkön kokonaiskulutuksesta tuontisähkön osuus oli 23 %, eli noin 20 terawattituntia.

² Energiateollisuus ry, Sähkötillastot, <https://energia.fi/julkaisut/tilastot/sahkotilastot>

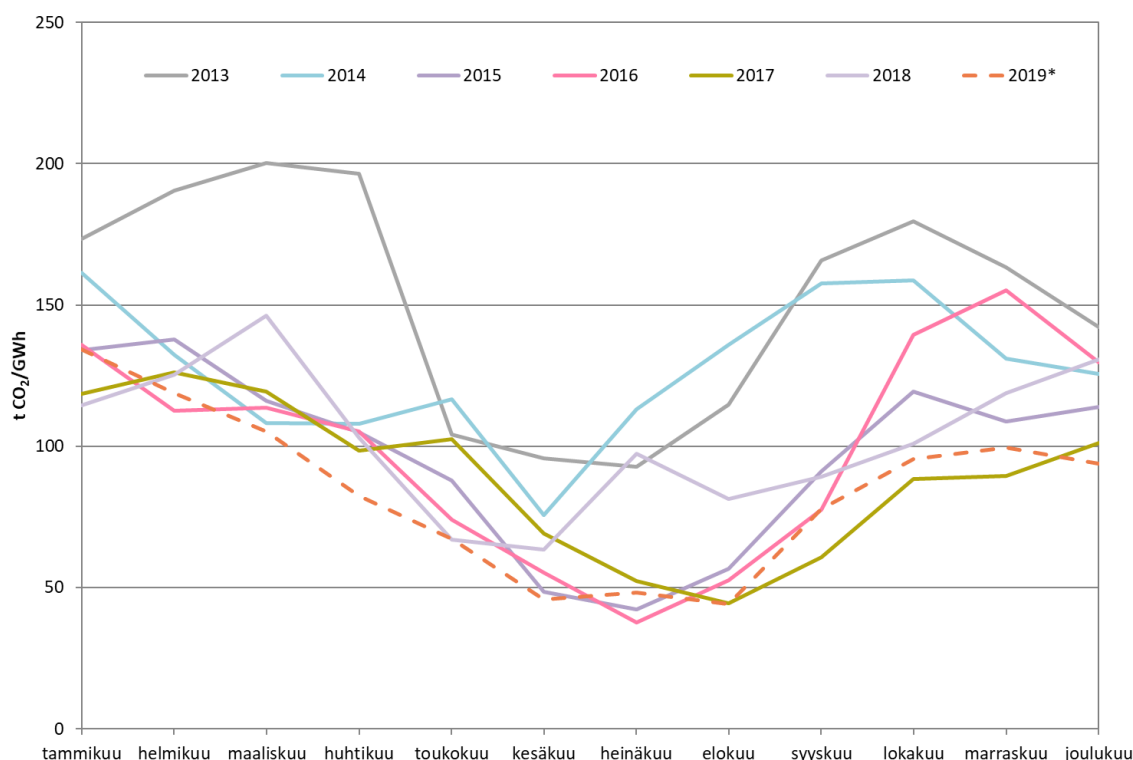
Sähkönkulutuksen päästöjä voivat vähentää kaikki kunnan sähkönkuluttajat: julkiset toimijat, elinkeinoelämä ja asukkaat. Suunnittelun ja rakentamisen aikana tehdyt ratkaisut vaikuttavat merkittävästi asumisen energiankäytön tasoon. Kulutukseen voi vaikuttaa säästämällä sähköä sekä toteuttamalla energiatehokkuutta parantavia toimia. Kunnat voivat esimerkiksi suosia ja kannustaa paikalliseen uusiutuvan energian pientuotantoon ja vaikuttaa omistamiensa energiayhtiöiden vähäpäästöisemmän tuotannon kehittämiseen. Sähkölämmityksessä rakennuksissa asukkaat voivat vähentää sähkönkulutustaan esimerkiksi kiinnittämällä huomiota sopivaan huonelämpötilaan ja rajoittamalla lämpimän veden käyttöä. Kaikissa rakennuksissa sähkönkulutusta voidaan pienentää suunnittelemalla valaistus mahdollisimman energiatehokkaaksi.

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

Taulukko 3. CO2-raportin sähkönkulutuksen keskimääräiset päästökertoimet 2013–2019. Vuoden 2019 päästökerroin on ennakkotieto.

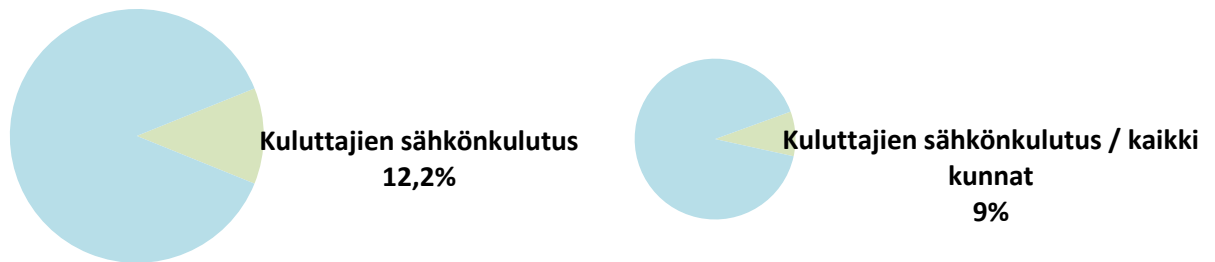
t CO ₂ -ekv/GWh	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Asuminen, maatalous, palvelut, rakentaminen	160	131	104	109	95	109	92
Teollisuus	154	129	98	100	90	105	

CO2-raportissa sähkönkulutus lasketaan viikkotasolla, ja sähkönkulutuksen päästökerroin kuukausittain. Näin ollen sähkölämmitykselle saadaan käytännössä suurempi päästökerroin kuin kuluttajien sähkönkulutukselle, sillä sähkölämmitystä käytetään enemmän talviaikaan, jolloin päästökerroin on keskimäärin suurempi kuin kesällä. Sähkönkulutuksen päästökerroin vuosien 2013–2019 eri kuukausina on esitetty kuvassa 1.



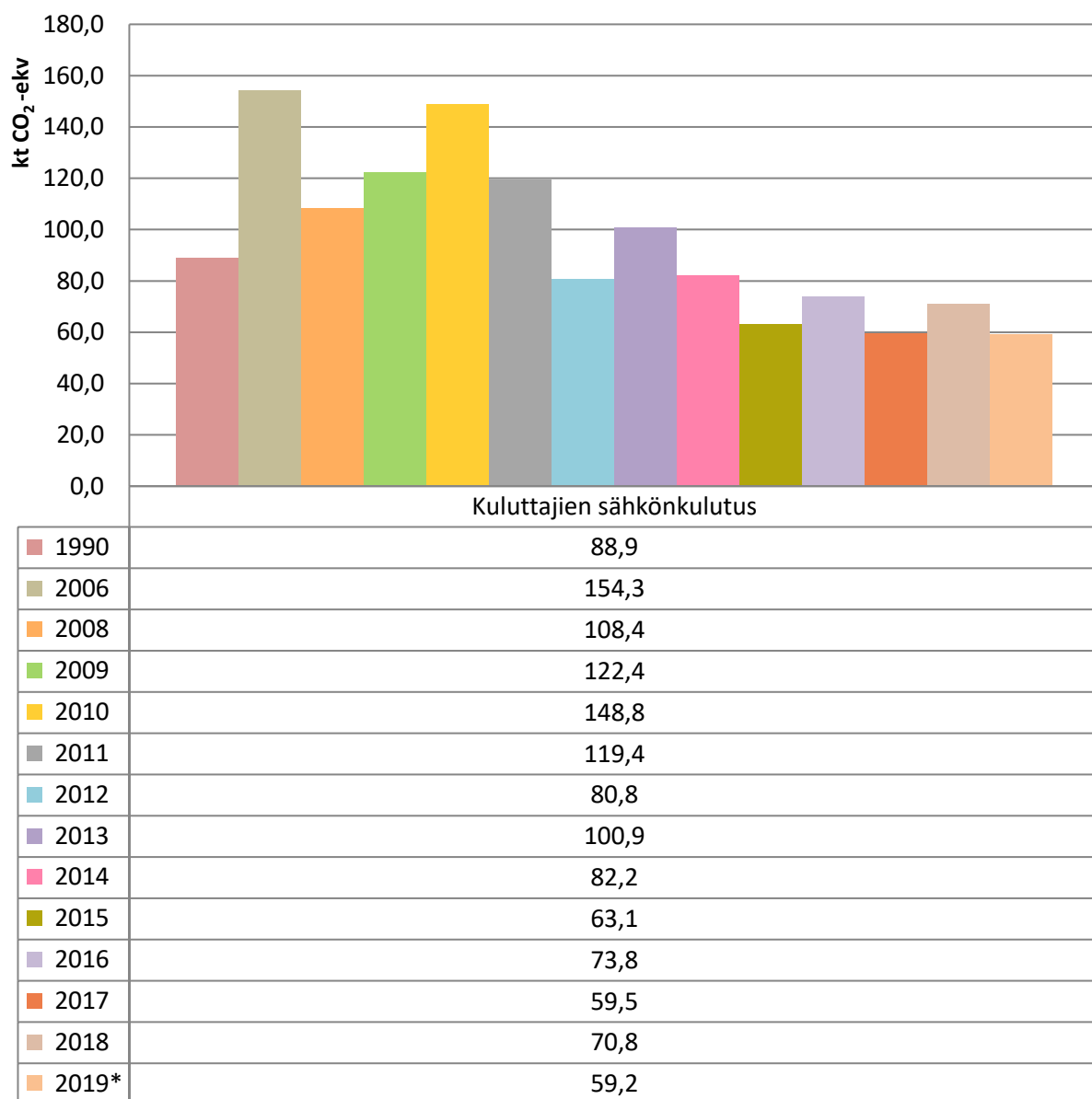
Kuva 1. Sähkönkulutuksen päästökerroin kuukausitasolla vuosina 2013–2019, laskettuna hyödynjakomenetelmällä Energiateollisuus ry:n aineistosta. Vuoden 2019 tieto on ennakkotieto.

Kuvassa 2 on verrattu Kuopion kuluttajien sähkönkulutuksen päästöjen osuutta kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) kuluttajien sähkönkulutuksen osuuteen keskimääräisessä CO2-raportin kunnassa vuonna 2018.



Kuva 2. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Kuopiossa ja CO2-raportin kunnissa keskimäärin vuonna 2018.

Kuvassa 3 on esitetty sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Kuopiossa vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019. Vuoden 2019 tieto on ennakkotieto. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt kasvoivat 19 prosenttia vuodesta 2017 vuoteen 2018. Päästöjen kasvuun vaikutti sähkön päästökertoimen kasvu. Ennakkotiedon mukaan sähkönkulutuksen päästöt kuitenkin laskivat jälleen vuonna 2019, johtuen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen laskusta.



Kuva 3. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Kuopiossa vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019. Vuoden 2019 tieto on ennakkotieto.

4. Rakennusten lämmitys

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

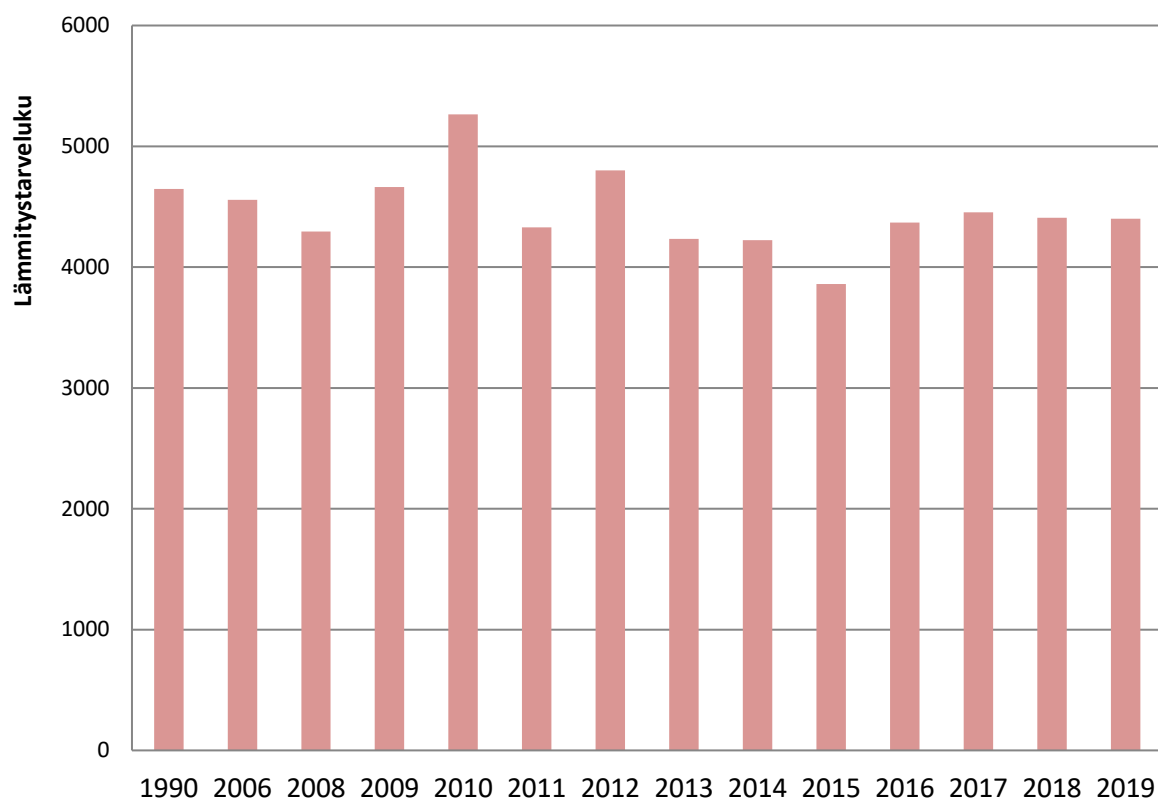
Asuinrakennusten energiatehokkuutta parantaviin korjaushankkeisiin on mahdollista hakea energia-avustuksia. Avustuksia voivat hakea kerros- ja rivitaloyhtiöt, valtion tuella rahoitettuja vuokra-asuntoja ja asumisoikeusasuntoja omistavat yhteisöt, joille myönnetään perusparannuskorkotukilainaa sekä omakoti-, pari- ja ketjutalojen omistajat. Avustusta voi saada kaikenikäisiin rakennuksiin. Avustuksia myönnetään yhteensä 20 miljoonaa euroa vuonna 2020 ja 40 miljoonaa euroa vuodessa vuosina 2021–2022.

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 tuottaminen lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitoksissa on kaukolämmön energiatehokkain vaihtoehto. Päästöjä voidaan vähentää kunnassa myös käyttämällä uusiutuvaa energiaa tai teollisuuden ylijäämälämpöä. Fossiilisia polttoaineita, kuten öljyä tai kivihiiltä käytettäessä päästöt nousevat korkeiksi. Monissa CO₂-raportin kunnissa on viime vuosien aikana siirrytty käyttämään uusiutuvia energianlähteitä, kuten haketta ja muita puupolttoaineita. Niiden käyttö on korvannut esimerkiksi öljyn, maakaasun ja turpeen käyttöä. Näille kunnille on tyypillistä kaukolämmön tuotannon päästöjen suurikin vaihtelu vuosittaisen polttoainejakauman mukaan.

Yhdyskuntajätteen hyödyntäminen kaukolämmöntuotannon polttoaineena on viime vuosina yleistynyt merkittävästi. Kunnissa, joissa jätteenpoltolla tuotetaan kaukolämpöä, on jätteenpolton päästö kansainvälisten laskentaohjeiden mukaisesti mukana kaukolämmönkulutuksen päästössä. Energiahyödynnettyjen yhdyskuntajätteiden sisältämät bioperäiset jakeet (kuten puu, pahvi, kartonki), vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä, mikäli niillä korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Yhdyskuntajäte sisältää kuitenkin usein myös merkittävästi muovia. Muovi sisältää fossiilisista lähteistä peräisin olevaa hiiltä, joka vapautuu polton yhteydessä aiheuttaen päästöjä.

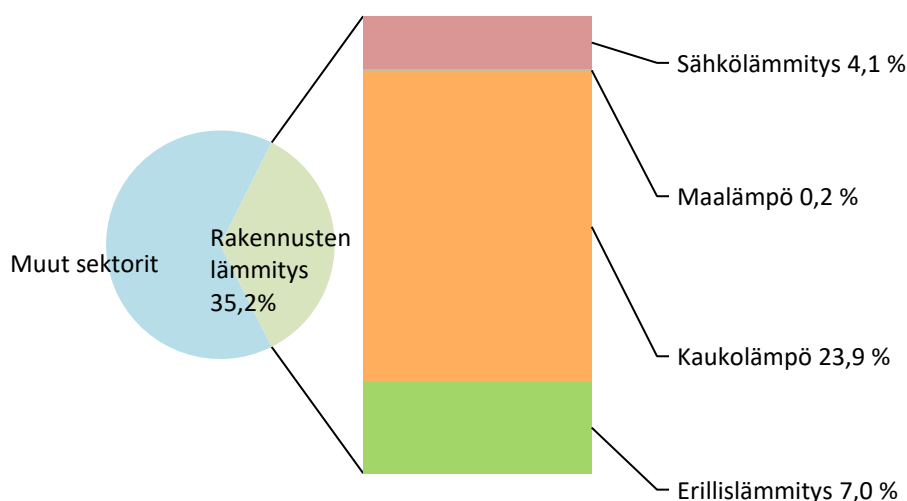
Rakennusten lämmitystarvetta eri vuosina voidaan vertailla lämmitystarveluvulla, joka lasketaan päivittäisten ulko- ja sisälämpötilojen erotuksena (ks. taulukko 1). Kuvassa 4 on esitetty Kuopion lämmitystarveluvut vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019. Kuvasta nähdään, että tällä aikavälillä lämpimin vuosi 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. Kuopion lämmitystarveluvut vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019.

Öljyllä, sähköllä ja maalämmöllä lämmitettyjen rakennusten energiantarve on laskettu CO₂-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 Kuopion rakennusten lämmityksen päästöjen osuus kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2018.



Kuva 5. Rakennusten lämmityksen päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Kuopiossa vuonna 2018 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.

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

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

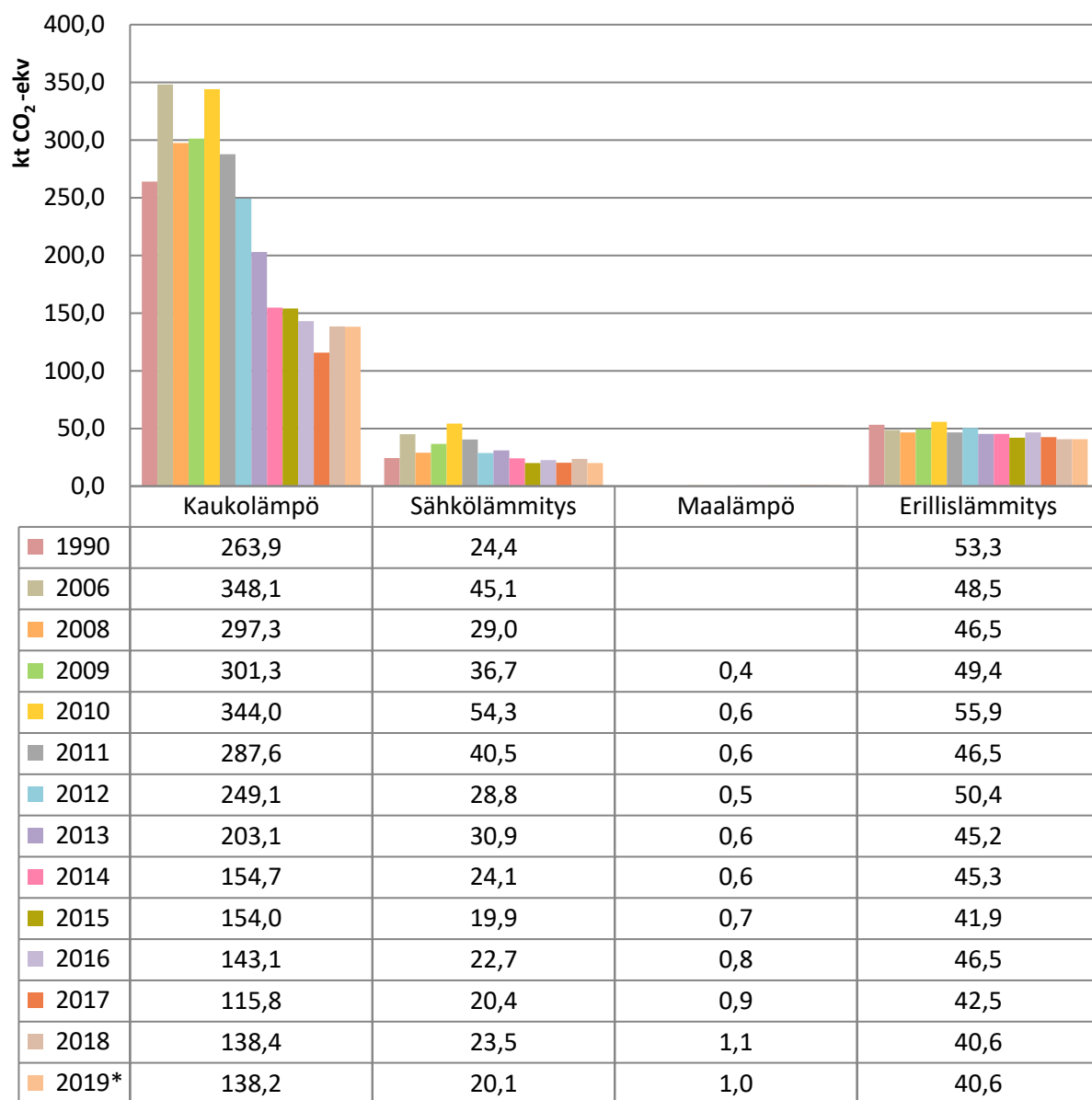
Rakennusten lämmityksen päästöt on laskettu perustuen polttoainekohtaisiin päästökertoimiin sekä sähkönkulutuksen päästökertoimeen. Polttoaineiden CO₂-päästöt on laskettu hyödyntäen Tilastokeskuksen polttoaineluokitusta.

Polttoaineen poltossa syntyy myös pieniä määriä CH₄- ja N₂O-päästöjä. Näiden päästöjen määrä riippuu sekä käytettävästä polttoaineesta että polttoteknologiasta. CH₄- ja N₂O-päästöt on laskettu käyttäen Kasvenermallin päästökertoimia.

Rakennusten lämmityksen päästöt vuonna 2018 olivat yhteensä 203,7 kt CO₂-ekv. Päästöt kasvoivat 13 % vuodesta 2017. Kaukolämmityksen päästöt kasvoivat 19 % vuodesta 2017 vuoteen 2018.

Rakennusten lämmityksen päästöjen kehitys Kuopiossa vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019 on esitetty kuvassa 6. Kaukolämmön osalta vuoden 2019 tieto on ennakkotieto, joka on laskettu olettaen, että kaukolämmön tuotannon polttoainejakauma on sama kuin vuonna 2018. Kuvassa esitetyt maalämmön päästöt kuvaavat

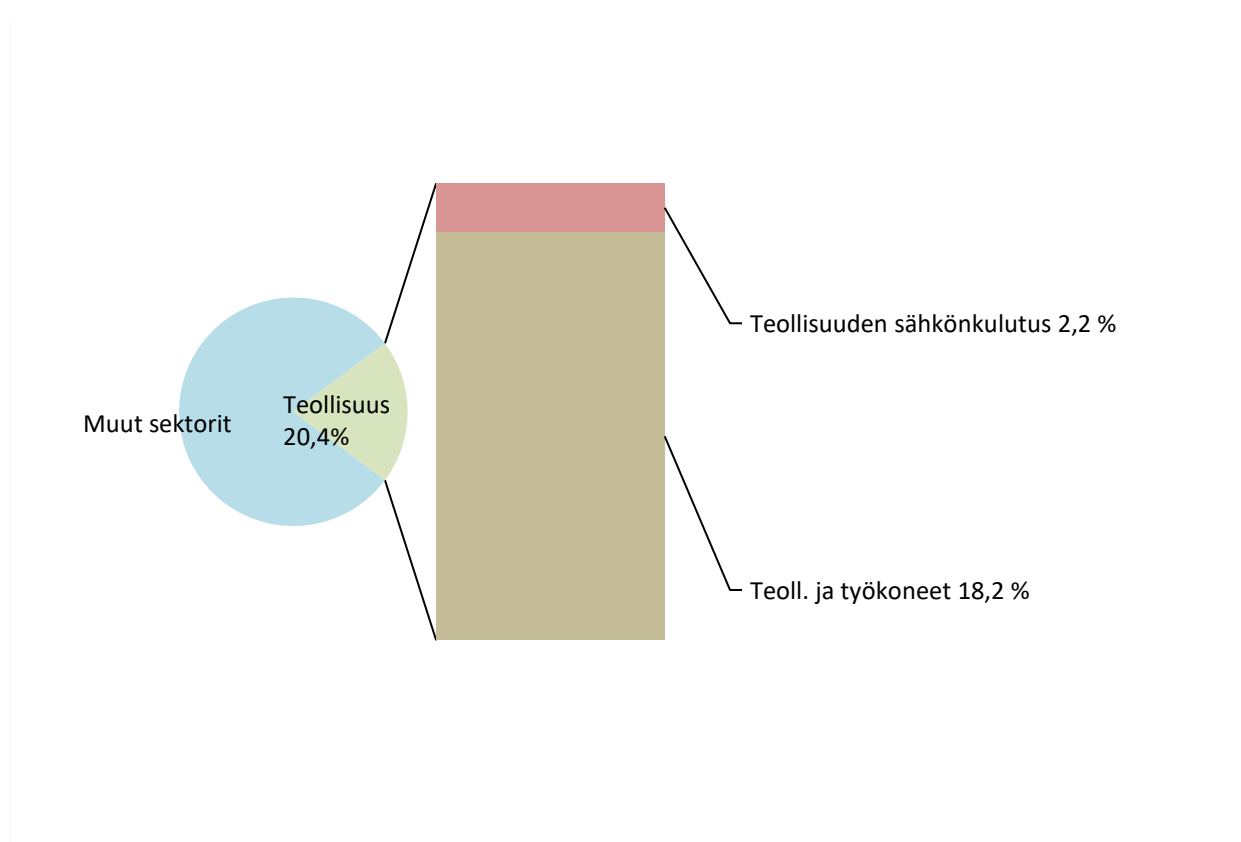
maalämpöpumppujen sähkönkulutuksen päästöjä. Maalämmön päästöjä tarkasteltaessa on otettava huomioon, että viime vuosina yleistyneen lämmitysmuodon tiedot eivät ole rakennuskantatilastossa välttämättä täysin ajan tasalla.



Kuva 6. Rakennusten lämmityksen päästöjen kehitys Kuopiossa vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019. Vuoden 2019 tieto on ennakkotieto.

5. Teollisuus ja työkoneet

Kuvassa 7 on esitetty teollisuuden päästöjen osuus Kuopion kokonaispäästöistä vuonna 2018.



Kuva 7. Teollisuuden päästöjen osuus kokonaispäästöistä Kuopiossa vuonna 2018 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.

Teollisuuden ja työkoneiden päästöt on laskettu perustuen teollisuuden käyttämiin polttoaineisiin, öljyn myyntimääriin sekä teollisuuden sähkönkulutukseen. Teollisuuden käyttämien polttoaineiden määrät on saatu ympäristöhallinnon VAHTI- ja YLVA-tietokannoista sekä yrityskyselyillä, teollisuuden sähkönkulutustiedot Energiateollisuus ry:n tilastosta ja teollisuuden sähköntuotantotiedot suoraan yrityksiltä. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästö on laskettu käyttäen valtakunnallista sähkönkulutuksen päästökerrointa. Teollisuuden omaan käyttöön tuottaman sähköön päästöt on laskettu teollisuuden polttoaineiden päästöihin. Tällöin Energiateollisuus ry:n tilastoimasta teollisuuden sähkönkulutuksesta on vähennetty teollisuuden omaan käyttöön tuottama sähkö. Näin laskettuna teollisuuden sähkönkulutuksen päästöihin huomioidaan vain teollisuuden ostosähkö. Kuopiossa teollisuus tuotti itse hieman yli 40 % teollisuuden käyttämästä sähköstä vuonna 2018.

Bensiinikäyttöisten työkoneiden polttoaineen kulutus ja päästöt on laskettu käyttäen VTT:n TYKO-mallia³. TYKO-malli on yksi VTT:n LIPASTO järjestelmän viidestä mallista.

Kevyttä polttoöljyä käytetään teollisuuden ja lämmityksen lisäksi myös dieselikäyttöisissä työkoneissa, raideliikenteessä, vesiliikenteessä ja maatalouden polttoaineena (esimerkiksi maatalousrakennukset ja kuivurit). Kevyen ja raskaan polttoöljyn käyttö työkoneissa ja muissa käyttökohteissa on laskettu

³ VTT 2019, TYKO 2018, <http://lipasto.vtt.fi/tyko/index.htm>

vähentämällä kuntaan toimitetuista polttoainemääristä rakennusten erillislämmitykseen, kaukolämmitykseen sekä teollisuuden tuotantoon käytetyt polttoainemäärät.

Kuopiossa vuosina 1990, 2006 ja 2008–2018 käytettyjen polttoaineiden määrät teollisuudessa ja työkoneissa on esitetty taulukossa 4. Luvut sisältävät teollisuuden tuotannossa käytetyt polttoaineet, bensiinikäyttöisten työkoneiden polttoaineet sekä kevyen ja raskaan polttoöljyn muun kulutuksen. Teollisuuden sähkönkulutus sisältää teollisuuteen ostetun sähkön eli teollisuuden sähkönkulutuksen, josta on poistettu teollisuuden omaan käyttöön tuottama sähkö.

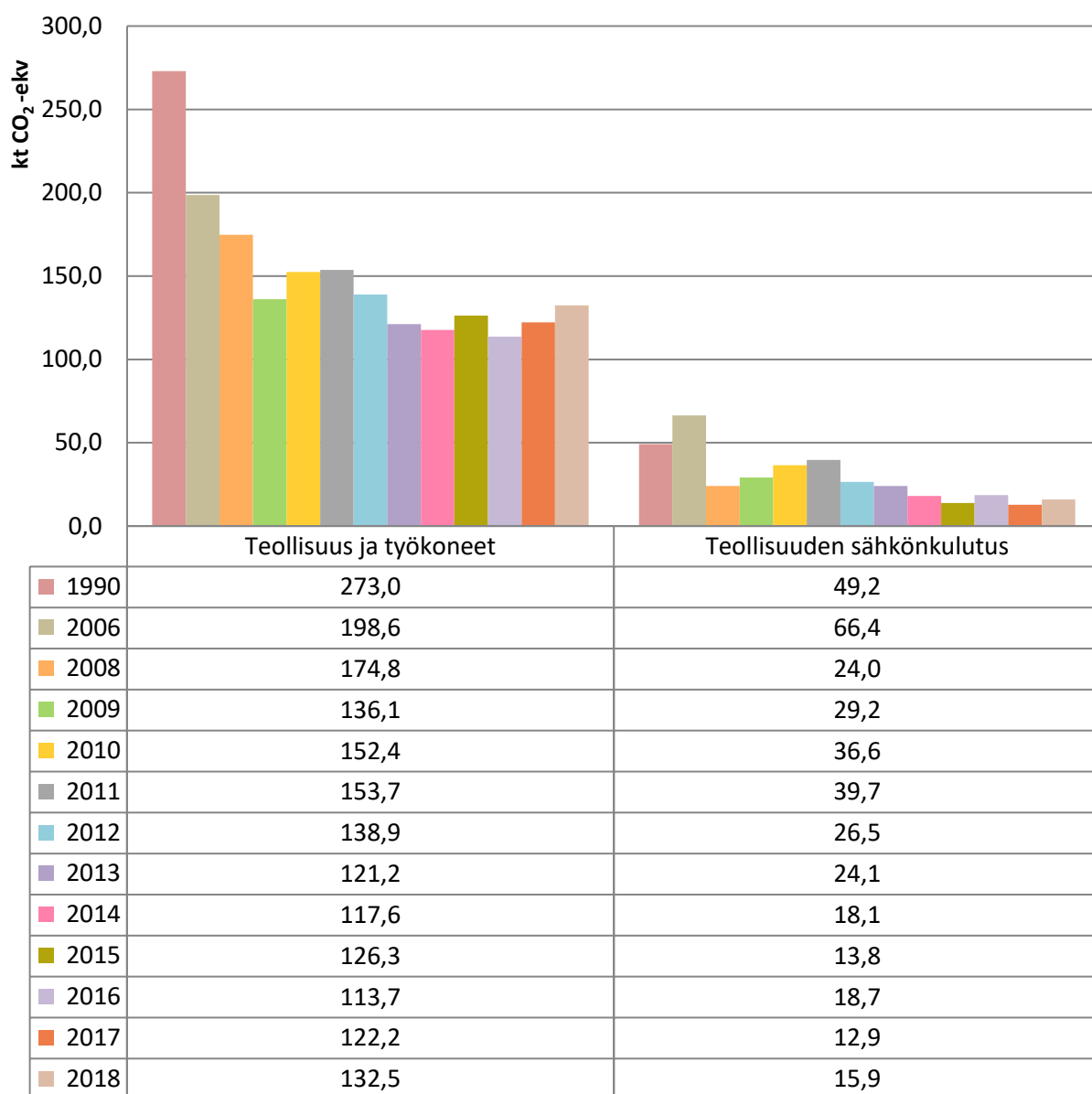
Kuopiossa teollisuuden ja työkoneiden polttoaineenkulutus vuonna 2018 oli 946 GWh ja teollisuuden sähkönkulutus 152 GWh. Teollisuuden ja työkoneiden energiankulutus kasvoi 6 % ja teollisuuden sähkönkulutus 7 % vuodesta 2017 vuoteen 2018. Taloudellinen tilanne saattaa vaikuttaa teollisuuden energiankulutukseen. Esimerkiksi monet Kuopiossa vuonna 1990 toimineet metsäteollisuuden laitokset ovat lopettaneet toimintansa, mikä näkyy myös teollisuuden energiankulutuksessa tarkasteltaessa koko aikasarjaa.

Taulukko 4. Teollisuuden energiankulutus Kuopiossa vuosina 1990, 2006 ja 2008–2018.

Vuosi	Teollisuus ja työkoneet (GWh)	Teollisuuden sähkönkulutus (GWh)
1990	1174	228
2006	1187	243
2008	1149	140
2009	869	150
2010	973	158
2011	908	215
2012	893	216
2013	937	156
2014	887	141
2015	859	141
2016	821	186
2017	890	143
2018	946	152

Kuvassa 8 on esitetty Kuopion teollisuuden ja työkoneiden polttoainekulutuksen sekä teollisuuden sähkönkulutuksen päästöjen kehitys vuosina 1990, 2006 ja 2008–2018. Teollisuuden päästöihin vaikuttavat energiankulutuksen lisäksi myös teollisuudessa käytetyt polttoaineet. Vuonna 2018 teollisuuden ja työkoneiden päästöt olivat 132,5 kt CO₂-ekv. Päästöt olivat 8 % suuremmat kuin vuonna 2017. Vuoteen 1990 verrattuna teollisuuden ja työkoneiden päästöt ovat kuitenkin laskeneet yli 50 %.

Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 15,9 kt CO₂-ekv vuonna 2018. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt kasvoivat 24 % vuodesta 2017. Sähkönkulutuksen päästöihin vaikuttaa sähkön päästökerroin (taulukko 3), minkä vuoksi sähkön päästöt eivät suoraan seuraa sähkönkulutuksessa tapahtuvia muutoksia (taulukko 4).



Kuva 8. Teollisuuden ja työkoneiden sekä teollisuuden sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Kuopiossa vuosina 1990, 2006 ja 2008–2018.

6. Liikenne

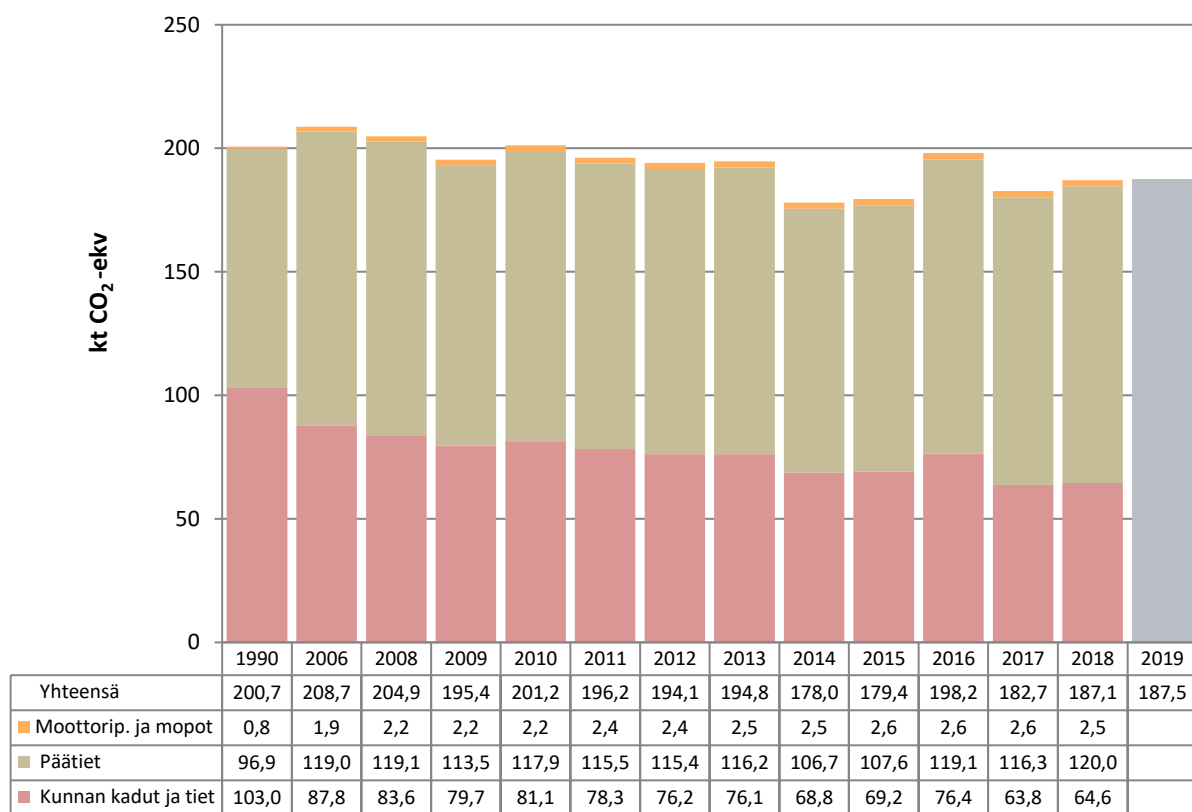
Liikenteestä aiheutuu noin viidennes Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Päästöjen lisäksi ympäristöhaasteita aiheuttavat ilmanlaadun heikkeneminen, melu ja vaikutukset pohjavesiin. Kunnat voivat vaikuttaa tieliikenteen päästöihin kehittämällä joukkoliikenteen ja kävelyn ja pyöräilyn houkuttelevuutta sekä edistämällä 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 kimpakyytejä suosimalla.

Tieliikenteen päästölaskenta perustuu VTT:n LIISA-malliin⁴, 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 maantiesuoritteen 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. Vuosina 2014 ja 2015 polttoaineiden bio-osuudet olivat korkeat, mikä näkyy myös tieliikenteen päästöissä. Vuonna 2018 polttoaineiden bio-osuus laski vuoden 2017 kasvun jälkeen, mikä näkyy tieliikenteen päästöjen kasvuna lähes kaikissa kunnissa.

⁴ VTT 2019, LIISA 2018, <http://lipasto.vtt.fi/inventaario.htm>

Tieliikenteen päästöt Kuopiossa vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019 on esitetty kuvassa 9. 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 kasvoivat 2 prosenttia vuodesta 2017 vuoteen 2018.



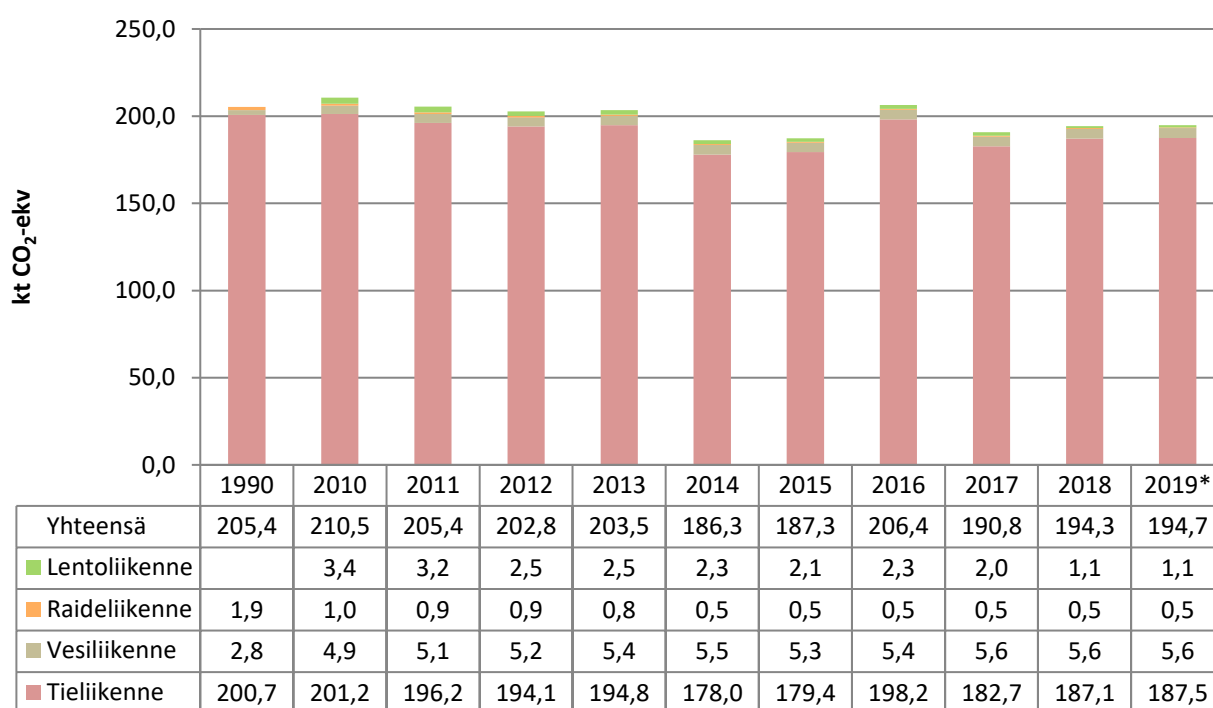
Kuva 9. Tieliikenteen päästöt Kuopiossa vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019. Vuoden 2019 tieto on ennakkotieto, joka perustuu liikennemäärien muutoksiin kunnan alueella.

Raideliikenteen päästölaskennassa on käytetty VTT:n RAILI-mallin⁵ dieselvetureiden päästötietoja Kuopion kautta kulkeville rataosuuksille. Kuopion osuus rataosuuksien päästöistä on laskettu raidepituuksien suhteen avulla. Kuopion alueella sijaitsevien ratapihojen päästöt ovat mukana laskelmissa. Vuoden 2019 ennakkotietona on vuoden 2018 tieto, sillä VTT:n mallien tietoja ei vuodelle 2019 ole vielä saatavilla. Raideliikenteen sähkönkulutuksen päästöt ovat mukana kuluttajien sähkönkulutuksessa.

Vesiliikenteen huviveneiden päästöt on laskettu turvallisuusvirasto Trafín vesikulkuneuvorekisterin lukumäärätietojen avulla. Sataman päästöjen laskenta perustuu VTT:n MEERI-mallin⁶ tietoihin.

Lentoliikenteen päästöt on laskettu Siilinjärven Rissalassa sijaitsevalle Kuopion lentokentälle. Lentokenttä on merkittävä elinvoimatekijä koko alueelle. Lentoliikenteen päästöjen tietolähteenä on käytetty Finavian Kuopion lentokentälle laskemia LTO-syklin päästöjä. LTO-syklin päästöihin lasketaan lentoon lähdön, laskeutumisen ja niihin liittyvien rullausten aiheuttamat päästöt. Vuodelle 1990 ei lentoliikenteen päästöjä ole kenttäkohtaisesti saatavilla.

Liikenteen yhteenlasketut päästöt kasvoivat 2 % vuodesta 2017 vuoteen 2018. Tieliikenteen päästöt kasvoivat 2 %, kun taas lentoliikenteen (-45 %) ja raideliikenteen (-2 %) päästöt laskivat. Vesiliikenteen päästöt pysyivät samalla tasolla kuin vuonna 2017 (kuva 10).



Kuva 10. Kuopion liikenteen päästöt vuosina 1990 ja 2010–2019. Lentoliikenteen, raideliikenteen ja vesiliikenteen vuoden 2019 ennakkotietona on vuoden 2018 tieto. Tieliikenteen vuoden 2019 ennakkotieto perustuu liikennemäärien muutoksiin kunnan alueella.

⁵ VTT 2019, RAILI 2018, <http://lipasto.vtt.fi/raili/index.htm>

⁶ VTT 2019, MEERI 2018, <http://lipasto.vtt.fi/meeri/index.htm>

7. Maatalous

Maataloudesta aiheutuu noin 10 prosenttia Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Maatalouden päästöt aiheutuvat eläinten ruuansulatuksesta, lannasta sekä peltoviljelystä. Merkittävimmät päästöt aiheutuvat maaperään lannoitteena lisätystä timestä sekä tuotantoeläinten ruuansulatuksesta. Nykyisellä tasolla maatalouden päästöt ovat pysyneet jo yli kymmenen vuoden ajan. Verrattaessa päästöjä vuoden 1990 tasoon, ovat päästöt kuitenkin laskeneet noin 14 prosenttia. Päästöjen lasku johtuu pääasiassa väkilannoitteiden käytön vähenemisestä. Päästöjen laskuun on lisäksi vaikuttanut maatalouden rakennemuutos, josta on seurannut tilojen lukumäärän lasku, tilakoon kasvu ja muutoksia kotieläinten määrissä. Esimerkiksi nautojen ruuansulatuksen päästöt ovat laskeneet nautojen määrän vähenemisen myötä. Myös viljan viljelyala ja tuotanto ovat hiukan pienentyneet viimeisten parinkymmenen vuoden aikana.

Maatilojen kasvihuonekaasupäästöihin voidaan vaikuttaa siirtymällä uusiutuvan energian käyttöön, huolehtimalla peltomaan rakenteesta ja kasvattamalla peltujen hiilinieluja. Suosimalla typensitojakasveja teollisen typpilannoitteen sijaan voidaan vähentää lannoiteteollisuuden päästöjä. Lannan varastointi- ja käsittelytapoja suunnittelemalla 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.

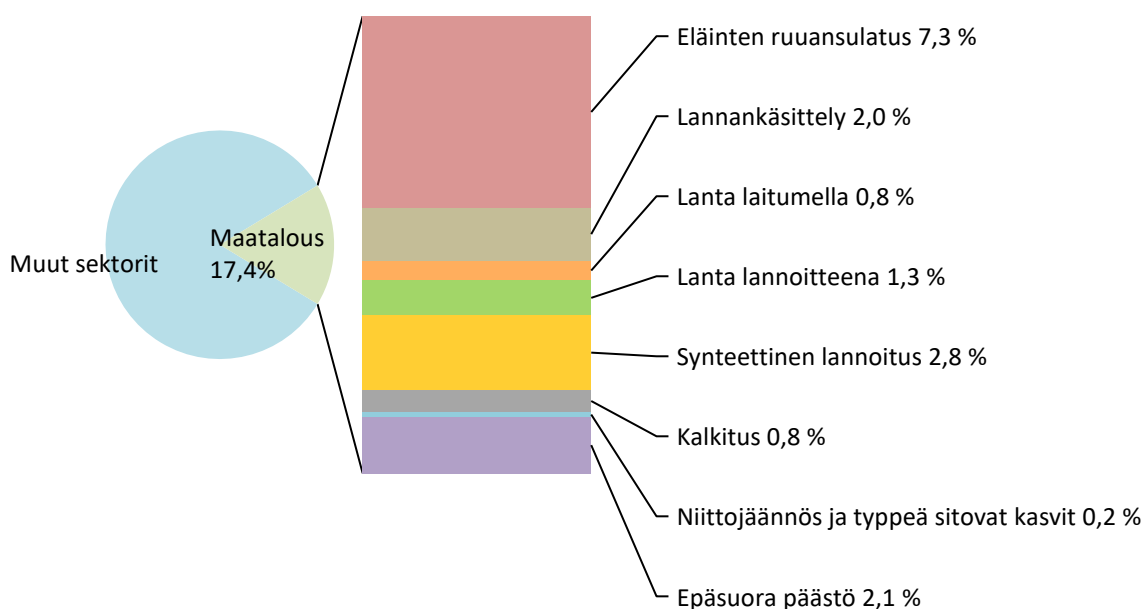
Eläinten ruuansulatuksen ja lannankäsittelyn päästöt on laskettu perustuen eläinten lukumäärään sekä Suomen kasvihuonekaasuinventaarion eläintyyppikohtaisiin päästökertoimiin. Laskennassa ovat mukana seuraavat eläintyytit: nautaeläimet (5 eri luokkaa), hevoset, ponit, lampaat, vuohet, siat, porot ja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

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

Peltoviljelystä aiheutuu N_2O -päästöjä, sillä pieni osa pelloille lisätystä timestä muodostaa N_2O :ta. Päästölaskennassa ovat mukana synteettinen typpilannoitus, lannan käyttö lannoitteena, kasvien niittojäännös ja typpeä sitovat kasvit. Lisäksi laskennassa ovat mukana peltujen kalkituksen CO_2 -päästö, sekä epäsuorat N_2O -päästöt muiden typpiyhdisteiden laskeuman sekä typen huuhtouman seurauksena.

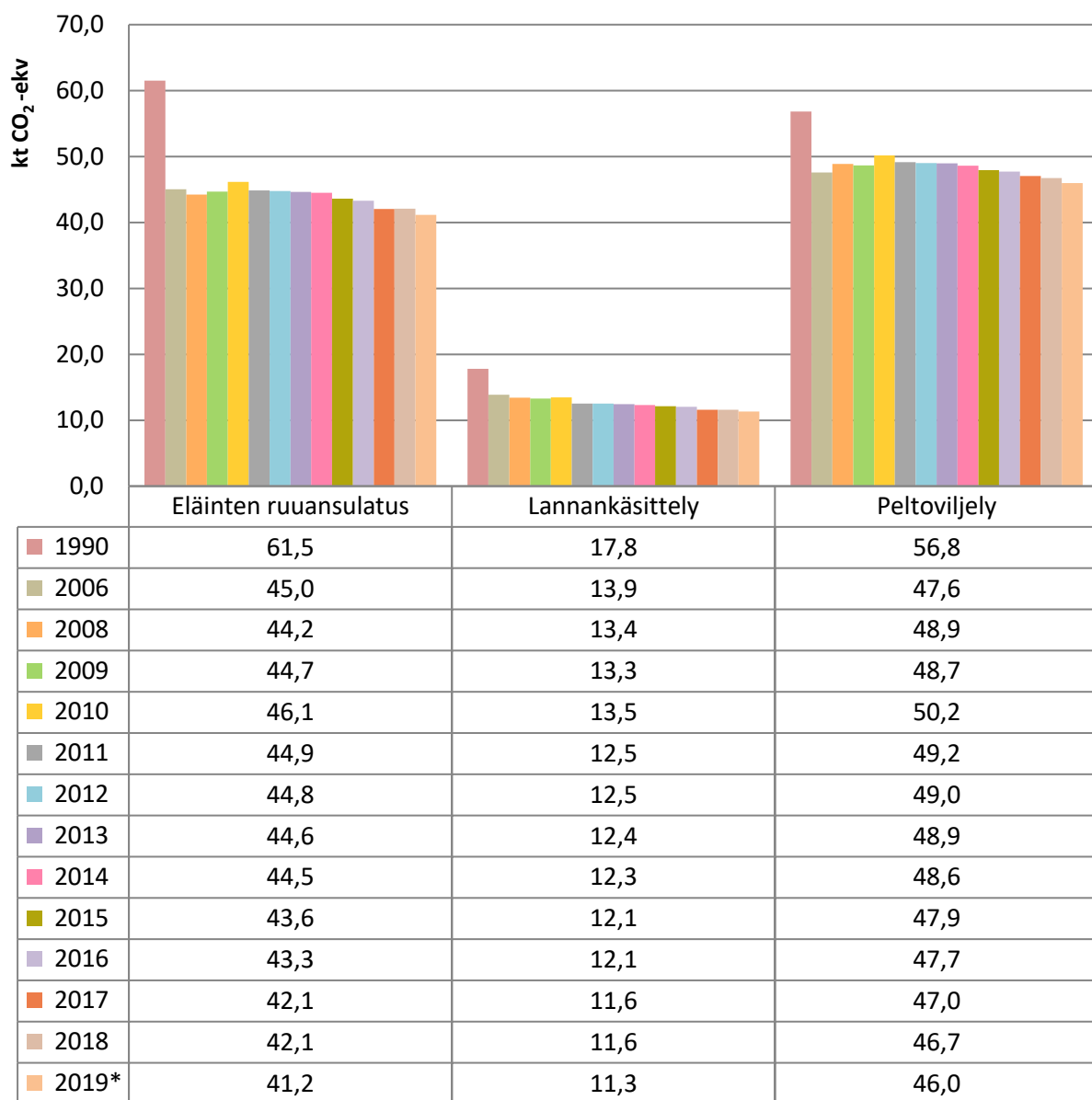
Peltoviljelyn päästölaskenta perustuu Ruokaviraston viljelypinta-alatietoihin seuraaville kasveille: apilansiemen, herne, kaura, kevätvehnä, kukkakaali, lanttu, mukulaselleri, ohra, peruna, porkkana, punajuuri, ruis, seosvilja, sokerijuurikas, syysvehnä, tarhaherne, valkokaali ja öljykasvit. Lisäksi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

Kuvassa 11 on esitetty maatalouden osuus Kuopion kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2018.



Kuva 11. Maatalouden päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Kuopiossa vuonna 2018 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.

Kuvassa 12 on esitetty maatalouden päästöjen kehitys vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019. Porojen lukumäärätiedot perustuvat vuoden 2019 osalta ennakkotietoon. Tämä vaikuttaa niiden kuntien päästöihin, joissa porotaloutta harjoitetaan.



Kuva 12. Maatalouden päästöjen kehitys Kuopiossa vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019 jaettuna eläinten ruuansulatuksen, lannankäsittelyn ja peltoviljelyn päästöihin.

8. Jätehuolto

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

Yhdyskuntajätteen sijoittaminen kaatopaikoille on vähentynyt viime vuosina voimakkaasti vuonna 2016 voimaan astuneen 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 kestävästä käyttöä. Kaatopaikkakiellon voimaantulon jälkeisenä vuonna 2017 enää noin prosentti yhdyskuntajätteestä sijoitettiin kaatopaikoille. Nykyään jäte hyödynnetään joko energiakäytössä tai materiaalina. Energiakäyttö on viime vuosina ollut vallitseva käsittelytapa, ja jätteestä on lyhyessä ajassa tullut merkittävä polttoaine kaukolämmön tuotannossa. Kunnissa, joissa jätteenpoltolla tuotetaan kaukolämpöä, on jätteenpolton päästö mukana kaukolämmönkulutuksen päästöissä.

Vuosituhatvuoden vaihteen jälkeen yhdyskuntajätteen määrä Suomessa on ollut noin 2,4–2,8 miljoonaa tonnia vuosittain. Asukasta kohti laskettuna määrä on vakiintunut noin viiteensataan kiloon vuodessa. Kuntalaiset voivat vaikuttaa jätehuollon päästöihin vähentämällä jätteen syntyä ja tehostamalla lajittelua ja kierrätystä. Erityisesti 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 jätejakeita ovat esimerkiksi elintarvikkejäte, puutarhajäte, paperi ja pahvi. Sen sijaan esimerkiksi muovit, lasi ja metalli eivät hajoa kaatopaikalla lainkaan. Myös osa orgaanisesta jätteestä jää kaatopaikoilla hajoamatta ja varastoituu kaatopaikalle pitkäksi ajaksi.

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

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

Kaatopaikkojen päästöt laskettiin SYKE:n dynaamisella kaatopaikkamallilla. Lähtötietoina olivat ympäristöhallinnon 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.

Kaatopaikoilla anaerobisesti hajoavat jätejakeet tuottavat päästöjä vielä kymmeniä vuosia kaatopaikkasijoituksen jälkeen. Näin ollen laskentaan otettiin mukaan myös suljettuja yhdyskuntajätteen kaatopaikkoja. Päästöt arvioitiin SYKE:n jätemallilla hyödyntäen käytettävissä olevaa tietoa sijoitetuista

jätejakeista, kaatopaikan toimintavuosista sekä kaatopaikkakaasun talteenotosta. Tietojen saatavuus ja tarkkuus kuitenkin vaihteli kunnittain.

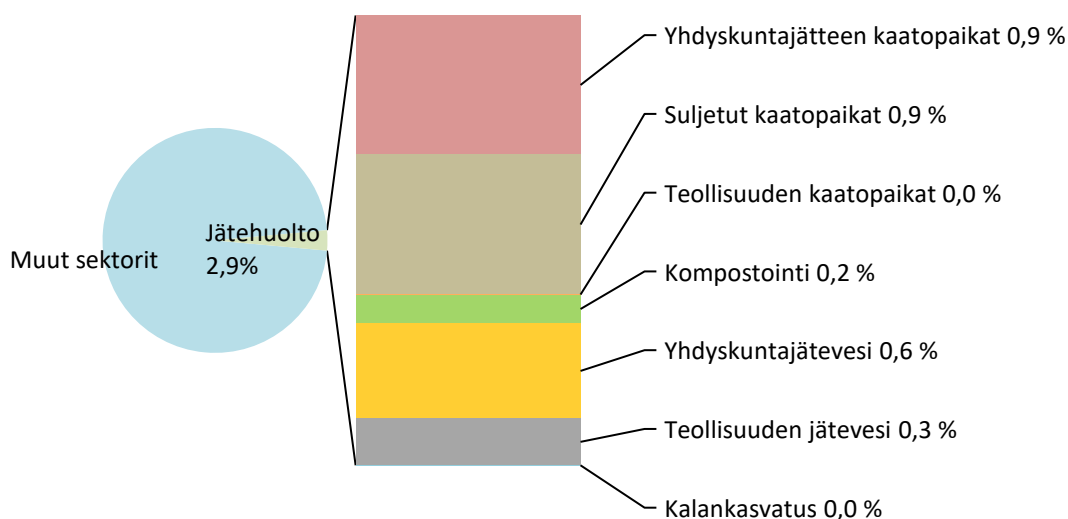
Kompostoinnin päästöt laskettiin perustuen YLVA-tietokannan tietoihin kompostointilaitoksissa käsitellyistä jätejakeista. Päästöt laskettiin käyttäen Suomen kasvihuonekaasuinventaarion päästökertoimia. Useiden kuntien yhteisten kompostointilaitosten päästöt jaettiin kunnille asukasluvun suhteessa.

Jäteveden käsittelystä syntyy CH₄- ja N₂O-päästöjä. Yhdyskuntajäteveden CH₄-päästöjen laskenta perustuu jätevedenkäsittelylaitoksille saapuvan orgaanisen aineksen (BOD7) kuormaan, ja N₂O-päästöjen laskenta jätevedenpuhdistamojen typpikuormaan vesistöihin. Nämä tiedot on saatu YLVA-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. CH₄-päästö perustuu asukaskohtaiseen keskimääräiseen orgaanisen aineksen kuormaan, ja N₂O-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 13 on esitetty jätehuollon osuus Kuopion kokonaispäästöistä ilman teollisuutta vuonna 2018.



Kuva 13. Jätehuollon päästöjen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) Kuopiossa vuonna 2018 ja sektorin jakautuminen eri päästölähteisiin.

Jätehuollon päästöjen kehitys Kuopiossa vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019 on esitetty kuvassa 14. Vuoden 2019 ennakkotietona on vuoden 2018 tieto, sillä YLVA-järjestelmän vuoden 2019 tiedot eivät olleet laskennan aikaan saatavilla.



Kuva 14. Jätehuollon päästöjen kehitys Kuopiossa vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019. Vuoden 2019 ennakkotietona on vuoden 2018 tieto.

9. Maankäyttö

Maankäyttösektorin laskennassa ovat mukana ne maankäyttömuodot, joiden päästöjä ja nieluja voidaan pitää ihmisen toiminnan aiheuttamina: metsät, viljelysmaat, ruohikkoalueet ja turvetuotantoalueet. Metsät voitaisiin periaatteessa jakaa luonnontilaisiin ja ihmisen toiminnan vaikutuspiirissä oleviin metsiin. Suomessa on kuitenkin päätetty, että koko metsäpinta-ala otetaan huomioon YK:n ilmastopöytäkirjalle raportoidessa, eli kaikki Suomen metsissä tapahtuvat muutokset lasketaan ihmisen toiminnan aiheuttamiksi. Samaa lähestymistapaa on käytetty CO₂-raportin laskennassa. Näin ollen mukana ovat kaikki Kuopion metsät. Laskennassa eivät ole mukana esimerkiksi päästöt ja nielut vesistöistä tai luonnontilaisilta soilta, sillä näitä pidetään alueina, joiden kasvihuonekaasutaseeseen ihmisen toiminta ei ole vaikuttanut.

Metsien päästölaskennassa ovat mukana puuston biomassan hiilivaraston muutos sekä maaperän päästöt ja nielut. Puuston biomassan hiilivaraston muutos on laskettu perustuen Metsäntutkimuslaitoksen (Metla) ja Luonnonvarakeskuksen (Luke) valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) aineistoon Kuopion puuston runkotilavuudesta vuosina 2005, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 ja 2017 (kuva 15). 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.

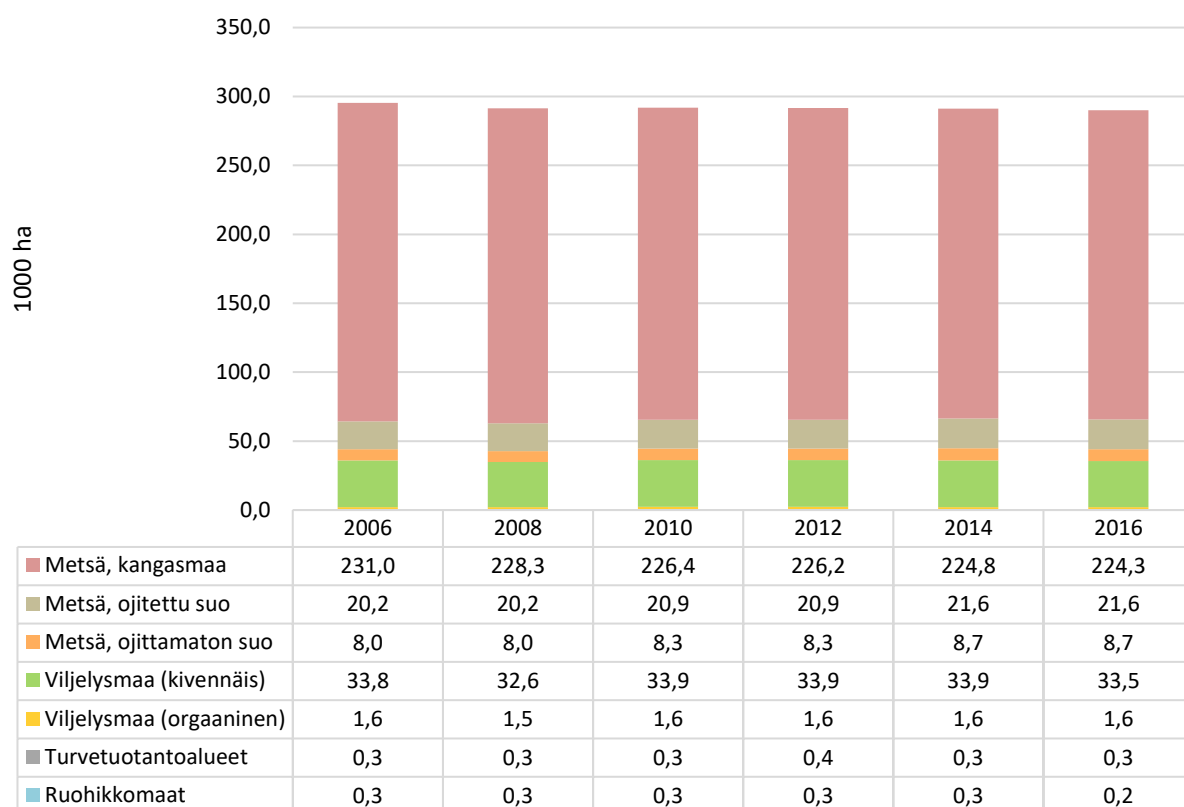
Kuusi on tilavuudeltaan merkittävin puulaji Kuopiossa koko tarkastelujaksolla. Kuusen runkotilavuus Kuopiossa on kasvanut vuodesta 2007 lähtien. Vuodesta 2015 vuoteen 2017 kuusen runkotilavuus kasvoi yhden prosentin. Myös männyn (3 %) ja lehtipuiden (0,4 %) runkotilavuudet kasvoivat vuodesta 2015 vuoteen 2017. Puuston runkotilavuus yhteensä kasvoi yhden prosentin vuodesta 2015 vuoteen 2017.



Kuva 15. Puuston tilavuus puulajeittain Kuopiossa 2005–2017 (Metla, Luke/VMI).

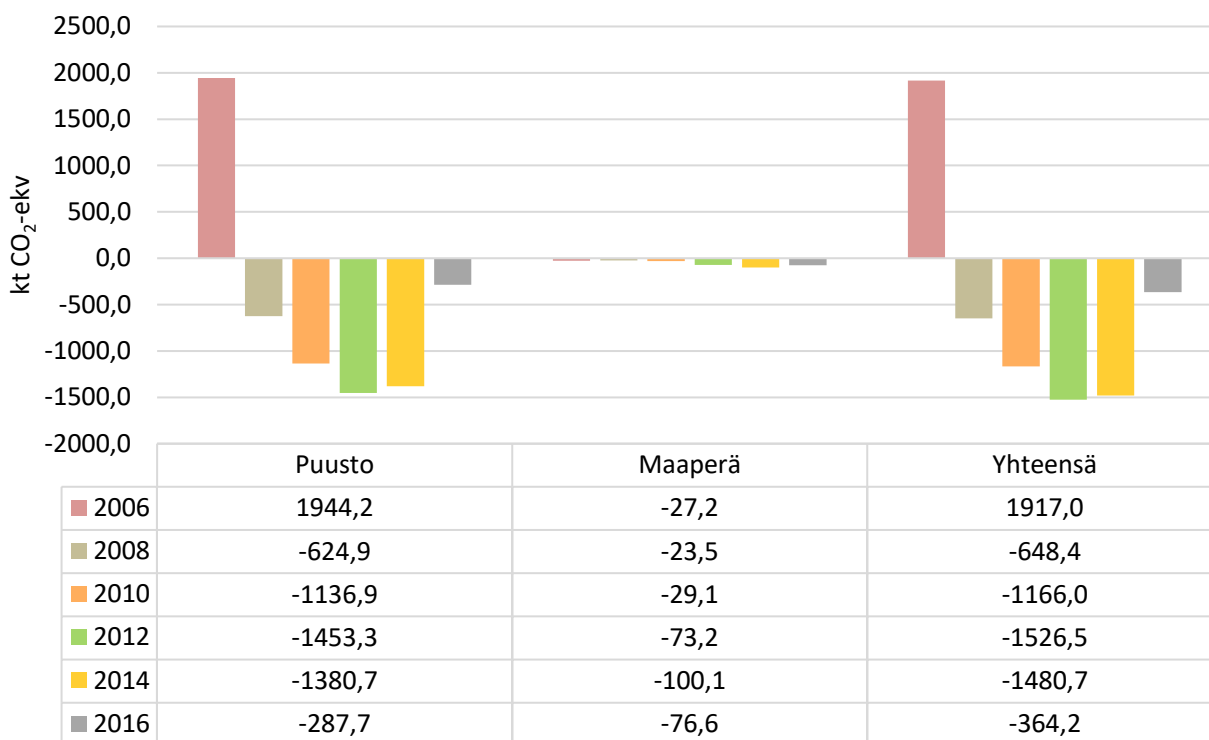
Metsä- ja kitumaan pinta-alatiedot erikseen kangasmaille sekä ojitetuille ja ojittamattomille soille on niin ikään saatu Metlan ja Luken tuottamasta aineistosta. Viljelysmaiden ja ruohikkomaiden päästöjen ja nielujen laskenta perustuu Maaseutuviraston ja Ruokaviraston tilastoihin Kuopion peltoalasta sekä monivuotisten nurmien ja niittyjen pinta-alasta. Turvetuotantoalueiden pinta-alat on saatu ELY-keskuksesta (kuva 16).

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 16. Maankäyttösektorin laskennassa mukana olevien maankäyttömuotojen pinta-alat Kuopiossa 2006, 2008, 2010, 2012, 2014 ja 2016 (Metla, Luke/VMI, Maaseutuvirasto/Ruokavirasto, ELY-keskus).

Kuvassa 17 on esitetty Kuopion maankäyttösektorin päästöt ja nielut vuosina 2006, 2008, 2010, 2012, 2014 ja 2016. Maaperän vaikutus maankäyttösektorin päästöihin ja nieluihin on puuston vaikutusta huomattavasti pienempi. Puuston kasvihuonekaasutase vaihtelee puuston kasvun ja hakkuiden mukaan. Puusto on toiminut Kuopiossa hiilen nieluna vuodesta 2008 lähtien. Puuston nielu on kuitenkin pienentynyt vuodesta 2012 lähtien, johtuen puuston runkotilavuuden kasvun vähenemisestä. Vuonna 2016 puusto oli noin 290 kt CO₂-ekv nielu, kun se vuonna 2014 oli lähes 80 % suurempi. Yhteensä maankäyttösektori oli noin 365 kt CO₂-ekv nielu vuonna 2016. Kuopion kasvihuonekaasupäästöt yhteensä olivat 738,4 kt CO₂-ekv vuonna 2016, eli noin kaksi kertaa niin suuret kuin maankäyttösektorin nielut. Maankäyttösektorin päästöt ja nielut eri vuosien välillä saattavat vaihdella merkittävästi.



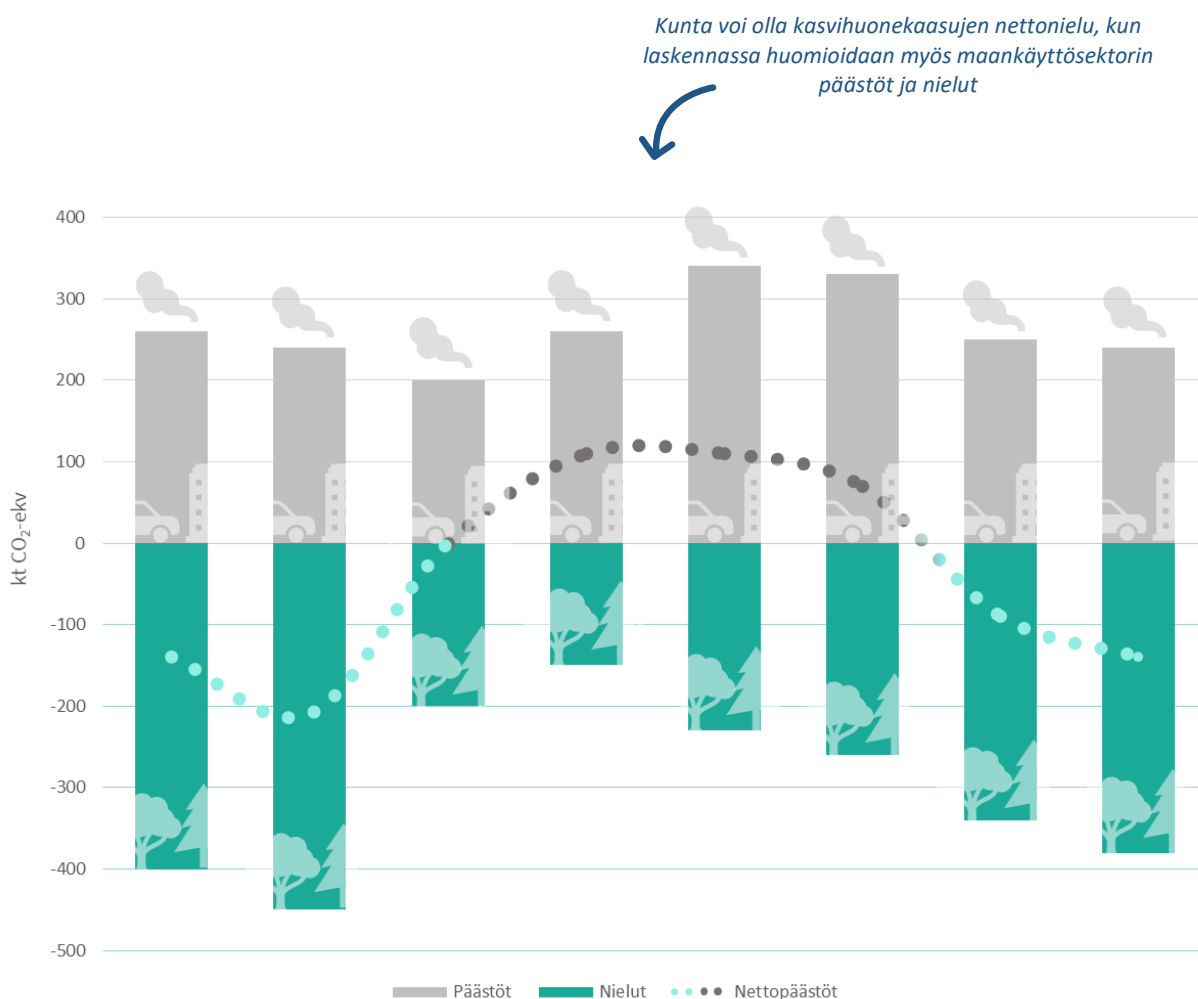
Kuva 17. Puuston ja maaperän kasvihuonekaasujen päästöt ja nielut Kuopiossa vuosina 2006, 2008, 2010, 2012, 2014 ja 2016.

Maankäyttösektorin nieluista huolehtiminen ja niiden kasvattaminen on tärkeä osa ilmastotyötä

Yhä useammat kunnat ja kaupungit Suomessa asettavat kunnianhimoisia ilmastotavoitteita ja hiilineutraaliuden saavuttamisesta on tullut ilmastotyön tavoite niin kuntatasolla kuin kansallisesti ja kansainvälisestikin. Hiilineutraalius edellyttää usein päästöjen vähentämisen lisäksi myös jäljelle jäävien päästöjen kompensointia.

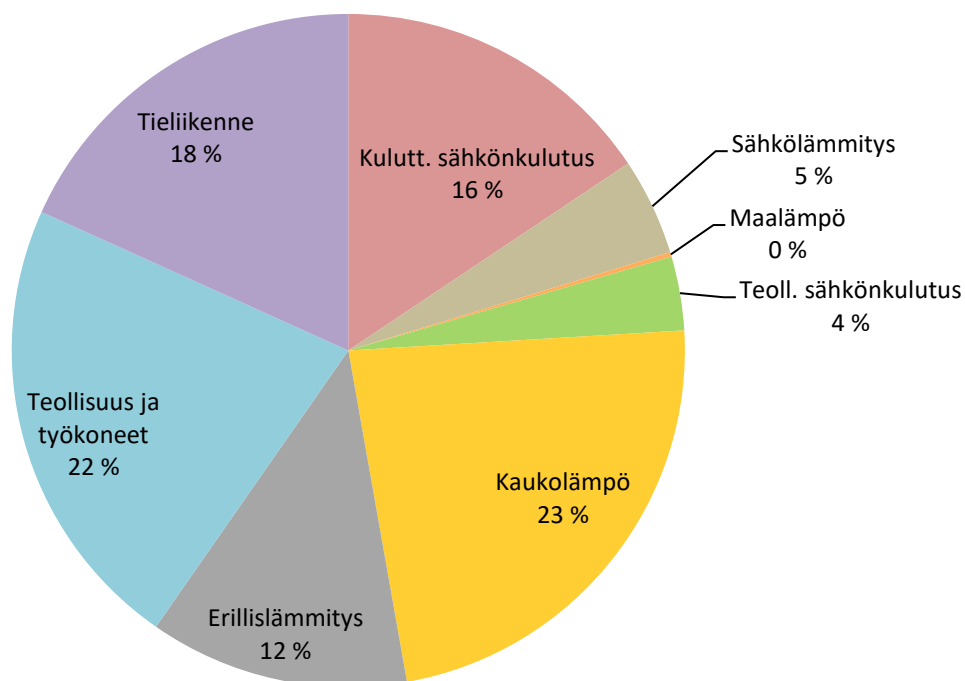
Päästöjen kompensointi voidaan toteuttaa esimerkiksi kasvattamalla metsien ja maaperän hiilivarastoja. Yhtenäisiä metsäalueita säilyttämällä, kestäväällä metsänhoidolla ja maankäytön muutoksilla, kuten metsittämällä, voidaan vaikuttaa hiilinielujen ylläpitoon, säilymiseen ja niiden kasvattamiseen. Maankäyttösektorin päästöjen ja nielujen laskennalla saadaan tietoa kunnan maankäyttösektorin päästöistä ja nieluista ja pystytään arvioimaan sektorin merkitystä hiilineutraaliustavoitteen saavuttamisen kannalta.

CO2-raportin päästölaskennalla saadaan kattava kuva kunnan päästöistä ja päästökehityksestä. Päästölaskentaa voidaan täydentää maankäyttösektorin päästöjen ja nielujen laskennalla kunnan kasvihuonekaasutaseen selvittämiseksi. Laskennassa ovat mukana ne maankäyttömuodot, joiden päästöjä ja nieluja voidaan pitää ihmistoiminnan aiheuttamina (metsät, viljelysmaat, ruohikkoalueet, turvetuotantoalueet). CO2-raportin laskentamallin mukaisia maankäyttösektorin päästöjen ja nielujen laskentoja on toteutettu useille kunnille jo useiden vuosien ajan. Lisäksi on mahdollista arvioida erikseen kunnan omistamien metsien vaikutusta hiilinielun ja hiilineutraaliustavoitteen kannalta.



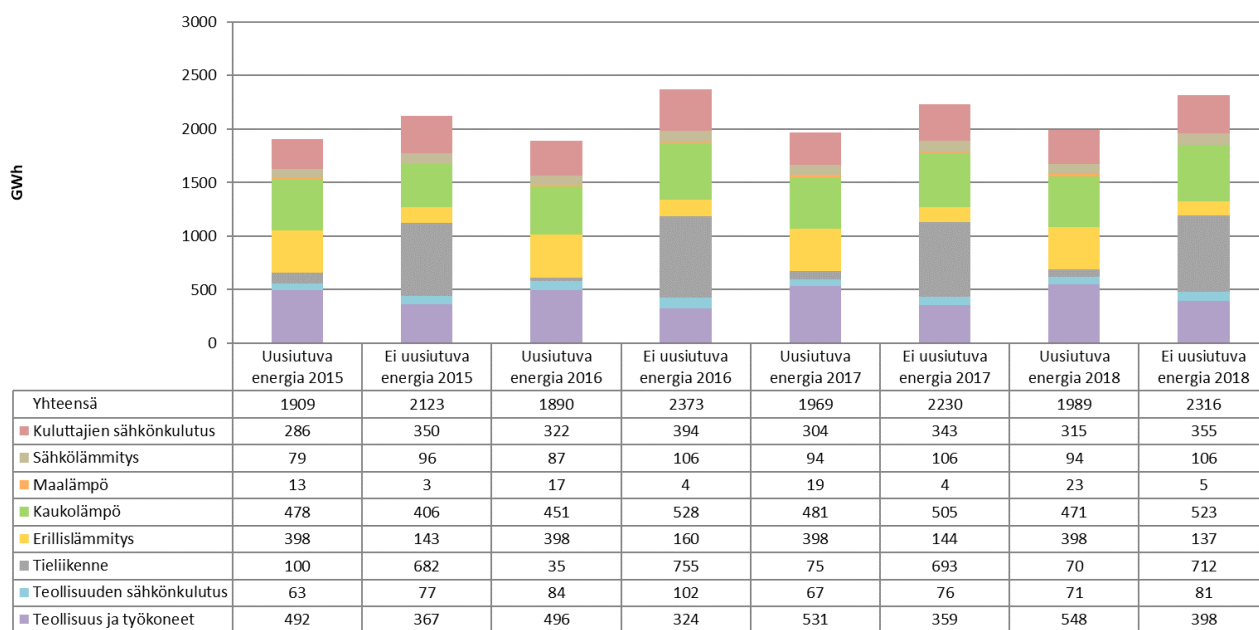
10. Energian loppukulutus ja päästöt yhteensä Kuopiossa

Energian loppukulutus Kuopiossa vuonna 2018 oli yhteensä 4287 GWh. Kulutuksen jakautuminen eri sektoreille on esitetty kuvassa 18.



Kuva 18. Energian loppukulutuksen jakautuminen eri sektoreille Kuopiossa vuonna 2018. Energian loppukulutus ei sisällä lämpöpumppujen tuottamaa uusiutuvaa energiaa, mutta sisältää niiden käyttämän sähkön.

Kuvassa 19 on esitetty energian loppukulutus Kuopiossa vuosina 2015–2018 jaettuna uusiutuvaan sekä ei uusiutuvaan energiaan. Sähkönkulutuksen osalta uusiutuvan energian osuus perustuu Energiateollisuus ry:n tietoihin Suomessa tuotetusta sähköstä. Tuontisähköä ei ole otettu laskennassa huomioon. Kuvassa esitetty maalämmön energiankulutus sisältää maalämpöpumppujen käyttämän sähkön sekä niiden tuottaman uusiutuvan energian. Kaukolämmön tuotannossa hyödynnetty teollisuuden hukkalämpö on tulkittu ei uusiutuvaksi energiaksi, sillä sen alkuperästä ei ole tarkkaa tietoa. Vuonna 2018 uusiutuvan energian osuus Kuopion energiankulutuksesta oli 46 % ja ei uusiutuvan 54 %. Vastaavat lukemat vuonna 2017 olivat 47 % ja 53 %.



Kuva 19. Kuopion uusiutuvan ja ei uusiutuvan energian loppukulutus vuosina 2015–2018.

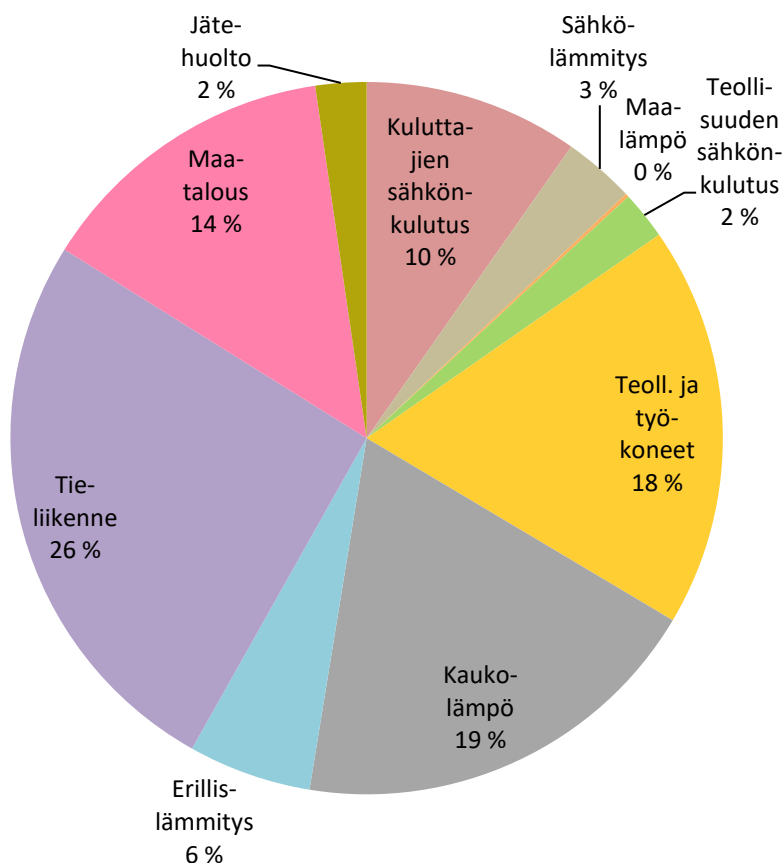
Taulukossa 6 on esitetty Kuopion eri energianlähteiden kulutus eri sektoreilla vuonna 2018. Vuonna 2018 Kuopiossa käytettiin eniten puupolttoaineita. Uusiutumattomista polttoaineista, jotka vaikuttavat merkittävästi kaupungin päästöihin, merkittävimpiä olivat liikenteen polttoaineet ja turve.

Taulukko 6. Eri energianlähteiden kulutus eri sektoreilla Kuopiossa vuonna 2018.

Sektori/Energianlähde	Sähkö	Raskas polttoöljy	Kevyt polttoöljy	Liikenteen polttoaineet	Turve	Hiili	Puupolttoaineet	Biokaasu	Nestekaasu	Sekundäärilämpö	Muut polttoaineet	Yhteensä (GWh)
Kuluttajien sähkönkulutus	670											670
Sähkölämmitys	199											199
Maalämpö*	10											10
Kaukolämpö		0	6		348	4	470	10		176		1013
Erillislämmitys			137				398					535
Tieliikenne				782								782
Teollisuuden sähkönkulutus	152											152
Teollisuus ja työkoneet		37	90	19	241		542	6	6		6	946
Yhteensä (GWh)	1031	37	233	801	589	4	1409	16	6	176	6	4307

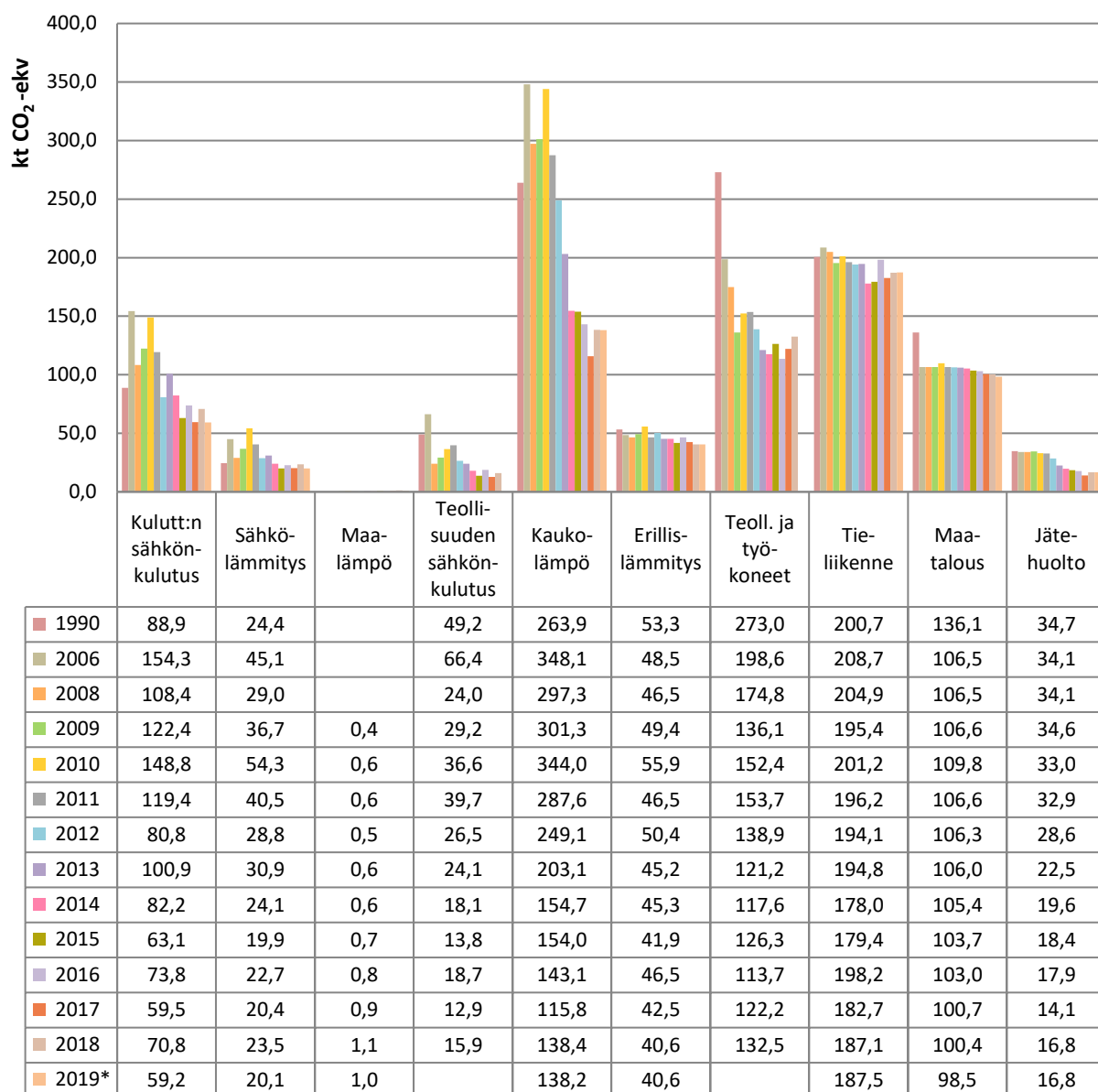
* Ei sisällä maalämpöpumppujen tuottamaa uusiutuvaa energiaa vaan ainoastaan niiden käyttämän sähkön.

Kuopion kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2018 olivat yhteensä 727,3 kt CO₂-ekv. Näistä päästöistä 70,8 kt CO₂-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta, 23,5 kt CO₂-ekv sähkölämmityksestä ja 1,1 kt CO₂-ekv maalämmöstä. Maalämmön osuus lämmitysmuotojakaumasta ja päästöistä on pieni, mikä johtuu osittain siitä, että rakennuskantatilaston tiedot eivät välttämättä ole täysin ajan tasalla. Päästöistä 138,4 kt CO₂-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 40,6 kt CO₂-ekv erillislämmityksestä, 187,1 kt CO₂-ekv tieliikenteestä, 100,4 kt CO₂-ekv maataloudesta ja 16,8 kt CO₂-ekv jätehuollosta. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 15,9 kt CO₂-ekv ja päästöt teollisuudesta ja työkoneista 132,5 kt CO₂-ekv (kuva 20).



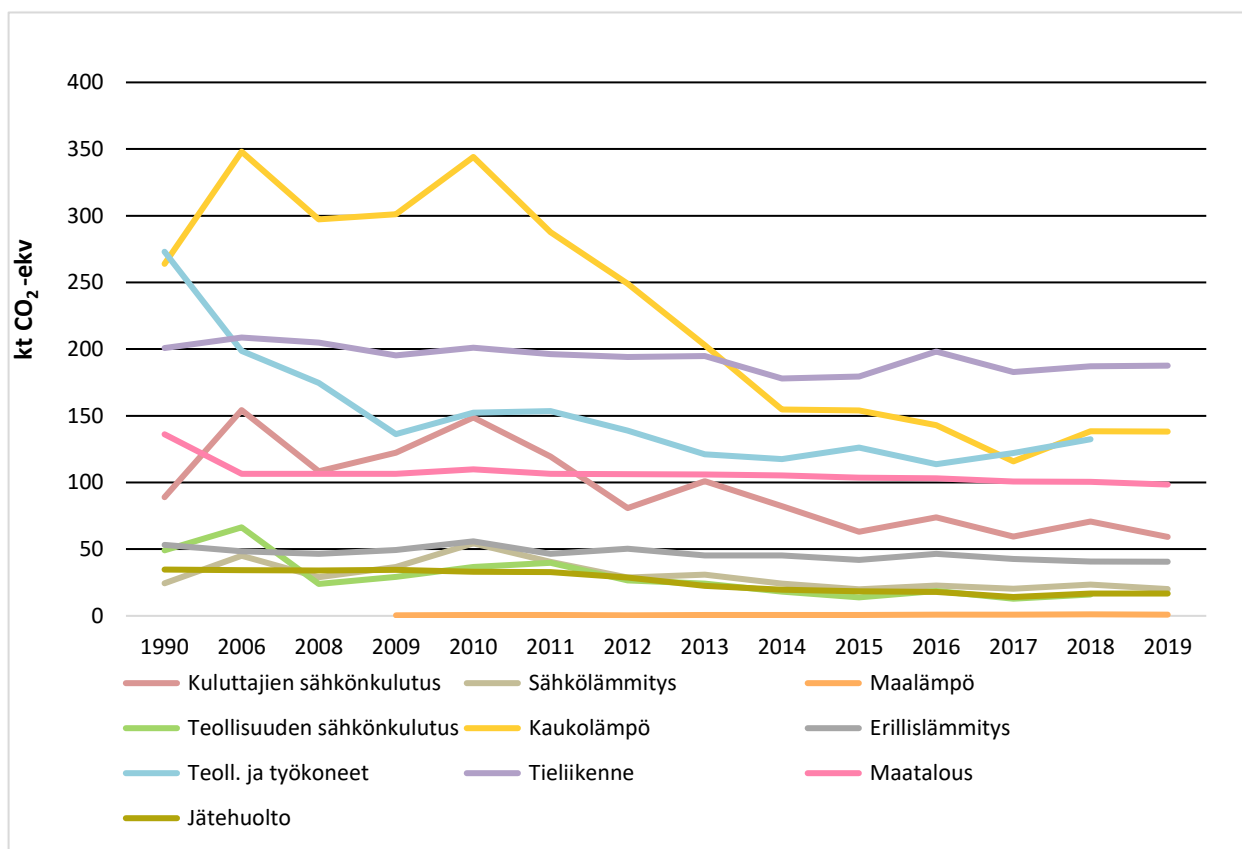
Kuva 20. Kuopion päästöt sektoreittain vuonna 2018.

Kuvassa 21 on esitetty päästöjen kehitys sektoreittain vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019.



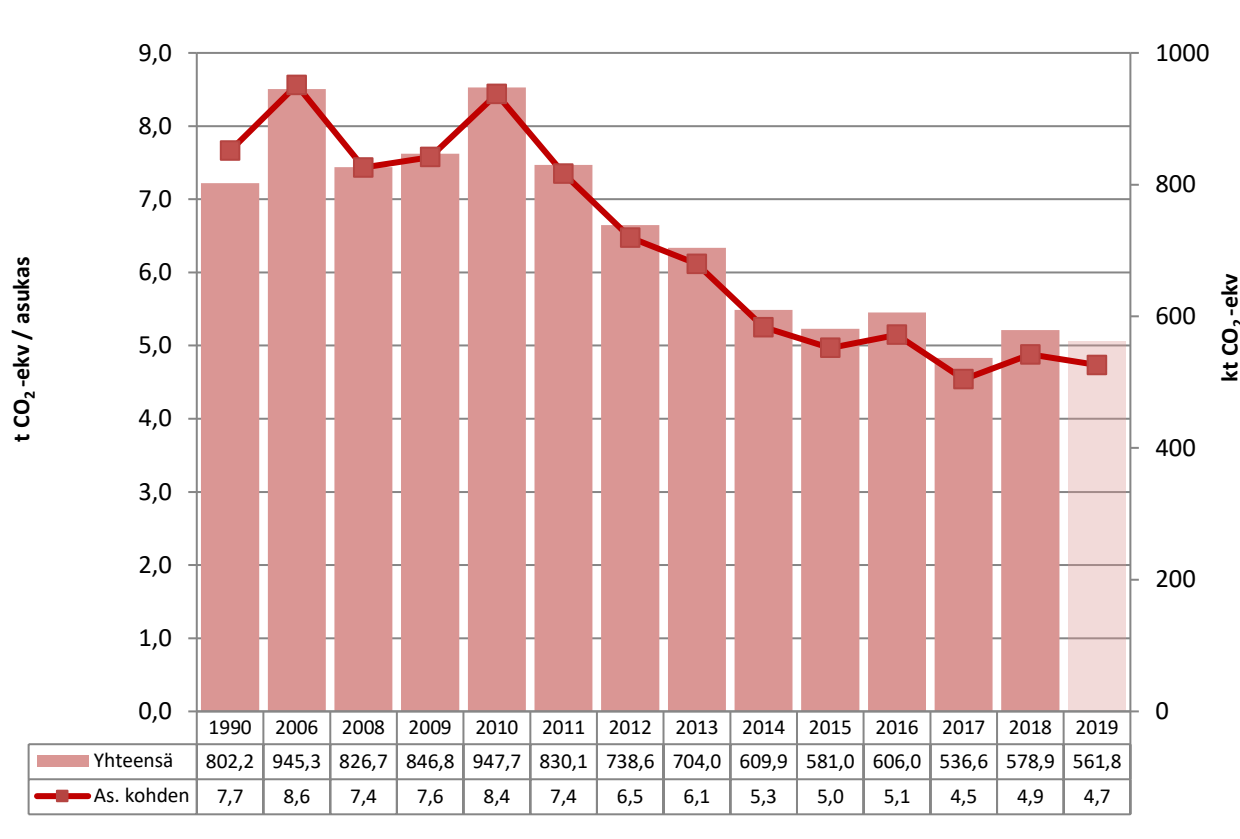
Kuva 21. Päästöt sektoreittain Kuopiossa vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019. Vuoden 2019 tieto on ennakkotieto. Teollisuuden päästöille ei ole esitetty ennakkotietoa.

Sektorikohtaisten päästöjen kehitystä on kuvattu viivakuvaajan 22 avulla. Vuoden 2019 tiedot perustuvat osittain ennakkotietoihin.



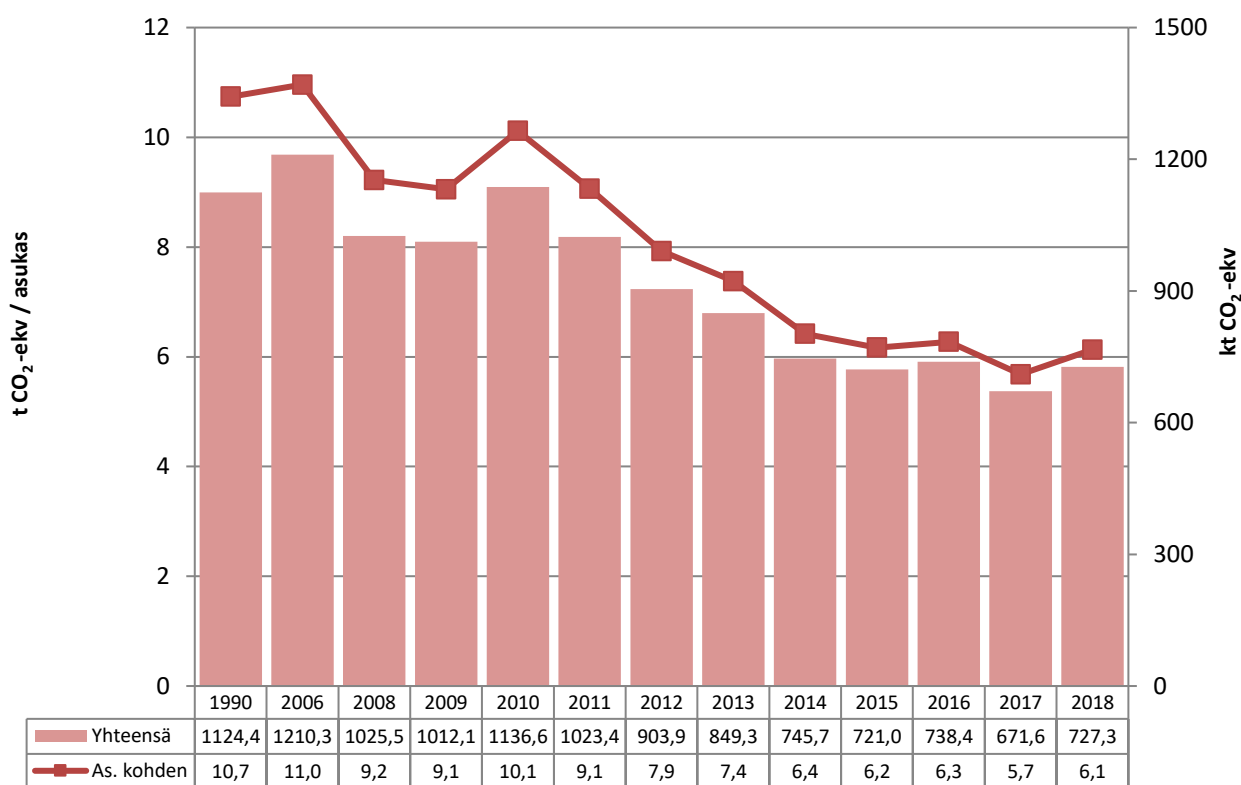
Kuva 22. Sektorikohtaisten päästöjen kehitys Kuopiossa vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019. Vuoden 2019 tiedot perustuvat osittain ennakkotietoihin.

Kuvassa 23 on esitetty päästöjen kehitys yhteensä ja asukasta kohden vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019 ilman teollisuutta. Kuopion päästöt ilman teollisuutta kasvoivat 8 prosenttia vuodesta 2017 vuoteen 2018. Keskimäärin päästöt kasvoivat CO2-raportin kunnissa 3 prosenttia.



Kuva 23. Päästöt yhteensä ja asukasta kohden Kuopiossa vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019 ilman teollisuutta. Vuoden 2019 tieto on ennakkotieto.

Kuvassa 24 on esitetty päästöjen kehitys yhteensä ja asukasta kohden vuosina 1990, 2006 ja 2008–2018, kun teollisuuden päästöt ovat mukana tarkastelussa. Yhteenlasketut päästöt Kuopiossa vuonna 2018 olivat 727,3 kt CO₂-ekv ja asukaskohtaiset 6,1 t CO₂-ekv/asukas. ja Sekä yhteenlasketut että asukaskohtaiset päästöt kasvoivat vuodesta 2017 vuoteen 2018. Yhteenlasketut päästöt kasvoivat 8 % ja asukaskohtaiset päästöt 9 %.

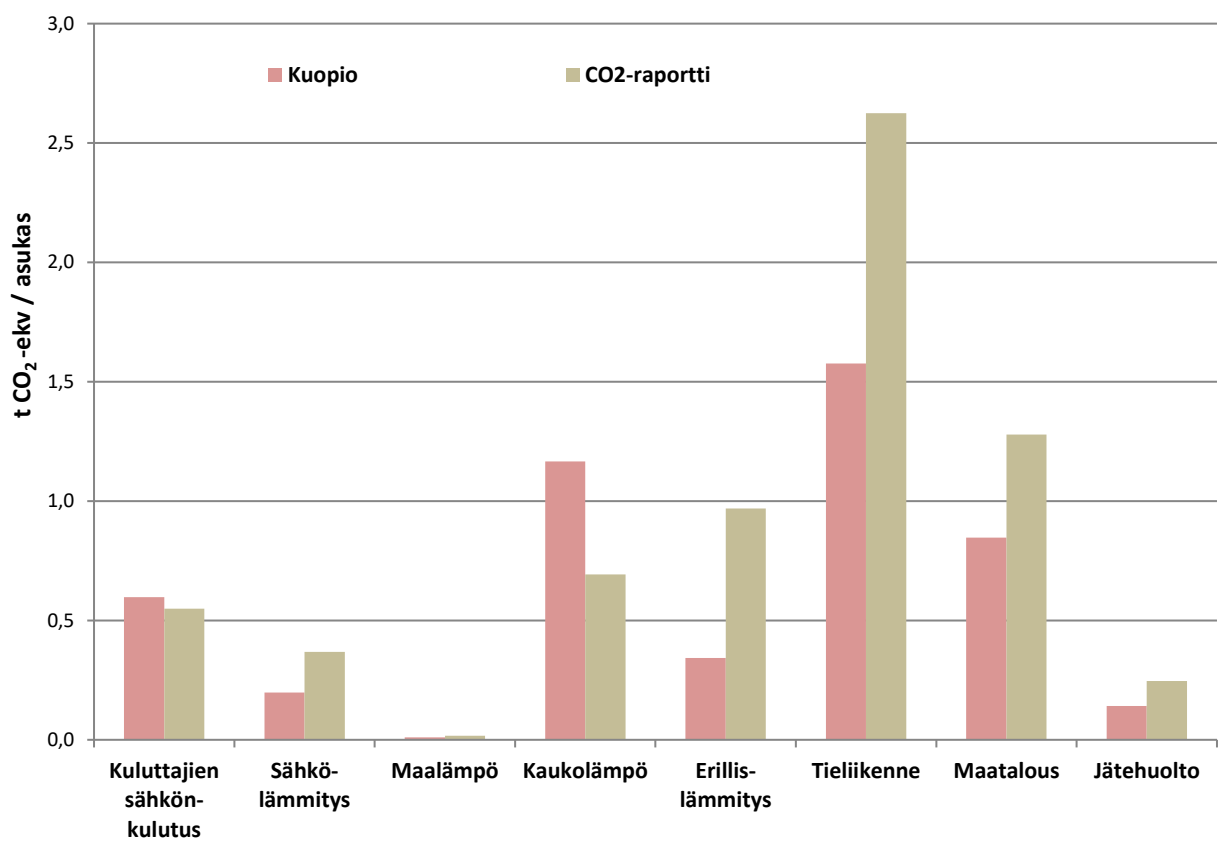


Kuva 24. Päästöt yhteensä ja asukasta kohden Kuopiossa vuosina 1990, 2006 ja 2008–2018, kun teollisuuden päästöt ovat mukana tarkastelussa.

11. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu

Kuopion asukasta kohti lasketut päästöt olivat vuonna 2018 yhteensä 4,9 t CO₂-ekv ilman teollisuutta, kun ne kaikissa CO₂-raportissa mukana olevissa kunnissa vaihtelivat välillä 3,0–15,5 t CO₂-ekv.

Kuvassa 25 on verrattu Kuopion vuoden 2018 asukaskohtaisia päästöjä keskimääräisen CO₂-raportin kunnan päästöihin. Mukana vertailussa ovat kuluttajien sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kauko-, ja erillislämmitys, tieliikenne, maatalous ja jätehuolto.



Kuva 25. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu keskimääräiseen CO₂-raportin kuntaan vuonna 2018.

Kuvasta 25 nähdään, että Kuopion päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta olivat vuonna 2018 0,6 t CO₂-ekv/asukas, eli noin 10 % suuremmat kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin. Koska CO₂-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 kaupunkeihin.

Kuopion asukasta kohti lasketut päästöt sähkölämmityksestä vuonna 2018 olivat 0,2 t CO₂-ekv, eli noin 50 % pienemmät kuin CO₂-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.

Kuopion kaukolämmityksen päästöt asukasta kohti olivat vuonna 2018 1,2 t CO₂-ekv, ja päästöt rakennusten erillislämmityksestä 0,3 t CO₂-ekv. Päästöt kaukolämmityksestä olivat huomattavasti suuremmat ja päästöt erillislämmityksestä selvästi pienemmät kuin CO₂-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.

Kuopion asukasta kohti lasketut päästöt rakennusten lämmityksestä olivat yhteensä 1,7 t CO₂-ekv. Rakennusten lämmityksen asukaskohtainen päästö CO₂-raportin kunnissa vaihteli välillä 1,0–4,2 t CO₂-ekv keskiarvon ollessa 2,0 t CO₂-ekv/asukas.

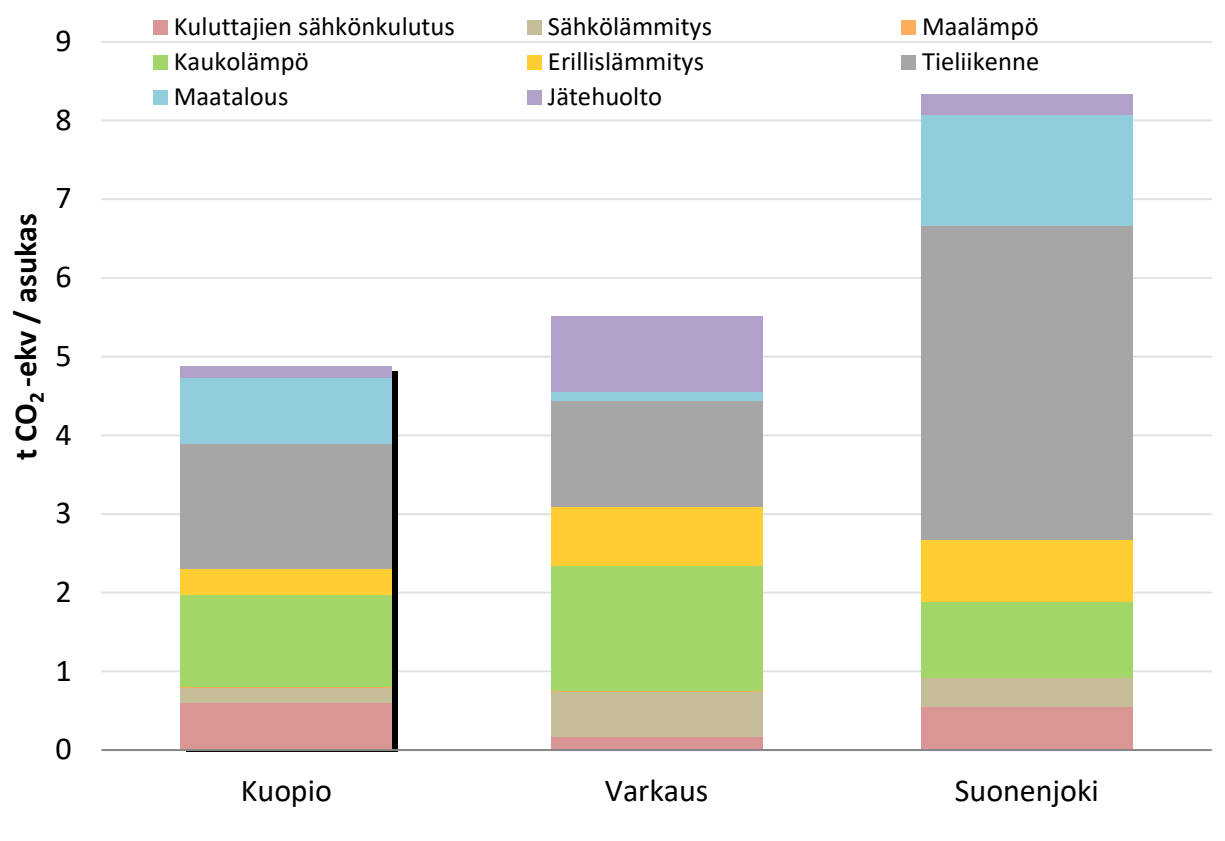
Kuopion päästöt tieliikenteestä vuonna 2018 olivat 1,6 t CO₂-ekv/asukas, eli noin 40 % pienemmät kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin. Tieliikenteen päästöihin vaikuttaa sekä läpiajoliikenne että paikallinen liikenne. Paikallisen tieliikenteen päästöihin vaikuttavat kunnan yhdyskuntarakenne ja liikennesuunnittelu, eli liikkumisen tarve kunnassa ja käytetty liikennemuoto. Läpiajoliikenne on merkittävässä osassa erityisesti pienissä kunnissa, joiden läpi kulkee valtatie.

Kuopion päästöt maataloudesta vuonna 2018 olivat asukasta kohti laskettuna 0,8 t CO₂-ekv. Päästöt olivat noin 30 % pienemmät kuin CO₂-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 CO₂-raportin kuntien välillä. Suurimmissa kaupungeissa maatalouden päästöt ovat lähes merkityksettömät, kun taas kunnissa, jotka ovat merkittäviä maidon- tai lihantuottajia, maatalous on tärkein päästösektori.

Kuopion päästöt jätehuollosta vuonna 2018 olivat 0,1 t CO₂-ekv/asukas, eli noin 40 % pienemmät kuin CO₂-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. CO₂-raportissa ovat mukana myös kuntien suljetut kaatopaikat siltä osin, kuin niistä on tietoa saatavissa. Näin ollen jätehuoltosektorin päästötiedot eivät ole täysin vertailukelpoisia CO₂-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.

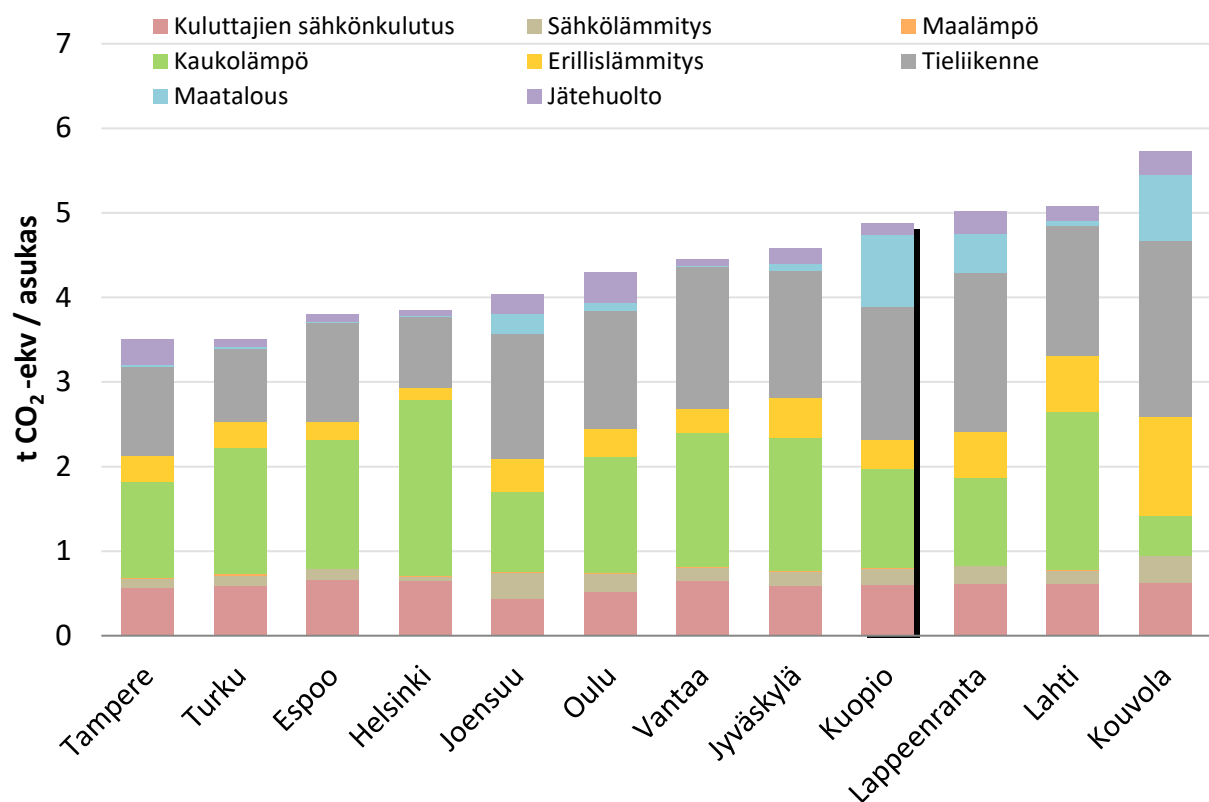
Tarkempia kaikkien CO₂-raportin kuntien sektorikohtaisia päästövertailuja on esitetty liitteissä 2 ja 3.

Kuvassa 26 on vertailtu kaikkien CO2-raportissa mukana olevien Pohjois-Savon kuntien asukaskohtaisia päästöjä toisiinsa (ilman teollisuutta). Kuntien päästöt vuonna 2018 vaihtelivat välillä 4,9–8,3 t CO₂-ekv/asukas. Kuopion päästöt asukasta kohti olivat 22 prosenttia pienemmät kuin saman maakunnan kunnissa keskimäärin. Kuopiossa tärkein päästöjä aiheuttava sektori vuonna 2018 oli tieliikenne (32 % päästöistä ilman teollisuutta). Pohjois-Savon kunnissa tieliikenne aiheutti keskimäärin 26 % päästöistä.



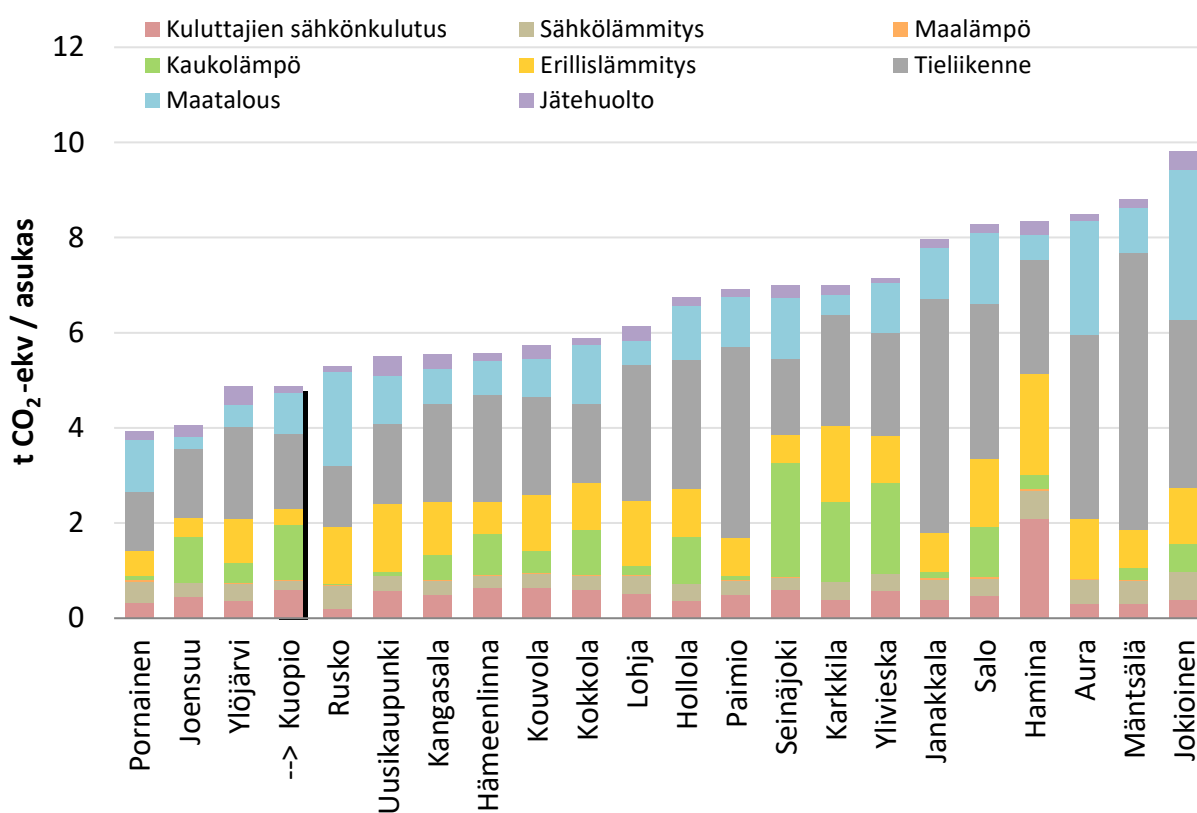
Kuva 26. CO2-raportissa mukana olevien Pohjois-Savon kuntien asukaskohtaiset päästöt vuonna 2018 ilman teollisuutta.

Kuvassa 27 on vertailtu sellaisten CO2-raportin kuntien asukaskohtaisia päästöjä, joissa on yli 70 000 asukasta. Teollisuuden päästöt eivät ole vertailussa mukana. Näiden kuntien päästöt vuonna 2018 vaihtelivat välillä 3,5–5,7 t CO₂-ekv/asukas. Kuopion päästöt asukasta kohti olivat 11 prosenttia suuremmat kuin saman kokoluokan kunnissa keskimäärin. Kuopion päästöt rakennusten lämmityksestä olivat pienemmät kuin saman kokoluokan kunnissa keskimäärin. Päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta ja tieliikenteestä olivat keskimääräistä suuremmat.



Kuva 27. CO2-raportissa mukana olevien yli 70 000 asukkaan kuntien asukaskohtaiset päästöt vuonna 2018 ilman teollisuutta.

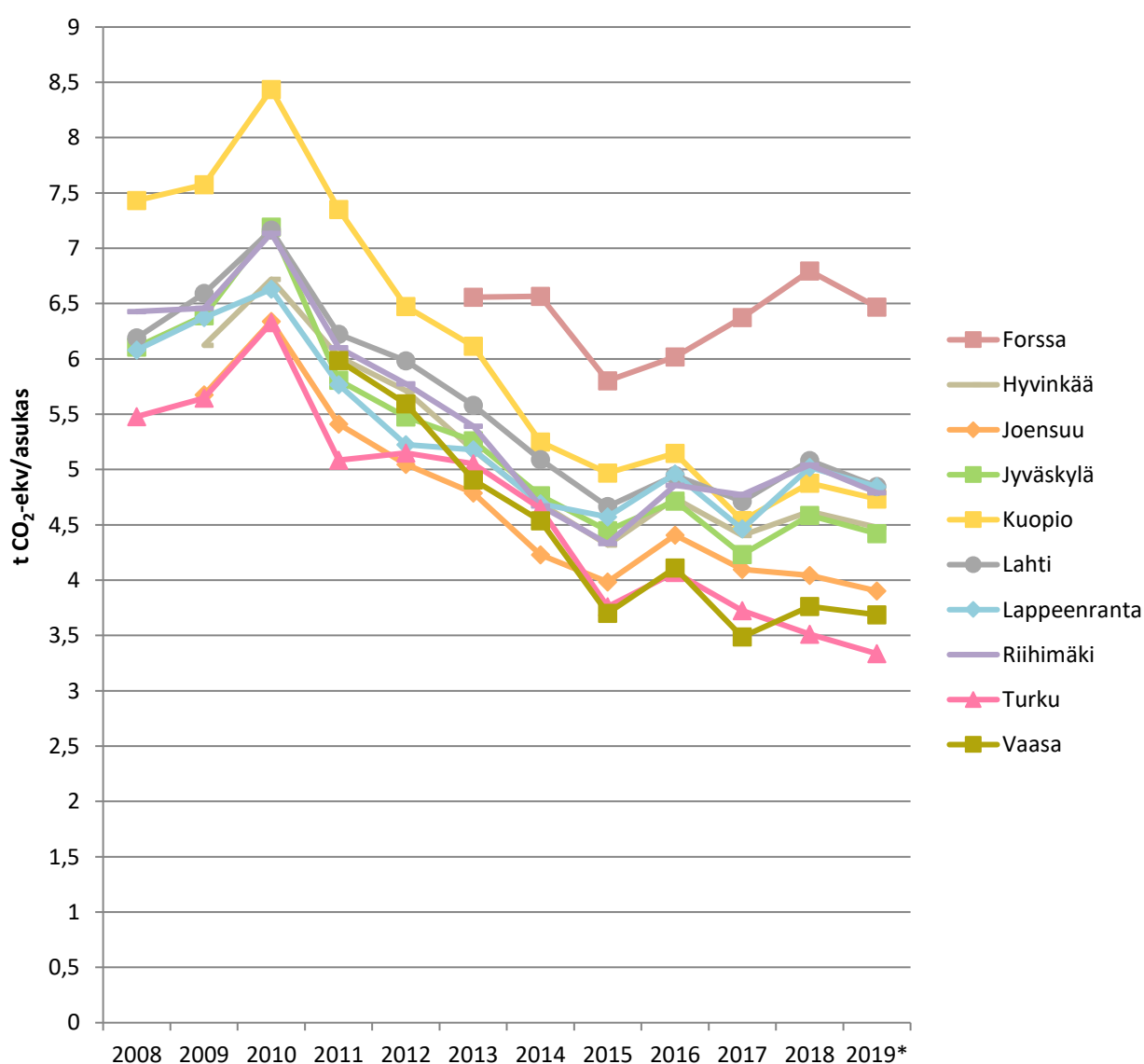
Kuvassa 28 on vertailtu toisiinsa sellaisia CO₂-raportin kuntia, joissa on 25-50 asukasta maaneliökilometrillä. Näiden kuntien päästöt vuonna 2018 (ilman teollisuutta) olivat keskimäärin 6,6 t CO₂-ekv/asukas. Päästöt vaihtelivat välillä 3,9–9,8 t CO₂-ekv/asukas.



Kuva 28. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu (ilman teollisuutta) vuonna 2018 sellaisissa CO₂-raportin kunnissa, joissa on 25-50 asukasta maaneliökilometrillä.

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

Kuvassa 29 on tarkasteltu Fisu-verkostoon kuuluvien kuntien asukaskohtaisten päästöjen kehitystä vuosina 2008–2019, kun teollisuuden päästöt eivät ole mukana tarkastelussa. Vuoden 2019 tieto on ennakkotieto. Asukaskohtaiset päästöt Fisu-kunnissa vuonna 2018 vaihtelivat välillä 3,5–6,8 t CO₂-ekv. Asukaskohtaiset päästöt Fisu-kunnissa kasvoivat keskimäärin 5 % vuodesta 2017 vuoteen 2018. Päästöjen kasvuun vaikutti muun muassa sähkön päästökertoimen kasvu.



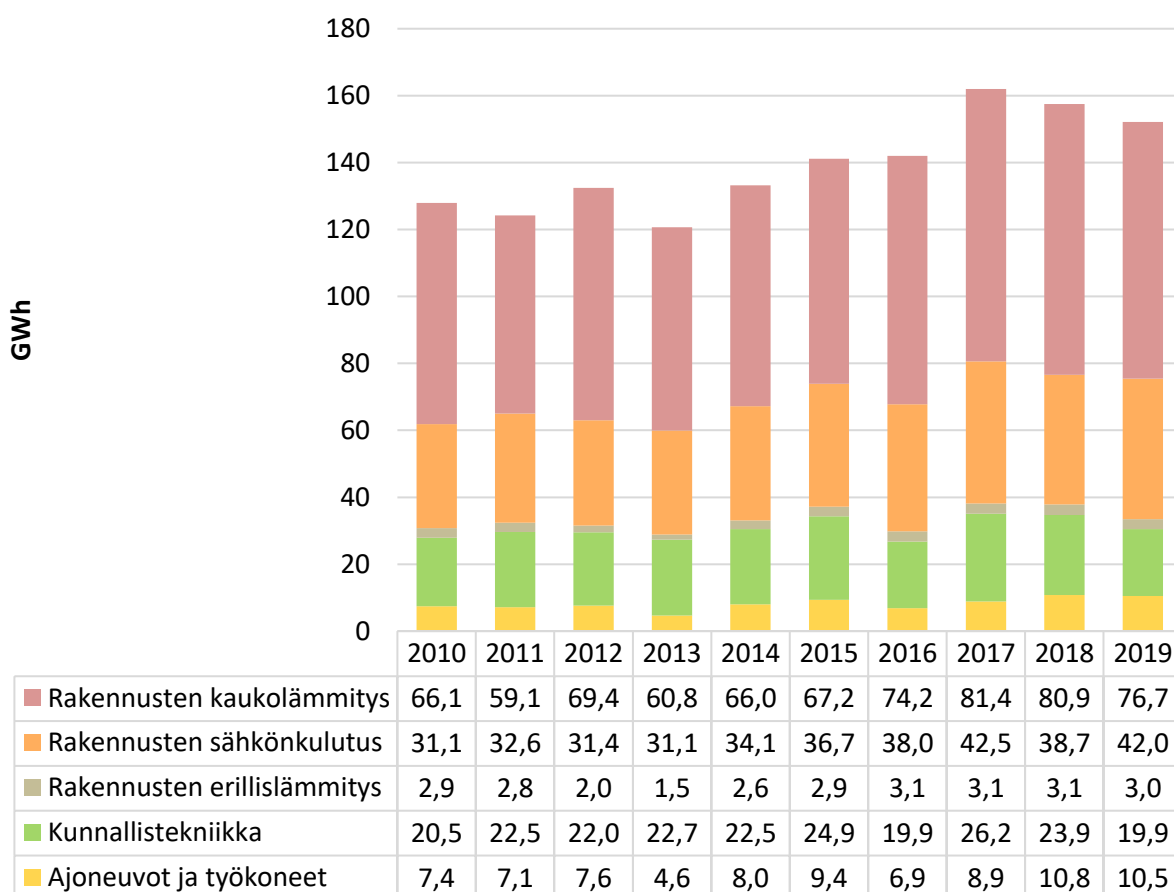
Kuva 29. CO₂-raportissa mukana olevien Fisu-verkoston kuntien asukaskohtaisten päästöjen kehitys vuosina 2008–2019 ilman teollisuutta. Vuoden 2019 tieto perustuu osittain ennakkotietoihin.

12. Kuopion oman toiminnan energiankulutus ja päästöt

Kuopion kaupunki allekirjoitti kaupp- ja teollisuusministeriön (nykyisin työ- ja elinkeinoministeriö) kanssa energiatehokkuussopimuksen (KETS) joulukuussa 2007. Sopimuksessa määriteltiin kaupungille 9 %:n energiansäästötavoite vuoden 2016 loppuun mennessä. Ensimmäisen sopimuskauden päätyttyä vuonna 2016 energiatehokkuussopimukset saivat jatkoa. Seuraava energiatehokkuussopimuskausi kattaa vuodet 2017– 2025. Energiatehokkuussopimukset ovat tärkeä osa Suomen energia- ja ilmastostrategiaa ja myös Kuopion kaupunki solmi kunta-alan energiatehokkuussopimuksen työ- ja elinkeinoministeriön, Energiaviraston ja Kuntaliiton kanssa.

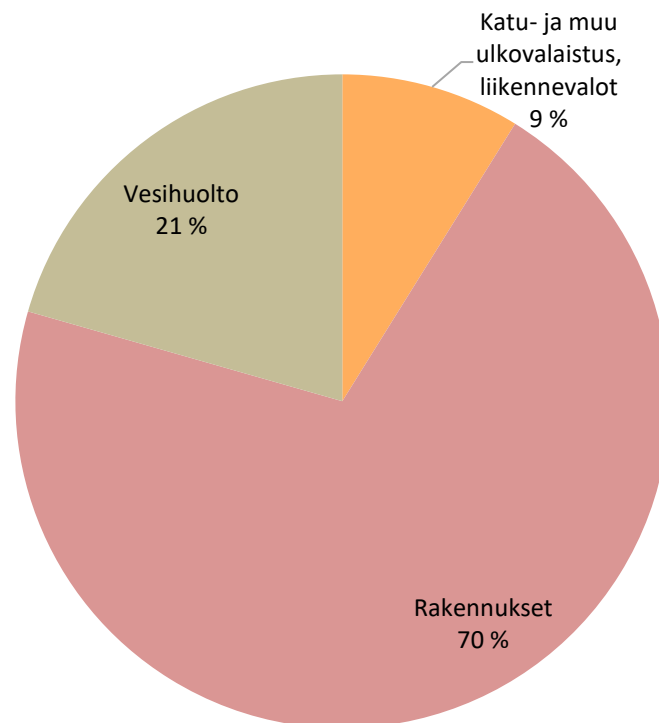
Kuvassa 30 on esitetty Kuopion kaupungin oman toiminnan energiankulutus käyttökohteittain vuosina 2010–2019. Karttula on mukana vuodesta 2011 alkaen, Nilsia vuodesta 2013 alkaen ja Maaninka vuodesta 2015. Viimeisin kuntaliitos toteutui, kun Juankosken kaupunki liittyi Kuopioon vuoden 2017 alussa. Kaupungin tytäryhtiöiden omistamien asuinrakennusten tiedot eivät ole luvuissa mukana.

Vuonna 2019 Kuopion kaupungin oman toiminnan kokonaisenergiankulutus oli 152,2 GWh. Puolet energiankulutuksesta oli kaukolämpöä. Rakennusten sähkönkulutuksen osuus oli 28 %, kunnallistekniikan (vesihuolto, katu- ja ulkovalaistus, liikennevalot) osuus 13 % ja ajoneuvojen ja työkoneiden 7 %. Rakennusten erillislämmityksen osuus kaupungin oman toiminnan energiankulutuksesta oli pieni, noin 2 % vuonna 2019. Kaupungin oman toiminnan energiankulutus on laskenut vuodesta 2017 lähtien.



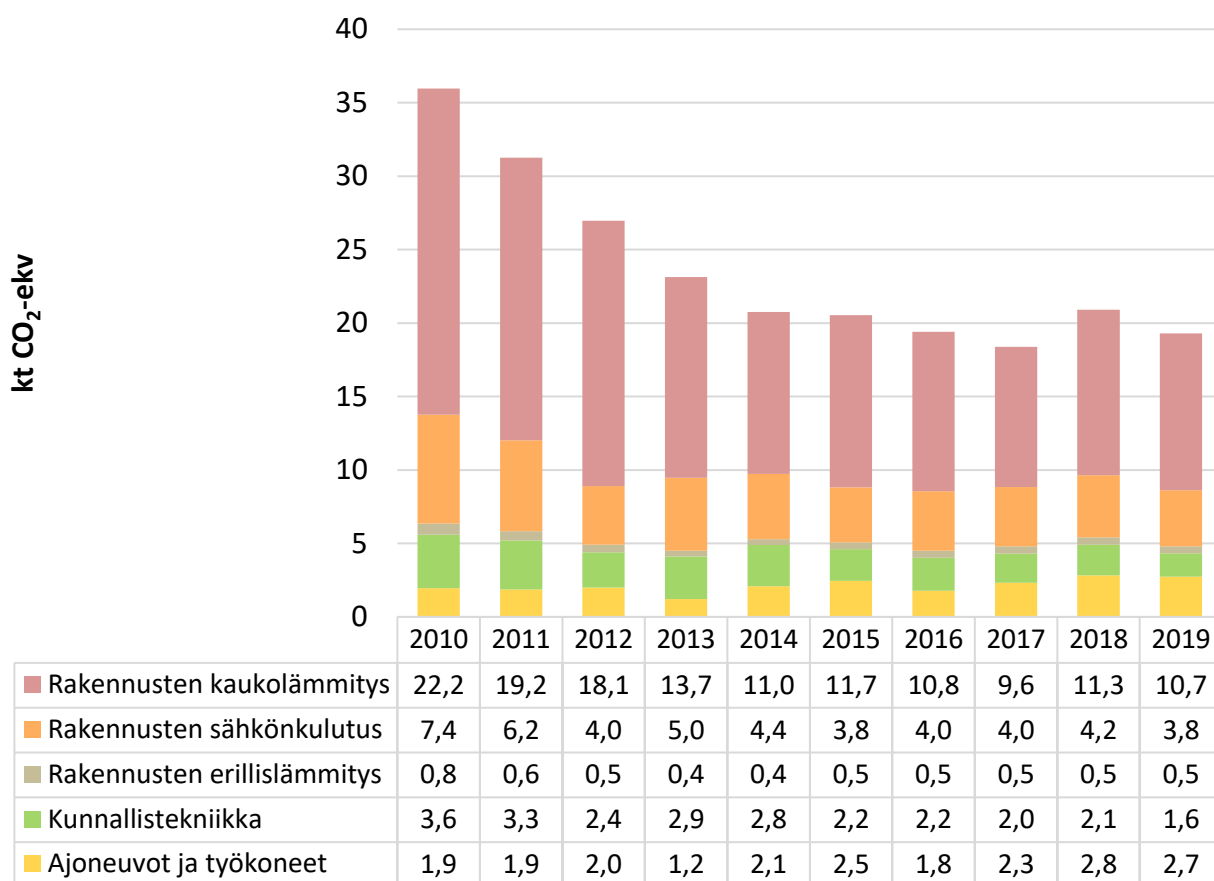
Kuva 30. Kuopion kaupungin oman toiminnan energiankulutus vuosina 2010–2019.

Kaupungin oman toiminnan sähkönkulutuksen jakauma vuonna 2019 on esitetty kuvassa 31. Valtaosa kaupungin omassa toiminnassa käytetystä sähköstä kulutettiin rakennuksissa (70 %), vesihuollon osuus oli 21 % ja katu- ja muun ulkovalaistuksen sekä liikennevalojen osuus 9 %.



Kuva 31. Kuopion kaupungin oman toiminnan sähkönkulutuksen jakauma vuonna 2019.

Kuopion oman toiminnan päästöt olivat ennakkotiedon mukaan 19,3 kt CO₂-ekv vuonna 2019 (kuva 32). Merkittävin päästöjä aiheuttava sektori on rakennusten kaukolämmön kulutus, josta aiheutui 55 % kaupungin oman toiminnan päästöistä. Rakennusten sähkönkulutuksen osuus päästöistä oli 20 %. Vuoteen 2010 verrattuna päästöt ovat laskeneet 46 %, vaikka kuntaliitosten myötä kaupunki on kasvanut. Kaukolämmityksen päästöt ovat laskeneet merkittävästi, kun puun käyttö on korvannut turpeen käyttöä kaukolämmön tuotannossa. Sähkönkulutuksen päästöihin eri sektoreilla puolestaan on vaikuttanut sähkönkulutuksen päästökertoimen lasku. Ainoastaan ajoneuvojen ja työkoneiden päästöt ovat kasvaneet vuodesta 2010 vuoteen 2019.



Kuva 32. Kuopion kaupungin oman toiminnan päästöt vuosina 2010–2019. Vuoden 2019 päästökertoimet perustuvat osittain ennakkotietoihin.

Lähdeluettelo

Energiateollisuus ry, 2019. Kunnittainen sähkönkäyttö 2007–2018.

Energiateollisuus ry, 2019a. Sähköntuotannon polttoaineet ja CO₂-päästöt.

Energiateollisuus ry, 2019b. Kaukolämpötilasto 2018.

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, 2018. Polttoaineluokitus 2018.

Tilastokeskus, 2018. Tilastokeskuksen tietokannat. Rakennukset ja kesämökit.

VTT, 2019. LIISA 2018. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmä.
<http://www.lipasto.vtt.fi/index.htm>

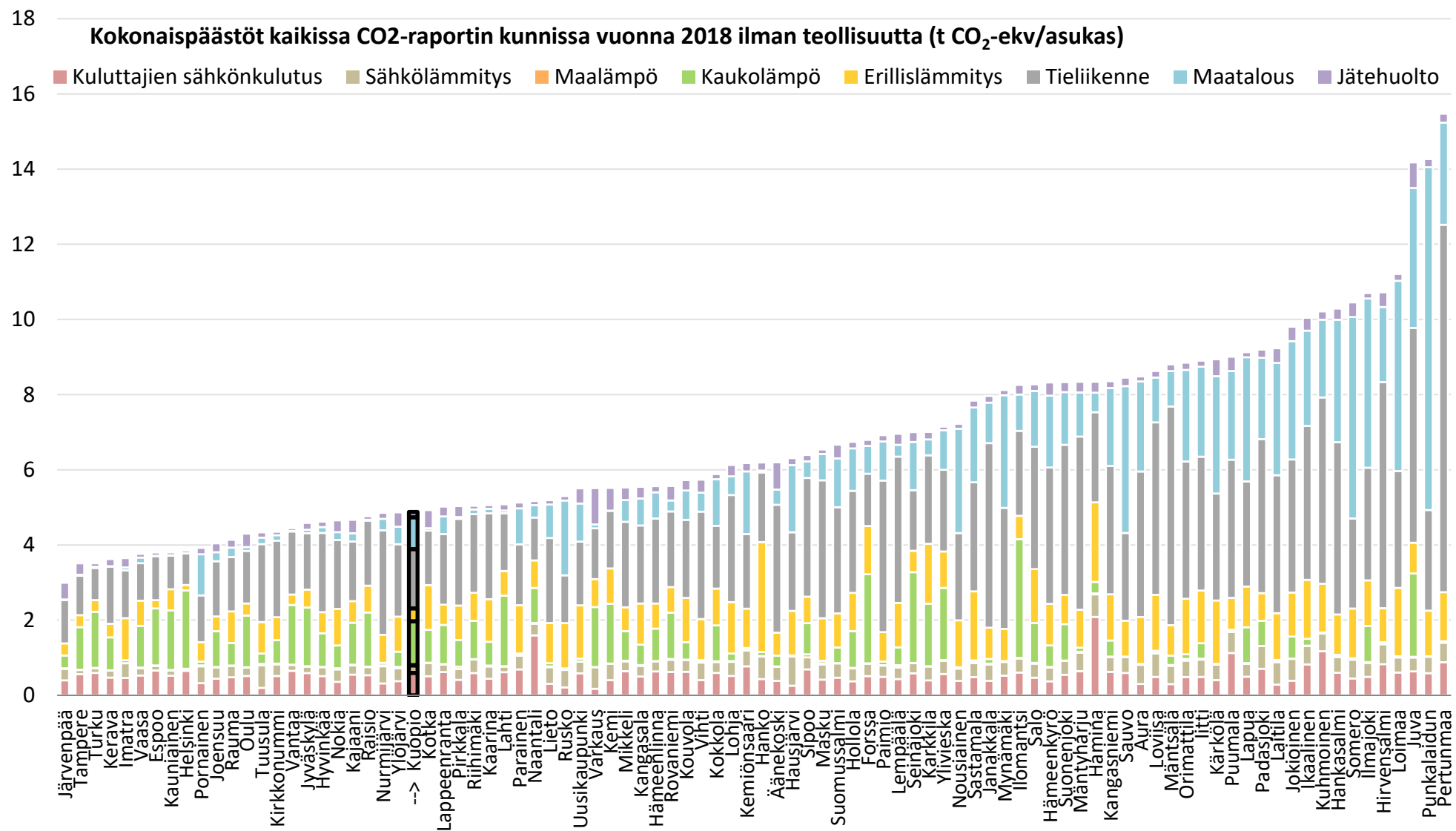
Liite 1: Kuopion tiedot vuosina 1990, 2006 ja 2008–2019

	1990	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 *	Yksikkö
Kuluttajien sähkönkulutus	88,9	154,3	108,4	122,4	148,8	119,4	80,8	100,9	82,2	63,1	73,8	59,5	70,8	59,2	kt CO ₂ -ekv
Sähkölämmitys	24,4	45,1	29,0	36,7	54,3	40,5	28,8	30,9	24,1	19,9	22,7	20,4	23,5	20,1	kt CO ₂ -ekv
Maalämpö				0,4	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,0	kt CO ₂ -ekv
Kaukolämpö	263,9	348,1	297,3	301,3	344,0	287,6	249,1	203,1	154,7	154,0	143,1	115,8	138,4	138,2	kt CO ₂ -ekv
Erillislämmitys	53,3	48,5	46,5	49,4	55,9	46,5	50,4	45,2	45,3	41,9	46,5	42,5	40,6	40,6	kt CO ₂ -ekv
Tieliikenne	200,7	208,7	204,9	195,4	201,2	196,2	194,1	194,8	178,0	179,4	198,2	182,7	187,1	187,5	kt CO ₂ -ekv
Maatalous	136,1	106,5	106,5	106,6	109,8	106,6	106,3	106,0	105,4	103,7	103,0	100,7	100,4	98,5	kt CO ₂ -ekv
Jätehuolto	34,7	34,1	34,1	34,6	33,0	32,9	28,6	22,5	19,6	18,4	17,9	14,1	16,8	16,8	kt CO ₂ -ekv
Päästöt yhteensä	802,2	945,3	826,7	846,8	947,7	830,1	738,6	704,0	609,9	581,0	606,0	536,6	578,9	561,8	kt CO ₂ -ekv
Teollisuuden sähkönkulutus	49,2	66,4	24,0	29,2	36,6	39,7	26,5	24,1	18,1	13,8	18,7	12,9	15,9		kt CO ₂ -ekv
Teollisuus ja työkoneet	273,0	198,6	174,8	136,1	152,4	153,7	138,9	121,2	117,6	126,3	113,7	122,2	132,5		kt CO ₂ -ekv
Päästöt yhteensä, ml. teollisuus	1124,4	1210,3	1025,5	1012,1	1136,6	1023,4	903,9	849,3	745,7	721,0	738,4	671,6	727,3		kt CO ₂ -ekv
Päästöt asukasta kohden	7,7	8,6	7,4	7,6	8,4	7,4	6,5	6,1	5,3	5,0	5,1	4,5	4,9	4,7	t CO ₂ -ekv/asukas
Päästöt as. kohden, ml. teollisuus	10,7	11,0	9,2	9,1	10,1	9,1	7,9	7,4	6,4	6,2	6,3	5,7	6,1		t CO ₂ -ekv/asukas
Asukasluku	104675	110417	111218	111799	112336	112919	114055	115108	116171	116921	117740	118209	118664	118664	
Lämmitystarveluku	4648	4558	4296	4664	5265	4329	4800	4234	4223	3859	4369	4455	4408	4401	

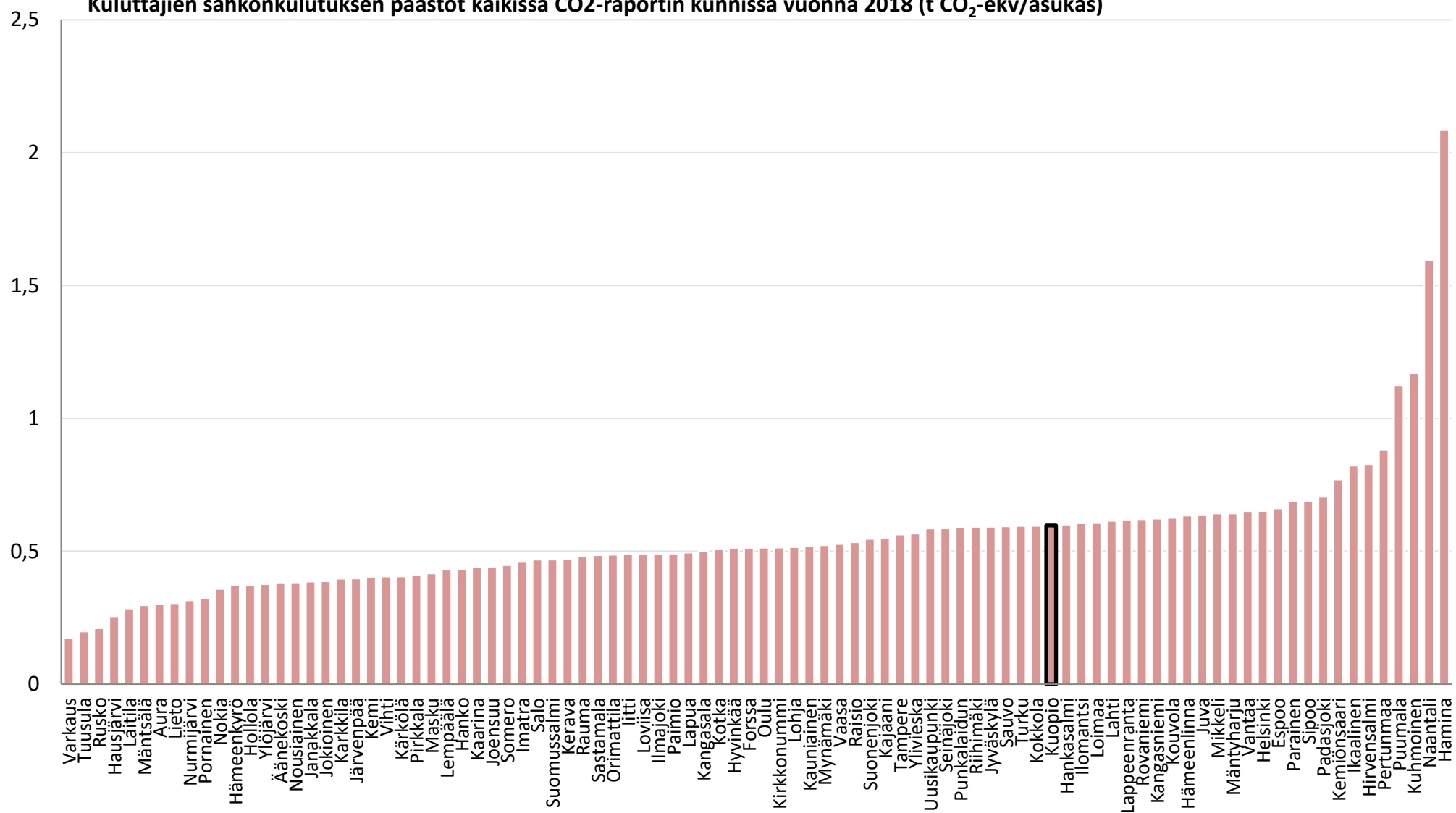
Liite 2: Kuntien välisiä asukaskohtaisten päästöjen vertailuja

Tässä liitteessä on vertailtu CO2-raportissa mukana olevien kuntien asukasta kohti laskettuja päästöjä eri sektoreilla vuonna 2018. Mukana ovat seuraavat vertailukuvaajat:

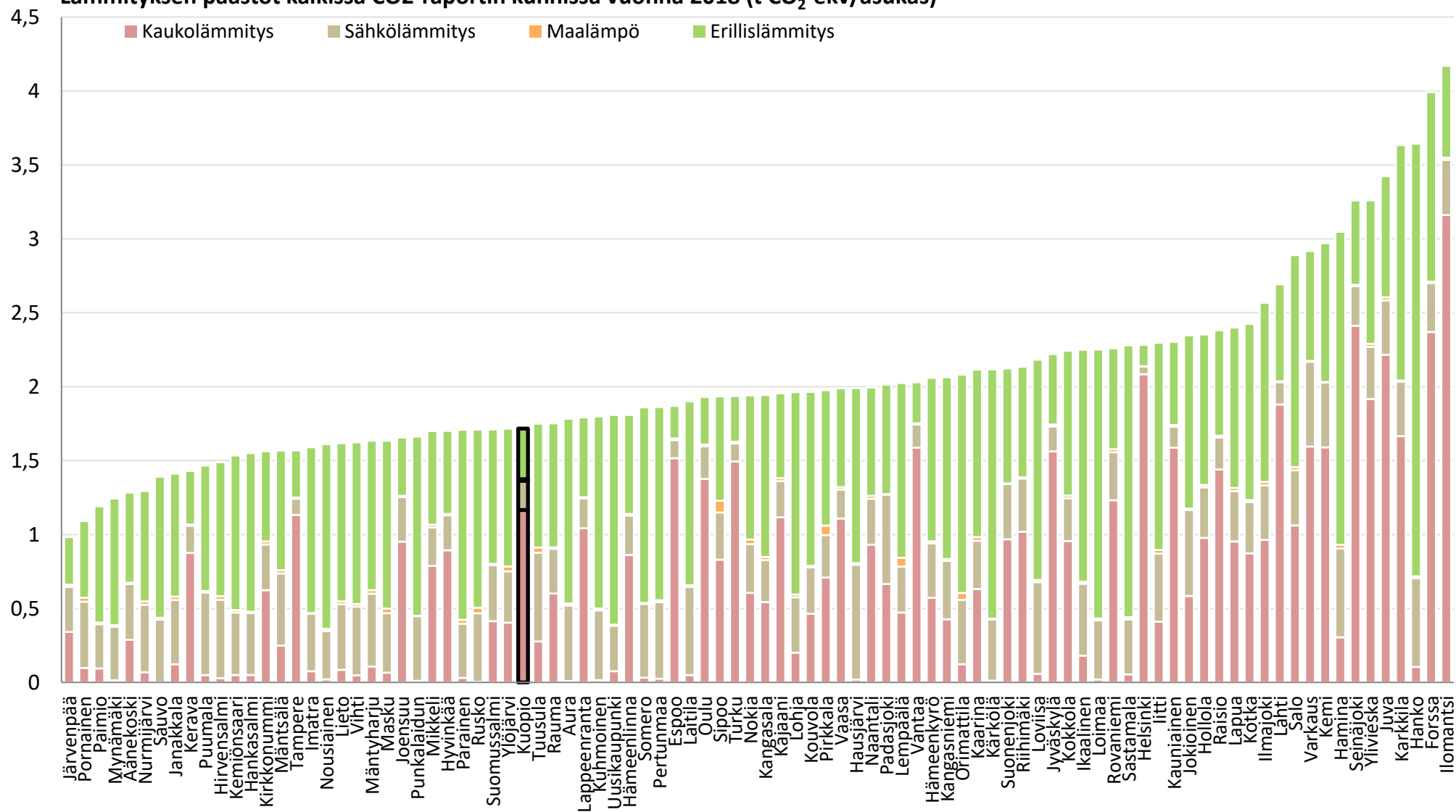
- päästöt sektoreittain ilman teollisuutta
- kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt
- rakennusten lämmityksen päästöt
- tieliikenteen päästöt (erikseen kunnan kadut ja tiet sekä pääties, ei sisällä moottoripyöriä ja mopoja)
- maatalouden päästöt
- päästöt sektoreittain ilman teollisuutta, maataloutta ja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



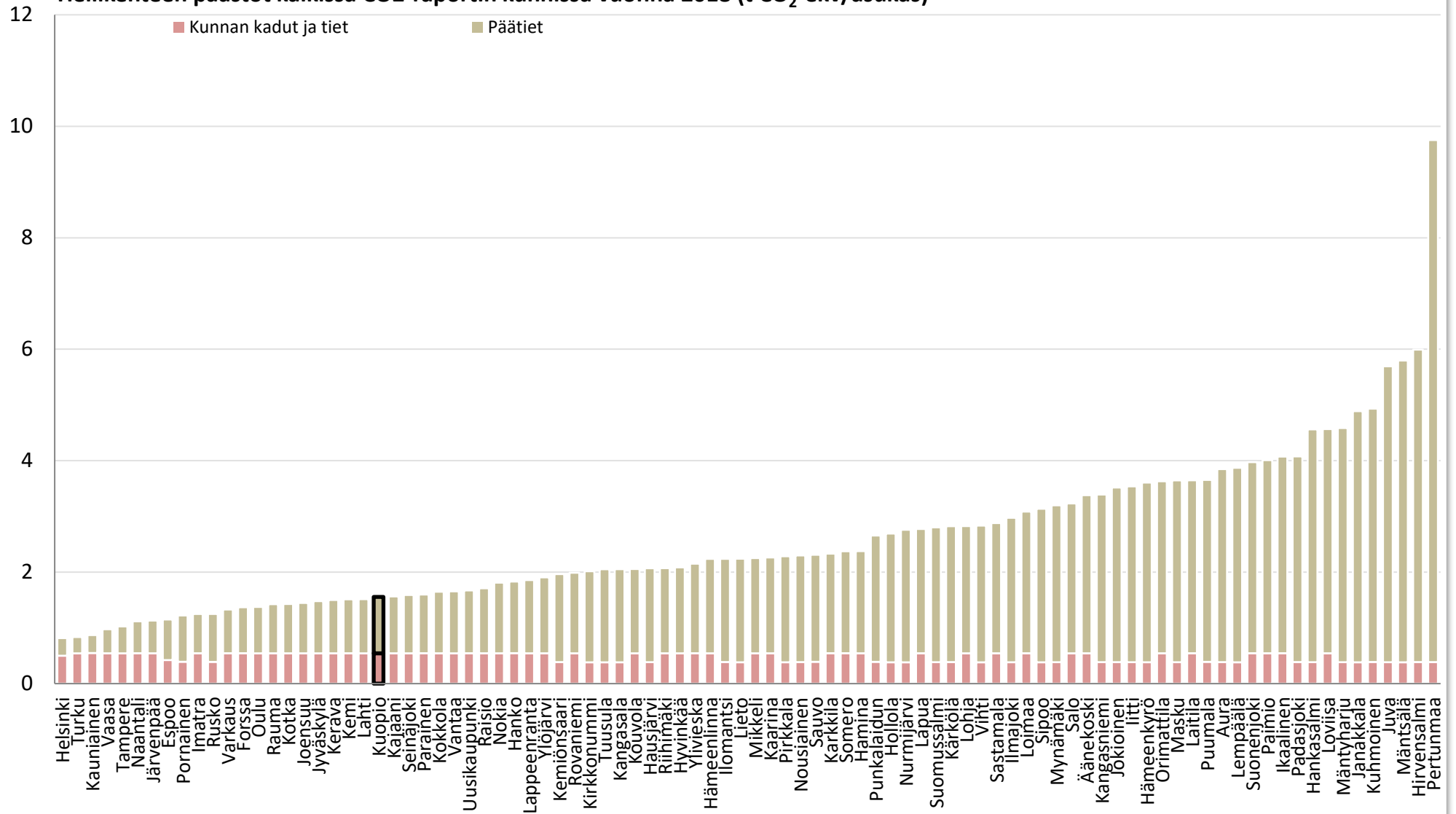
Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2018 (t CO₂-ekv/asukas)



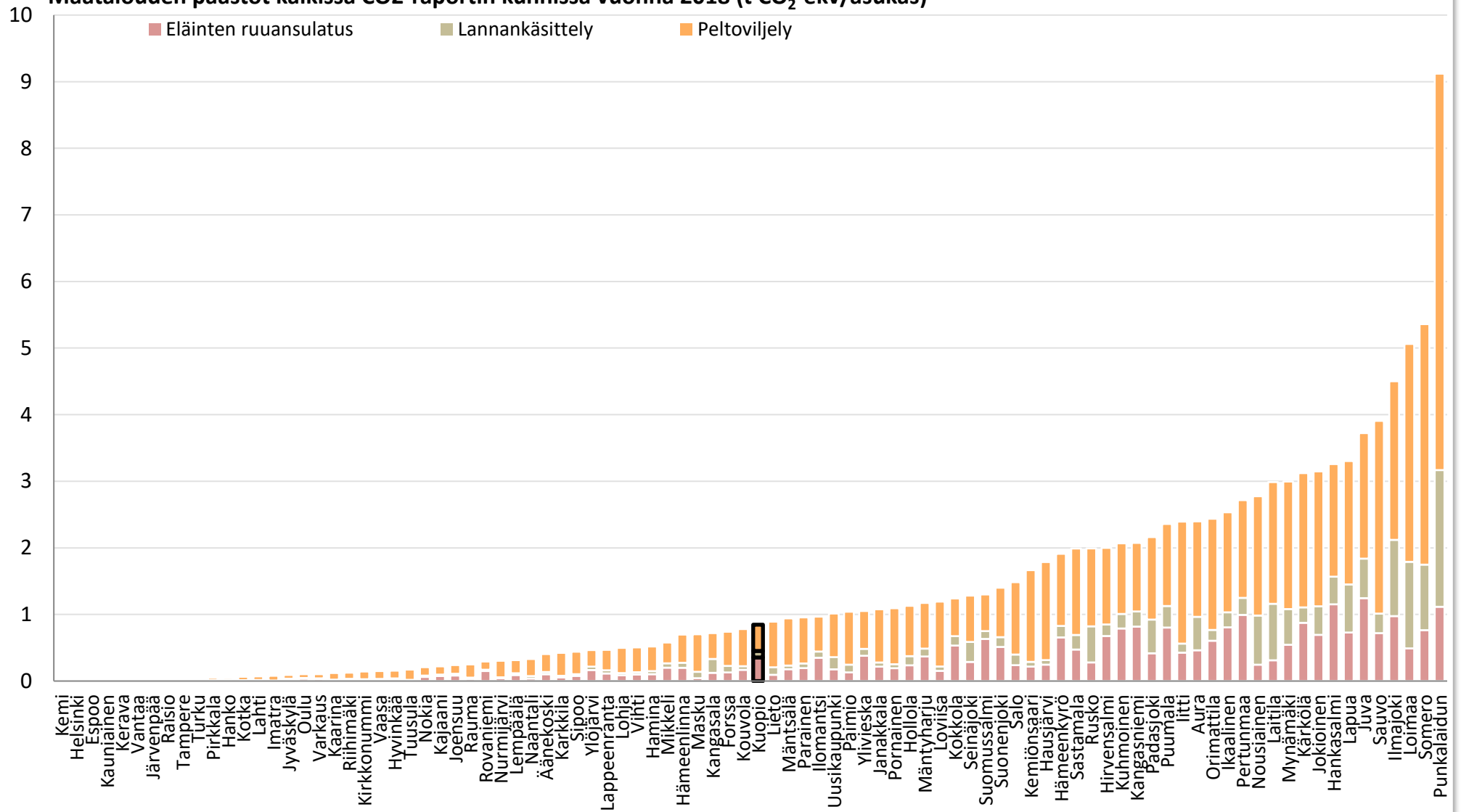
Lämmityksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2018 (t CO₂-ekv/asukas)



Tieliikenteen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2018 (t CO₂-ekv/asukas)

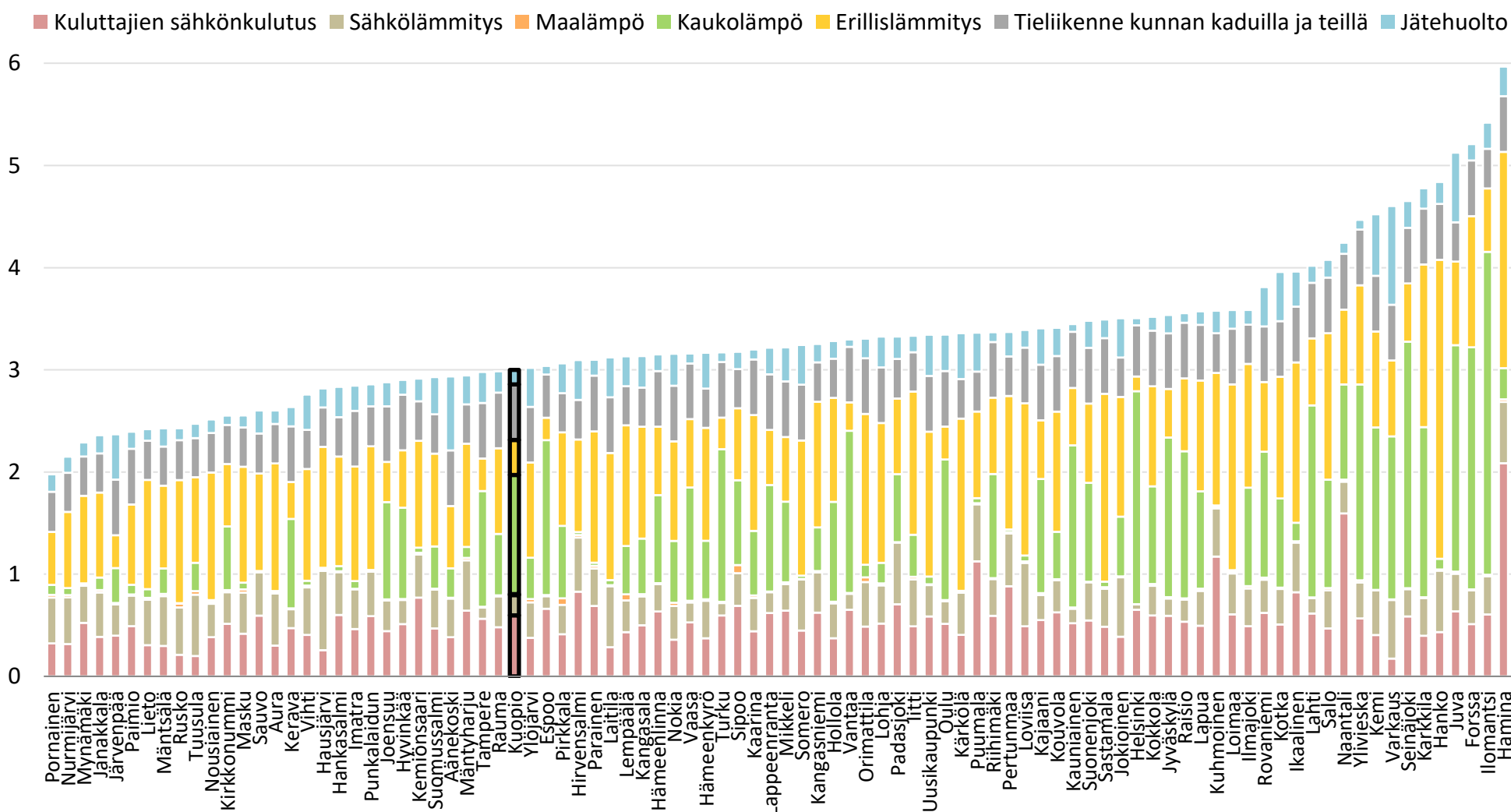


Maatalouden päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2018 (t CO₂-ekv/asukas)



7 Kokonaispäästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2018 ilman teollisuutta, maataloutta ja läpiajoliikennettä

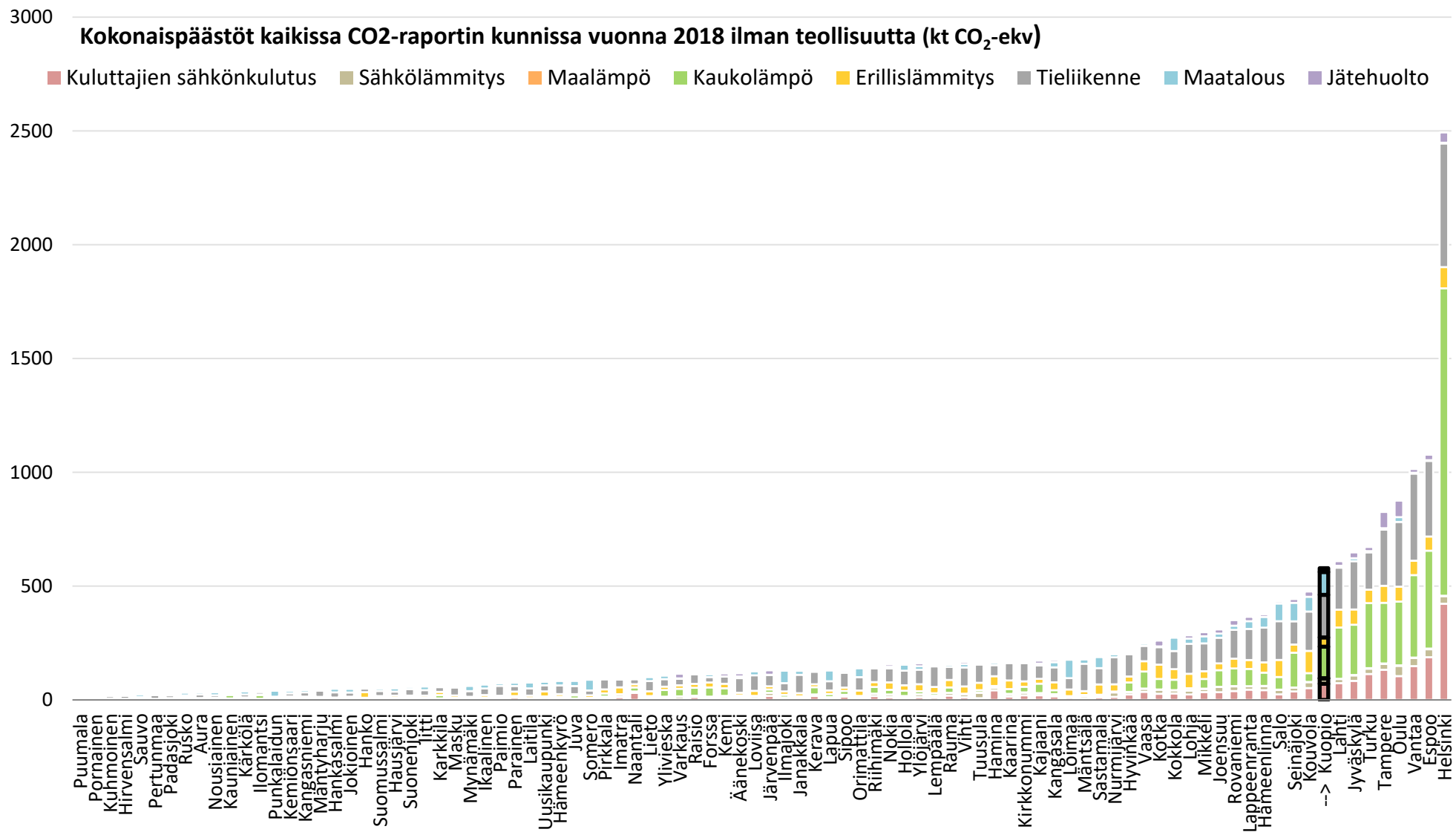
(t CO₂-ekv/asukas)

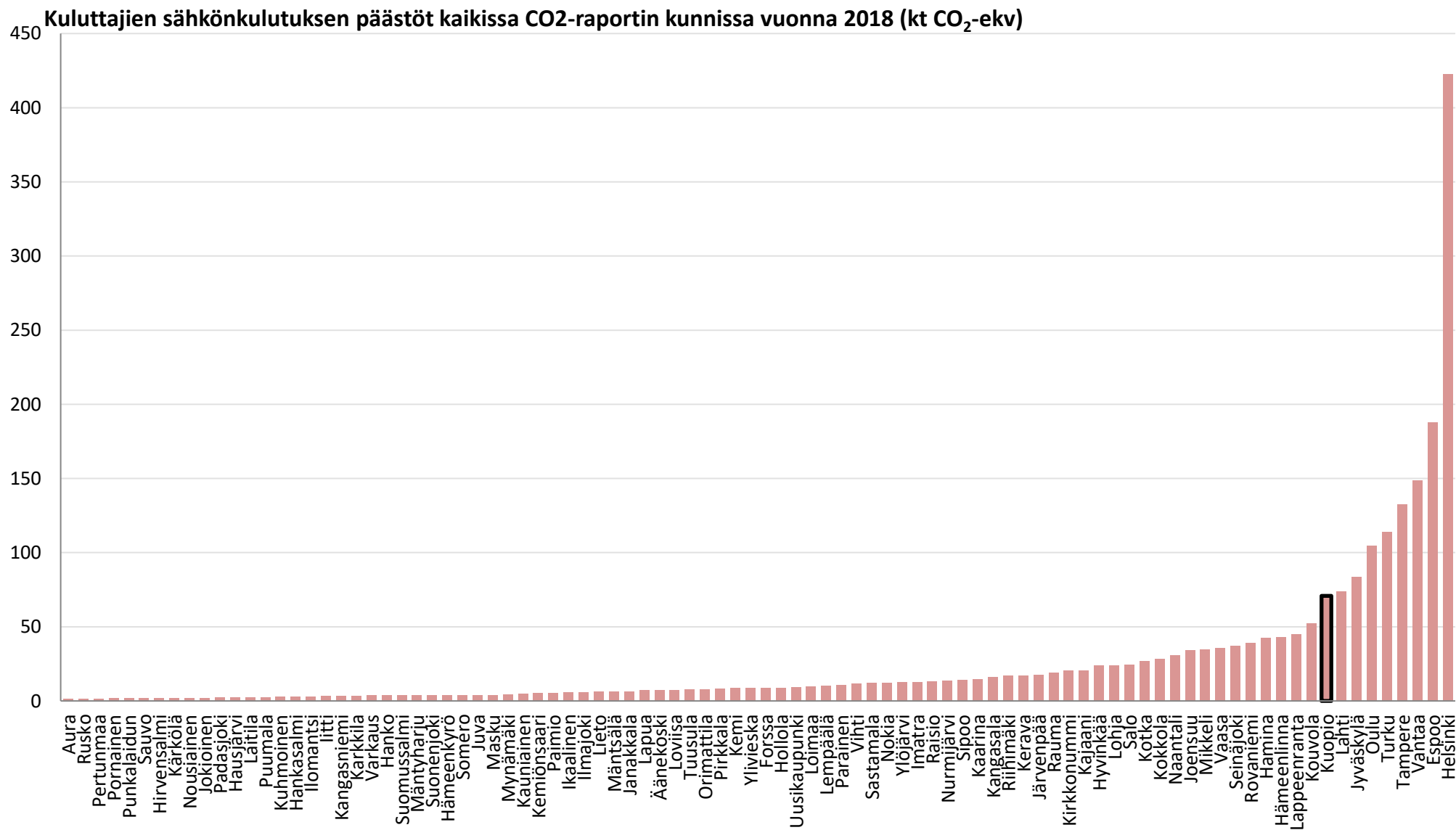


Liite 3: Kuntien välisiä kokonaispäästöjen vertailuja

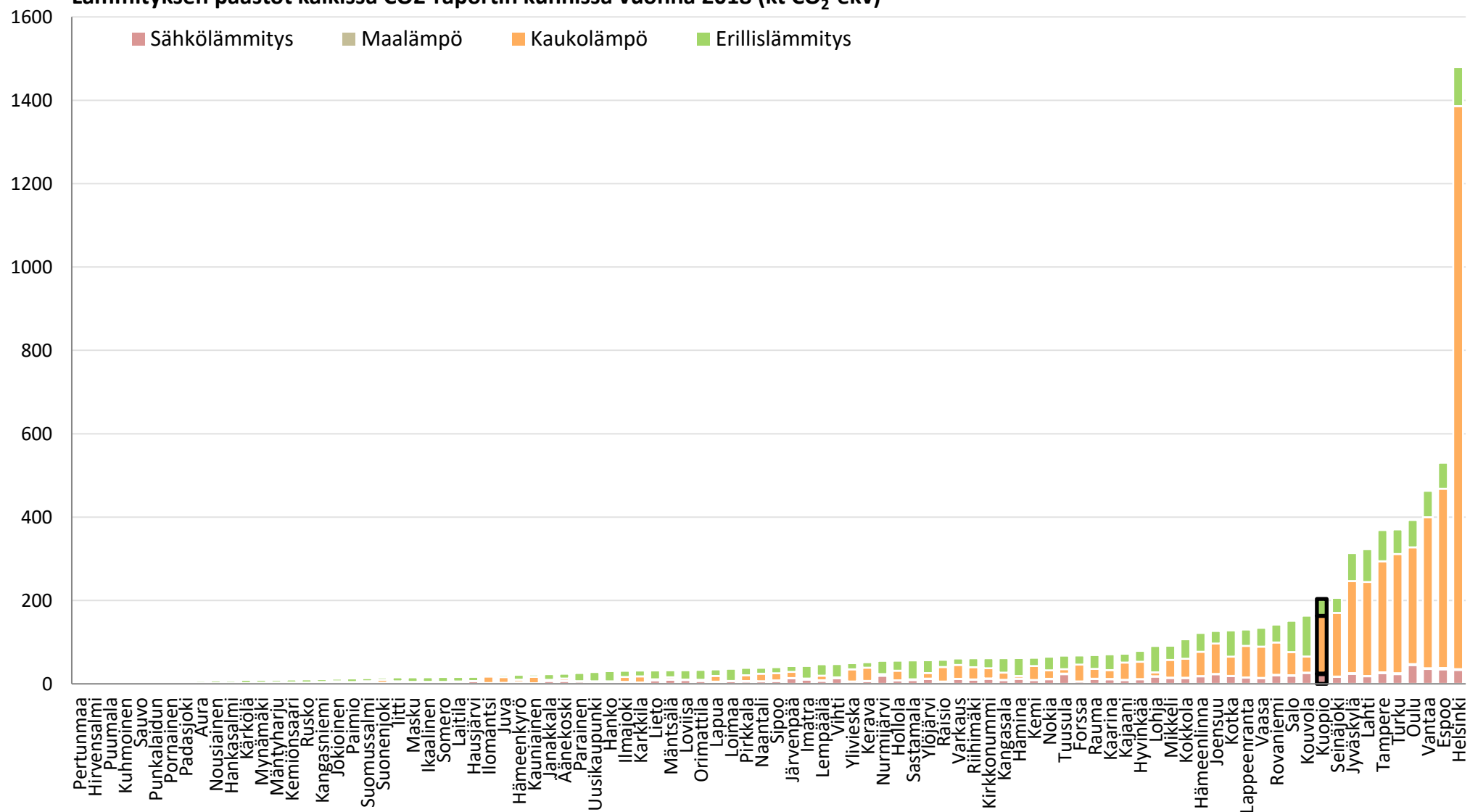
Tässä liitteessä on vertailtu CO2-raportissa mukana olevien kuntien kokonaispäästöjä eri sektoreilla vuonna 2018. Mukana ovat seuraavat vertailukuvaajat:

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

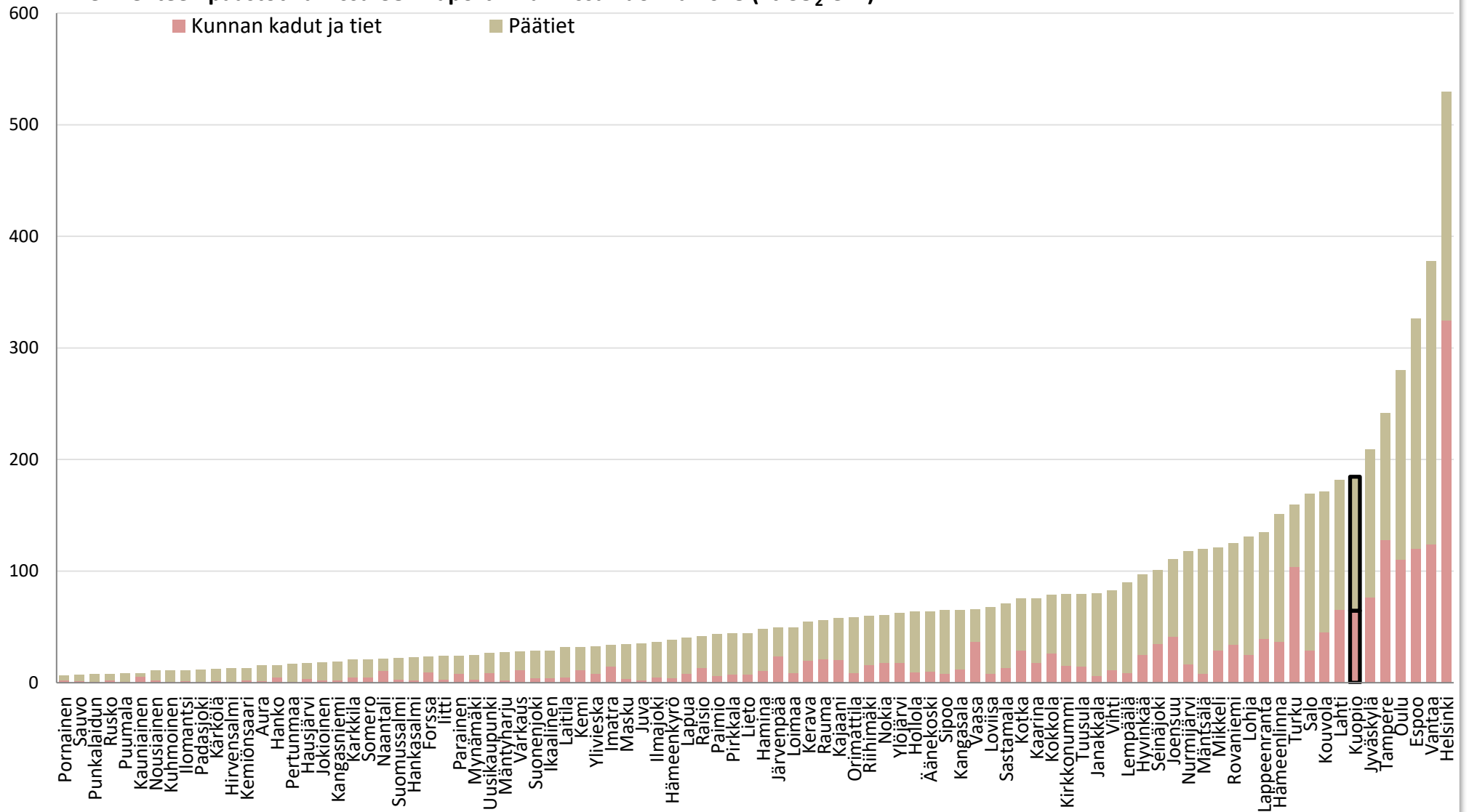




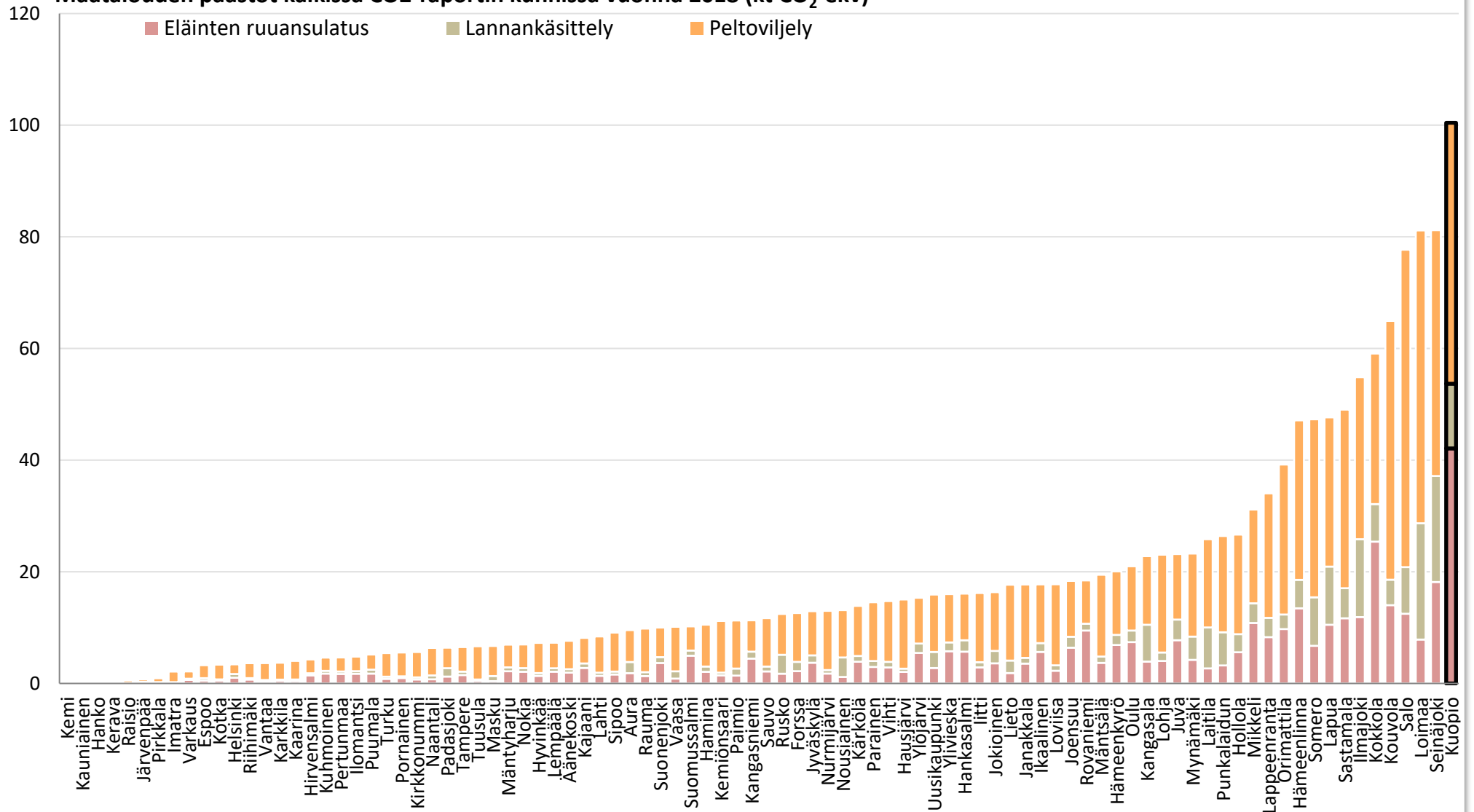
Lämmityksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2018 (kt CO₂-ekv)

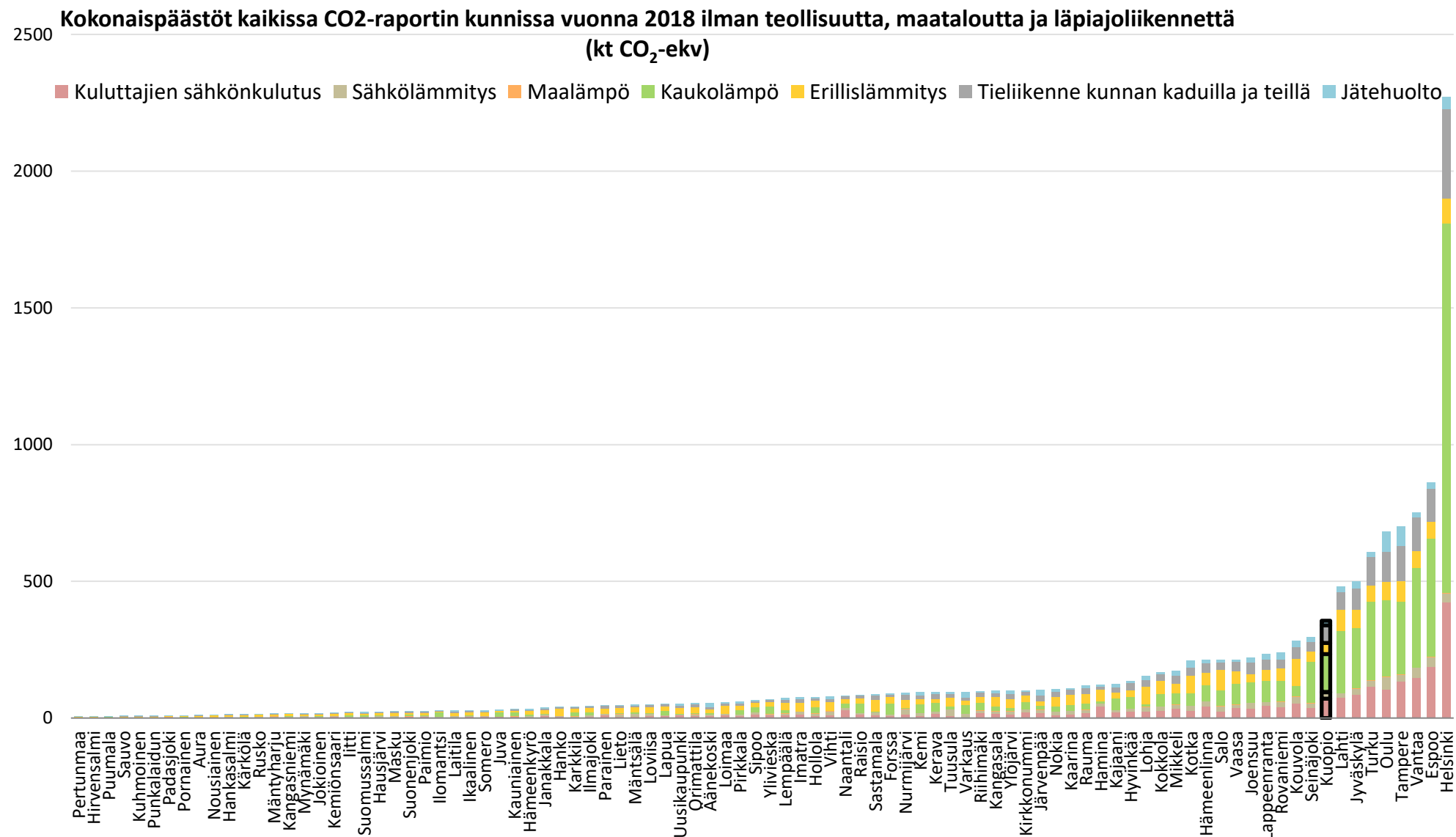


Tieliikenteen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2018 (kt CO₂-ekv)



Maatalouden päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2018 (kt CO₂-ekv)







www.co2-raportti.fi