



CO₂-raportti 2024
Rauma





Sisällysluettelo

Esipuhe

Tiivistelmä

Käsitteet ja määritelmät

1. Johdanto
2. Päästöt yhteensä
3. Sähkönkulutus
4. Sähkönkulutus oma tuotanto huomioiden
5. Rakennusten lämmitys
6. Tieliikenne
7. Maatalous
8. Jätehuolto
9. Teollisuus ja työkoneet
10. Päästövertailut
11. Energian loppukulutus
12. Laskentamenetelmä ja tietolähteet
13. Lähdeluettelo

Liite 1 Yhteenvedo tuloksista

Esipuhe

Lähes 90 kuntaa ja kaupunkia seuraa kasvihuonekaasupäästöjensä kehitystä CO₂-raporttimme kautta. Tavoitteenamme on tuottaa tarkkaa ja vertailukelpoista tietoa kuntien kasvihuonekaasupäästöistä mahdollisimman nopealla ja luotettavalla aikataululla. Kaikkien palvelussa mukana olevien kuntien päästötiedot julkaistaan vuoden alussa verkkosivuillamme osoitteessa: <https://co2.sitowise.com/CO2tilastot/>

Suomi tavoittelee fossiilisen öljyn lämmityskäytöstä luopumista 2030-luvun alkuun mennessä. Öljylämmityksestä luopumiseen onkin viime vuosina ollut saatavilla erilaisia tukimuotoja, joihin niin kunnat kuin yksityishenkilöt ovat tarttuneet. Öljylämmityksen päästölaskennassa hyödynnetty Tilastokeskuksen ylläpitämä rakennuskantatilasto ei nopean muutoksen johdosta ole kuvannut ajantasaista tilannetta öljylämmitteisten kiinteistöjen osalta. Öljylämmityksen päästöjen arviointi on siis ollut haasteellista ja aikaisempi menetelmä on johtanut päästöjen yliarviointiin. Laskentamenetelmä on päivitetty vuoden 2024 raportteihin ja samalla aikaisemmin lasketut vuodet on päivitetty uuden laskentamenetelmän mukaisiksi. Päivitetystä laskentamenetelmästä rakennuskantatilaston tietoja verrataan Tilastokeskuksen tuottamaan tilastoon polttoöljyn käytöstä lämmityksessä tietyissä rakennustyypeissä koko maan osalta. Uuden menetelmän avulla päästään aikaisempaa tarkempaan lopputulokseen öljylämmityksen päästöjen osalta. Vuoden 2024 raportteihin on päivitetty myös kaatopaikkojen päästölaskentaa FOD-mallin päivityksen myötä.

Toivomme CO₂-raportin kannustavan ilmastotoimiin ja pitkäjänteiseen ilmastotyöhön!

CO₂-raportin tiimi: Milla Lehikoinen, Sanni Mallat, Elina Leinonen, Alarik Kuusela, Kristiina Kuusisto & Emma Liljeström



Tiivistelmä

Raportissa on esitetty Rauman kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2008–2022. Lisäksi on esitetty ennakkotieto vuoden 2023 päästöistä. Mukana laskennassa ovat seuraavat sektorit: kuluttajien sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kaukolämmitys, erillislämmitys, tieliikenne, maatalous, jätehuolto, teollisuus ja työkoneet sekä teollisuuden sähkönkulutus. Rauman päästökehitystä on lisäksi havainnollistettu esittämällä päästöt lämmitystarvekorjattuina ja käyttäen sähkönkulutukselle vakiopäästökerrointa. Raportissa on myös tarkasteltu Rauman oman sähköntuotannon vaikutuksia päästöihin.

CO₂-raportissa mukana olevat energiaperäiset päästöt lasketaan kunnassa (maantieteellisenä alueena) kulutetun sähkön, kaukolämmön sekä lämmityksen ja liikenteen polttoaineiden määrän perusteella. Maatalouden osalta laskenta sisältää kunnan alueella tapahtuvan maataloustuotannon päästöt. Jätteiden käsittelyn päästöt lasketaan syntypaikan mukaan.

Rauman kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2022 olivat yhteensä 352,4 kt CO₂-ekv. Näistä päästöistä 10,8 kt CO₂-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta, 7,9 kt CO₂-ekv sähkölämmityksestä ja 0,3 kt CO₂-ekv maalämmöstä. Päästöistä 22,4 kt CO₂-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 17,4 kt CO₂-ekv erillislämmityksestä, 47,7 kt CO₂-ekv tieliikenteestä, 9,2 kt CO₂-ekv maataloudesta ja 9,4 kt CO₂-ekv jätehuollosta. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 82,1 kt CO₂-ekv ja päästöt teollisuudesta ja työkoneista 145,0 kt CO₂-ekv.

Rauman päästöt ilman teollisuutta olivat yhteensä 125,2 kt CO₂-ekv vuonna 2022. Päästöt asukasta kohden vuonna 2022 olivat 3,2 t CO₂-ekv ilman teollisuutta, kun ne kaikissa CO₂-raportissa mukana olevissa kunnissa vaihtelivat välillä 2,1–14,2 t CO₂-ekv. CO₂-raportin kuntien keskimääräinen asukaskohtainen päästö vuonna 2022 oli 4,9 t CO₂-ekv. Rauman päästöt ilman teollisuutta laskivat yhden prosentin vuodesta 2021 vuoteen 2022. Keskimäärin päästöt laskivat CO₂-raportin kunnissa 4 prosenttia.

Rauman päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta vuonna 2022 olivat 0,3 t CO₂-ekv/asukas, eli noin 10 % pienemmät kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin. 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.

Rauman asukasta kohti lasketut päästöt rakennusten lämmityksestä olivat yhteensä 1,2 t CO₂-ekv. Rakennusten lämmityksen asukaskohtainen päästö CO₂-raportin kunnissa vaihteli välillä 0,6–3,5 t CO₂-ekv keskiarvon ollessa 1,1 t CO₂-ekv/asukas.

Rauman päästöt tieliikenteestä vuonna 2022 olivat 1,2 t CO₂-ekv/asukas, eli noin 40 % pienemmät kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin. Sekä kunnan alueella tapahtuva läpiajoliikenne että paikallinen liikenne vaikuttavat tieliikenteen päästöihin.

Tarkasteltaessa Rauman päästökehitystä normeerattuna laskivat yhteenlasketut päästöt 17 % vuodesta 2021 vuoteen 2022.

Käsitteet ja määritelmät

| Käsite | Kuvaus |
|---|---|
| CO ₂ -ekv | CO ₂ -ekv, eli hiilidioksidiekvivalentti on suure, jonka avulla eri kasvihuonekaasujen päästöt voidaan yhteismitallistaa. |
| Energian loppukulutus – erillislämmitys | Erillislämmitettyjen rakennusten kuluttaman polttoaineen (öljy, maakaasu, puu) määrä yhteensä. |
| Energian loppukulutus – kaukolämpö | Rakennuksissa kulutetun kaukolämmön määrä. Isojen kaukolämpöverkkojen tapauksessa määrä 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. |

| Käsite | Kuvaus |
|--|--|
| FOD-malli | First order decay -menetelmä (FOD), joka on kehitetty kaatopaikkojen biohajoavien jätteiden metaanipäästöjen laskentaan. Vuonna 2022 päivitetty malli ottaa huomioon IPCC:n päivittyneet laskentaohjeet ja kertoimet. |
| GWh | Energiamäärän yksikkö (esimerkiksi käytetty polttoaine tai kulutettu sähkö). 1GWh = 1000 MWh = 1 000000 kWh. |
| GWP-kerroin (Global Warming Potential) | Kasvihuonekaasujen lämmitysvaikutusta ilmastoon tietyllä aikajänteellä kuvaava kerroin. Yleisesti (ja tässä raportissa) käytetään 100 vuoden aikajännettä. |
| Hyödynjako-menetelmä | Menetelmä, jossa jyvitetään yhteistuotannon polttoaineet sähkölle ja lämmölle vaihtoehtoisten tuotantomuotojen tarvitseman polttoainemäärän suhteessa. |
| Jakeluelvoite | Jakeluelvoitteella edistetään fossiilisten polttoaineiden korvaamista liikenteessä. Jakeluelvoite tarkoittaa, että liikennepolttoaineen jakelijoiden vuosittain kulutukseen toimittamasta liikennepolttoaineesta tietyn osuuden tulee olla uusiutuvia polttoaineita (ml. biokaasu ja sähköpolttoaineet, eli uusiutuvalla energialla tuotetut synteettiset polttoaineet). |

Käsitteet ja määritelmät

| Käsite | Kuvaus |
|---------------------------------|---|
| Kuluttajien sähkönkulutus | Asumisen, rakentamisen, maatalouden ja palveluiden sähkönkulutus, josta on vähennetty sähkölämmityksen ja maalämpöpumppujen käyttämä sähkö. |
| Lämmitystarveluku | Lämmitystarveluku saadaan laskemalla päivittäisten sisä- ja ulkolämpötilojen erotus. Ilmatieteen laitos tuottaa kuntakohtaiset lämmitystarveluvut. |
| Maalämmön päästöt | Maalämpöpumppujen käyttämän sähkön päästö. |
| Päästöt ilman teollisuutta | Kunnan kasvihuonekaasupäästöt pois lukien teollisuuden sähkönkulutus ja teollisuuden ja työkoneiden polttoaineen käyttö. "Päästöt ilman teollisuutta" sisältää kuitenkin teollisuusrakennusten lämmityksen, teollisuuden jäteveden käsittelyn sekä teollisuuden kaatopaikkojen päästöt. |
| Rakennusten lämmityksen päästöt | Erillislämmitettyjen rakennusten polttoaineenkulutuksen päästö + sähkölämmityksen ja maalämpöpumppujen käyttämän sähkön päästö + kunnassa kulutetun kaukolämmön tuotannon aiheuttama päästö. |

| Käsite | Kuvaus |
|----------------------------|---|
| Teollisuuden sähkönkulutus | Teollisuuden sähkönkulutus ilman teollisuuden omaan käyttöönsä tuottamaa sähköä. Teollisuuden omaan käyttöönsä tuottaman sähkön päästöt ovat mukana teollisuus ja työkoneet -sektorin päästöissä. Määritelmä koskee raportteja, jotka sisältävät teollisuuden ja työkoneiden laskennan. |

1. Johdanto

Kunnat ovat avainasemassa ilmastonmuutoksen hillinnässä ja toimivatkin jo suunnannäyttäjinä sekä kansallisessa että kansainvälisessä ilmastotyössä. Siirtyminen kohti hiilineutraalia tulevaisuutta vaatii muutoksia energiantuotantoon, teollisuuteen, liikenteeseen, asumiseen ja kulutukseen. Kunnat tarjoavat toiminnallaan kuntalaisille ja alueensa yrityksille ilmastokestävän arjen edellytykset.

Maaliskuussa 2023 Ilmastolain (423/2022) uudistuksen myötä kunnille asetettiin velvoite laatia ilmastosuunnitelma. Ilmastosuunnitelma tulee päivittää kerran valtuustokaudessa. Suunnitelmassa tulee esittää kunnan päästövähennystavoite sekä toimet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Suunnitelmallisen ilmastotyön takaamiseksi, suunnitelman toteutumista tulee seurata ja se on otettava huomioon kuntastrategiassa.

Ajantasainen tieto alueen kasvihuonekaasupäästöistä on edellytys ja tärkeä työkalu ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi ja ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Nykytilan kartoittaminen ja ympäristötekojen vaikuttavuuden mittaaminen vaativat alueen hiilidioksidipäästöjen ja energiankulutuksen seuraamista. Päästölaskenta on ensimmäinen askel kohti pienempää hiilijalanjälkeä ja CO₂-raportti-palvelu on erinomainen ja helposti hyödynnettävä mittari ilmastotyön tulosten seuraamiseksi.

Kalvosarjamuotoinen vuosiraportti mahdollistaa laskennan tulosten hyödynnettävyyden monipuolisesti ja kätevästi ilmastotyössä ja viestinnässä.



2. Päästöt yhteensä

Rauman kasvihuonekaasupäästöt on laskettu vuosilta 2008–2023. Päästölaskenta sisältää seuraavat sektorit: kuluttajien sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kaukolämmitys, erillislämmitys, tieliikenne, maatalous ja jätehuolto. Lisäksi on tarkasteltu teollisuuden ja työkoneiden sekä teollisuuden sähkönkulutuksen päästöjä.

Rauman kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2022 olivat yhteensä 352,4 kt CO₂-ekv. Näistä päästöistä 10,8 kt CO₂-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta, 7,9 kt CO₂-ekv sähkölämmityksestä ja 0,3 kt CO₂-ekv maalämmöstä. Maalämmön osuus lämmitysmuotojakaumasta ja päästöistä on pieni, mihin vaikuttaa osittain se, että rakennuskantatilaston tiedot eivät välttämättä ole täysin ajan tasalla. Päästöistä 22,4 kt CO₂-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 17,4 kt CO₂-ekv erillislämmityksestä, 47,7 kt CO₂-ekv tieliikenteestä, 9,2 kt CO₂-ekv maataloudesta ja 9,4 kt CO₂-ekv jätehuollosta. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 82,1 kt CO₂-ekv ja päästöt teollisuudesta ja työkoneista 145,0 kt CO₂-ekv.

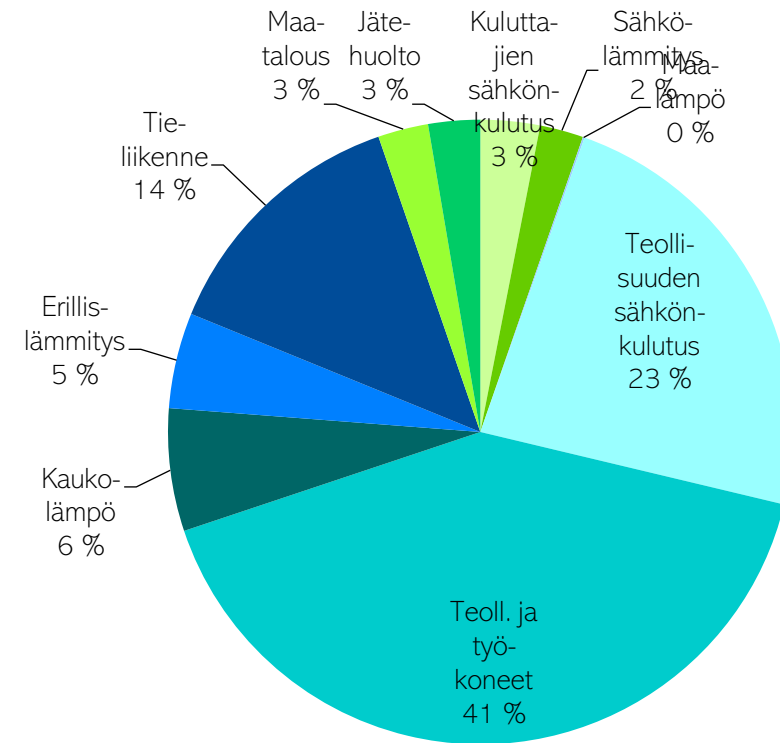
Rauman päästöt sektoreittain vuonna 2022 on esitetty kuvassa 1.

Päästöjen kehitys sektoreittain on esitetty kuvassa 2.

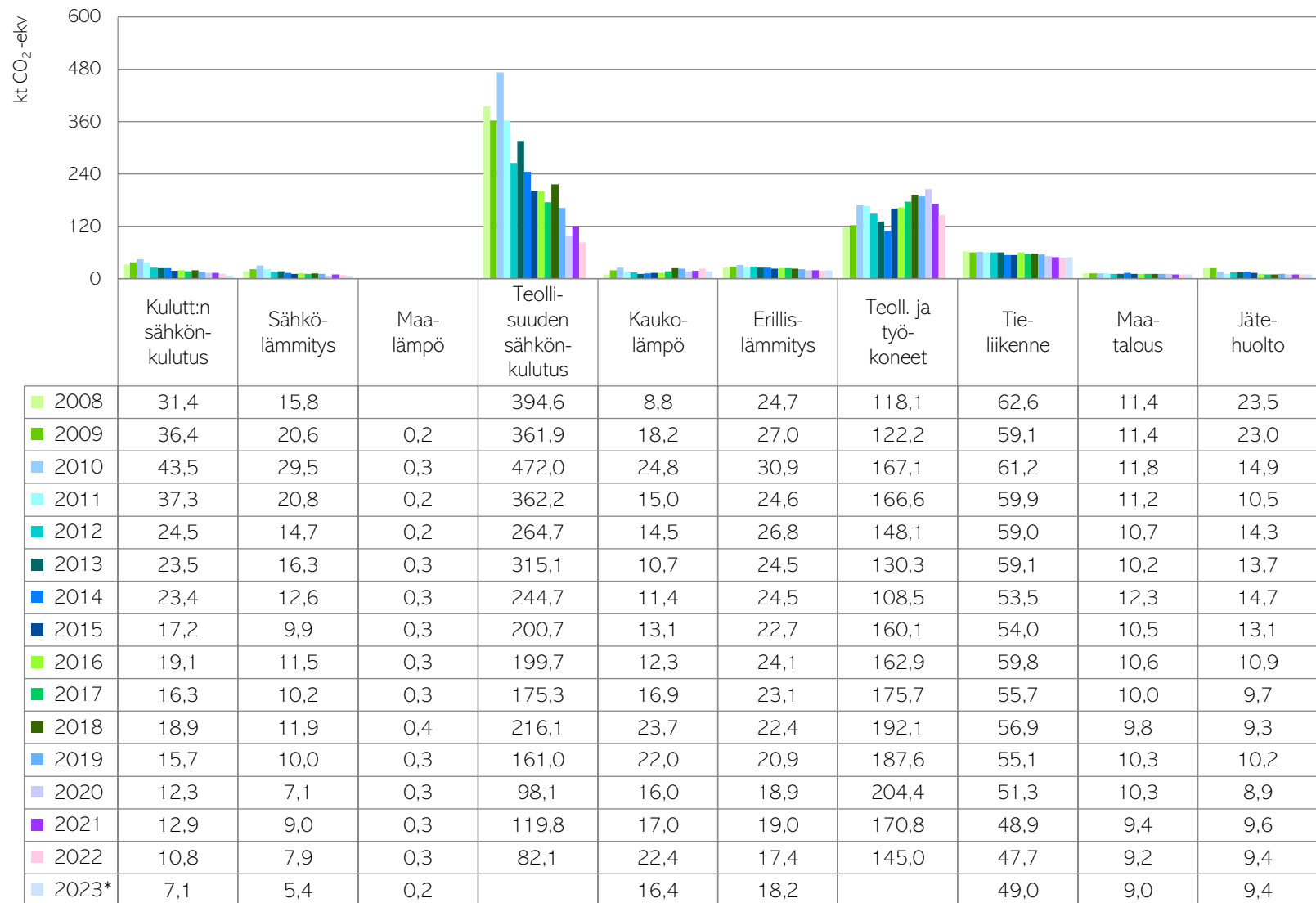
Kuvassa 3 on esitetty päästöjen kehitys yhteensä ja asukasta kohden vuosina 2008–2023 ilman teollisuutta. Rauman päästöt ilman teollisuutta laskivat yhden prosentin vuodesta 2021 vuoteen 2022. Keskimäärin päästöt laskivat CO₂-raportin kunnissa 4 prosenttia.

Kuvassa 4 on esitetty päästöjen kehitys yhteensä ja asukasta kohden vuosina 2008–2022, kun teollisuuden päästöt ovat mukana tarkastelussa.

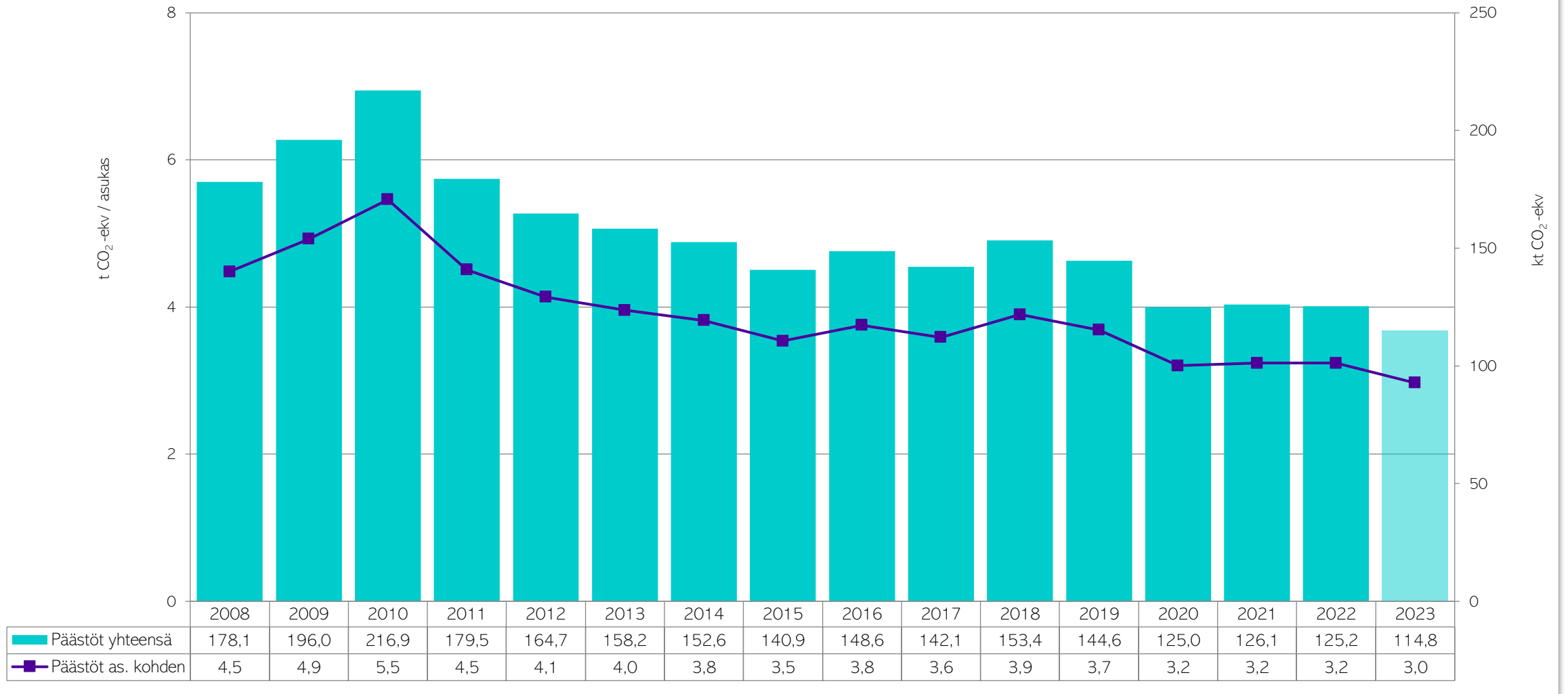
Kuvassa 5 on esitetty Rauman päästöt normeerattuina (lämmitystarvekorjattuna ilmastolliseen vertailukauteen 1981–2010 sekä käyttäen keskimääräistä sähkön päästökerrointa). Vertailun vuoksi kuvassa on esitetty myös normeeraamattomat päästöt.



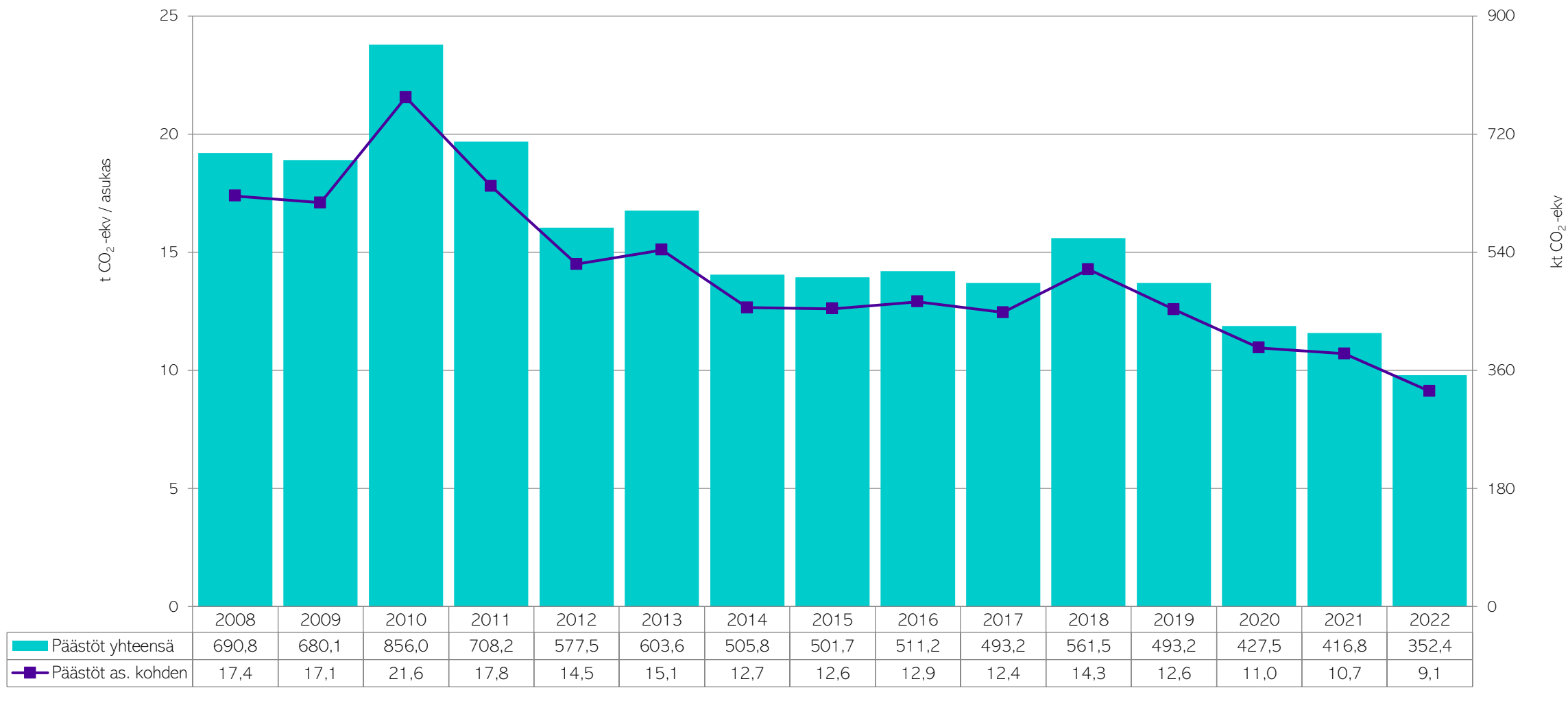
Kuva 1. Rauman päästöt sektoreittain vuonna 2022. (CO₂-raportti, 2024).



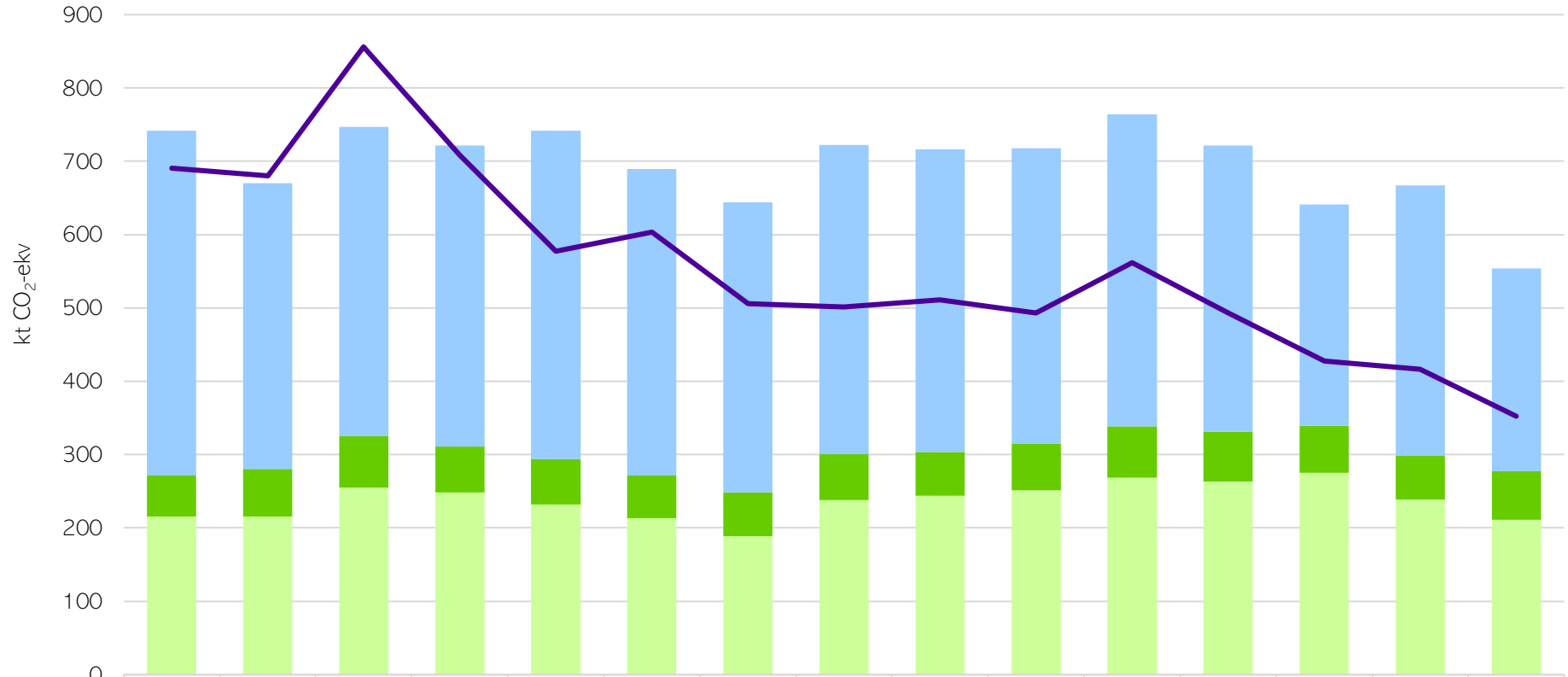
Kuva 2. Päästöt sektoreittain Raumalla vuosina 2008–2023. Vuoden 2023 tieto on ennakkotieto. Teollisuuden päästöille ei ole esitetty ennakkotietoa. (CO₂-raportti, 2024).



Kuva 3. Päästöt yhteensä ja asukasta kohden Raumalla vuosina 2008–2023 ilman teollisuutta. Vuoden 2023 tieto on ennakkotieto. (CO₂-raportti, 2024).



Kuva 4. Päästöt yhteensä ja asukasta kohden Raumalla vuosina 2008–2022, kun teollisuuden päästöt ovat mukana tarkastelussa. (CO2-raportti, 2024).



| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Kuluttajien ja teoll. sähkö (normeerattu) | 470,3 | 389,8 | 421,8 | 410,7 | 447,9 | 417,9 | 395,4 | 421,8 | 413,0 | 403,0 | 425,4 | 390,3 | 302,3 | 369,2 | 276,7 |
| Lämmitys (normeerattu) | 55,8 | 64,9 | 69,7 | 62,9 | 61,5 | 58,6 | 59,6 | 62,9 | 59,4 | 63,6 | 70,5 | 68,2 | 64,2 | 59,5 | 66,1 |
| Muut sektorit | 215,6 | 215,8 | 255,1 | 248,2 | 232,0 | 213,2 | 189,0 | 237,7 | 244,3 | 251,0 | 268,1 | 263,2 | 274,9 | 238,7 | 211,3 |
| Yhteensä (CO2-raportti) | 690,8 | 680,1 | 856,0 | 708,2 | 577,5 | 603,6 | 505,8 | 501,7 | 511,2 | 493,2 | 561,5 | 493,2 | 427,5 | 416,8 | 352,4 |

Kuva 5. Rauman päästöt normeerattuna käyttäen lämmitystarpeelle ilmastollista vertailukautta (1981–2010) ja sähkönkulutukselle keskimääräistä päästökerrointa (pylväät). Sähkölämmitys ja maalämpö ovat mukana lämmityksessä, sähkö sisältää kuluttajien ja teollisuuden sähkönkulutuksen. "Muut sektorit" sisältää sektorit, joihin normeeraus ei vaikuta (liikenne, teollisuus ja työkoneet, maatalous, jätehuolto). Viivalla on esitetty normeeraamattomat päästöt yhteensä. (CO₂-raportti, 2024).

3. Sähkönkulutus

CO₂-raportin sähkönkulutuksen päästölaskenta perustuu Energiateollisuus ry:n tilastoon kuntien sähkönkulutuksesta. Sähkönkulutuksen päästökertoimen laskennassa käytetään Suomen keskimääräistä sähkönkulutuksen päästökerrointa, joka on laskettu Tilastokeskuksen ja Energiateollisuus ry:n aineistoihin perustuen.

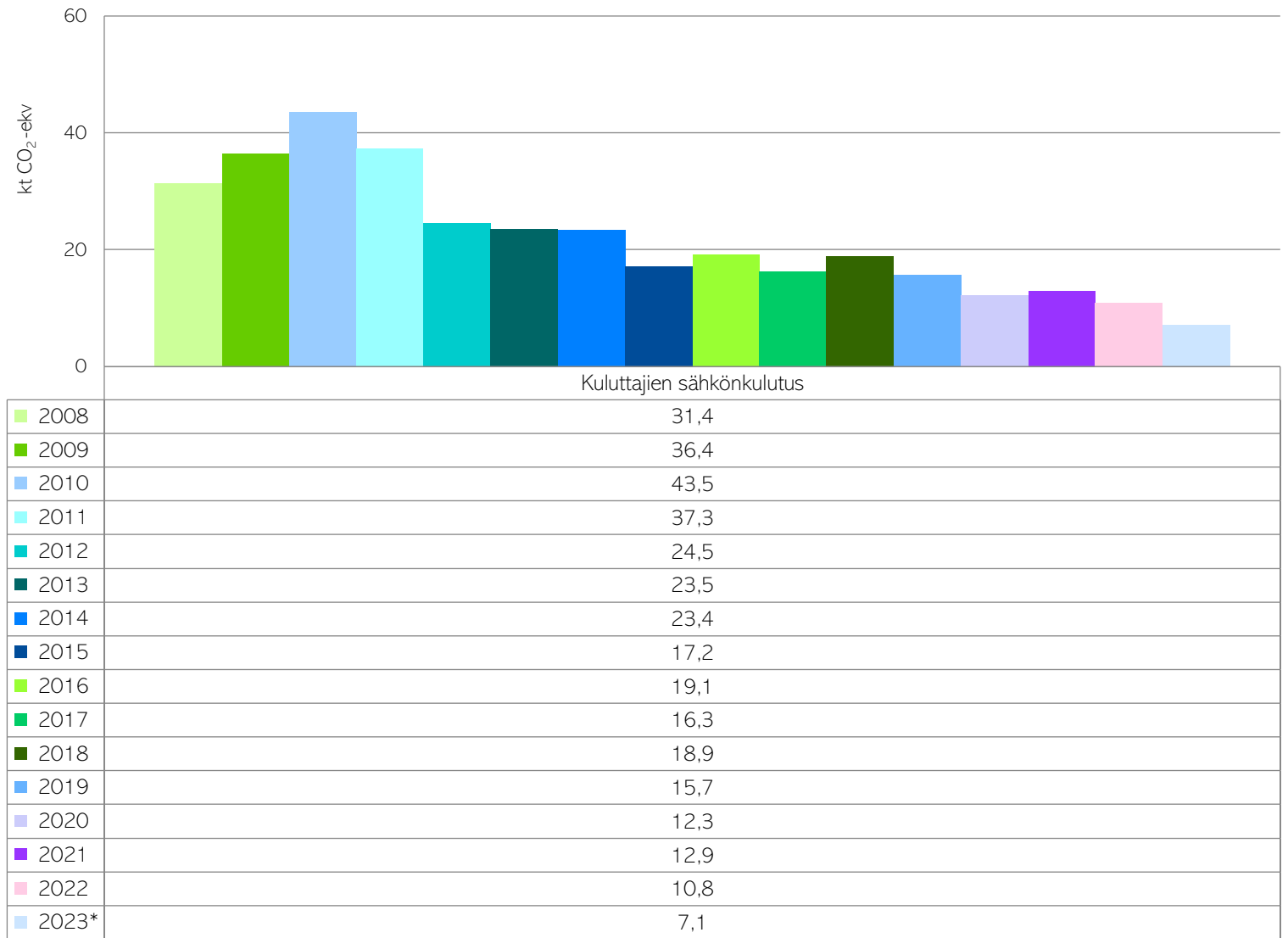
Sähkönkulutuksen päästökerroin vaihtelee vuosittain riippuen muun muassa kotimaassa käytettyjen polttoaineiden osuuksista, päästökaupparakenteiden tilanteesta, tuonnista ja viennistä. Hiilidioksidineutraalin sähkön tuotannon kannalta keskiössä ovat uusiutuvat energiamuodot, kuten tuuli-, vesi- ja aurinkovoima. CO₂-raportin laskennassa käytetyt sähkönkulutuksen päästökertoimet on esitetty taulukossa 1. Vuoden 2023 päästökerroin on ennakkotieto.

Kuvassa 6 on esitetty sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Raumalla vuosina 2008–2023. Vuoden 2023 tieto on ennakkotieto. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt laskivat 16 prosenttia vuodesta 2021 vuoteen 2022. Ennakkotiedon perusteella sähkönkulutuksen päästöt laskivat vuonna 2023, sillä sähkönkulutuksen päästökerroin oli ennakkotiedon perusteella noin 40 prosenttia pienempi kuin vuonna 2022.

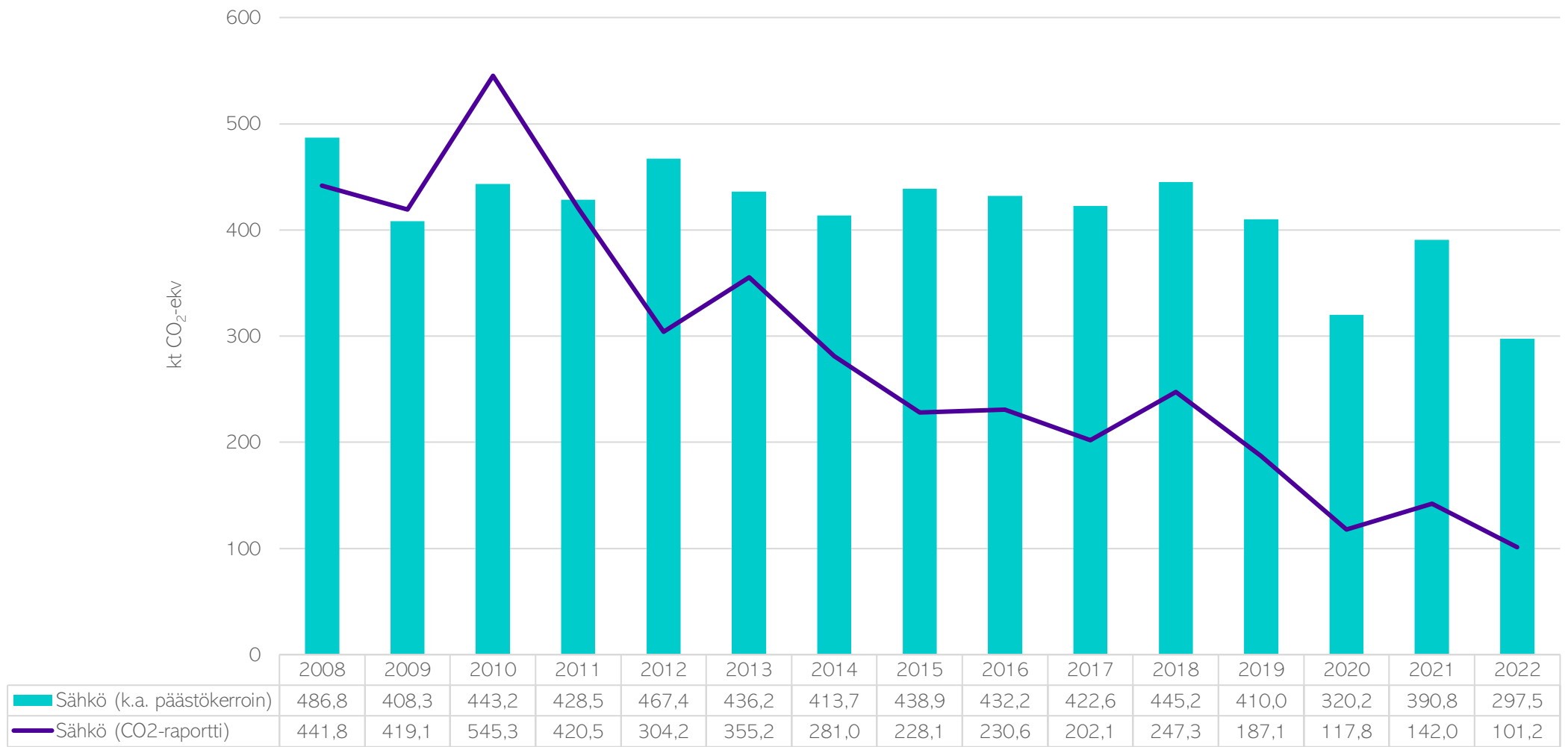
Kuvassa 7 on esitetty sähkönkulutuksen (kuluttajien ja teollisuuden sähkönkulutus, sähkölämmitys ja maalämpö) päästöt normeerattuina siten, että sähkönkulutuksen päästökertoimenä on käytetty keskimääräistä arvoa (190 t CO₂-ekv/GWh).

Taulukko 1. Sähkönkulutuksen keskimääräiset päästökertoimet (t CO₂-ekv/GWh) vuosina 2014–2023. Vuoden 2023 päästökerroin on ennakkotieto.

| Vuosi | Asuminen, maatalous, palvelut, rakentaminen | Teollisuus |
|-------|---|------------|
| 2014 | 131 | 129 |
| 2015 | 104 | 98 |
| 2016 | 109 | 100 |
| 2017 | 95 | 90 |
| 2018 | 109 | 105 |
| 2019 | 91 | 86 |
| 2020 | 73 | 69 |
| 2021 | 74 | 68 |
| 2022 | 69 | 64 |
| 2023* | 43 | 39 |



Kuva 6. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Raumalla vuosina 2008–2023. Vuoden 2023 tieto on ennakkotieto. (CO₂-raportti, 2024).

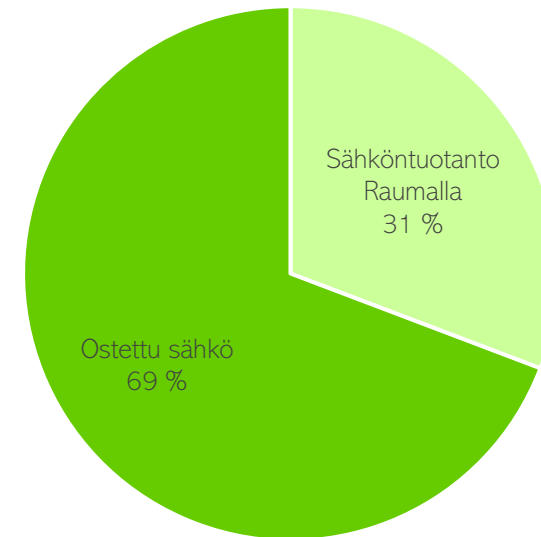


Kuva 7. Rauman sähkönkulutuksen päästöt vuosina 2008–2022 (sisältäen kuluttajien sähkönkulutuksen, teollisuuden sähkönkulutuksen, sähkölämmityksen ja maalämpöpumppujen sähkönkäytön) laskettuna CO2-raportin menetelmällä (viiva) ja keskimääräistä päästökerronta käyttäen (pylväät). (CO2-raportti, 2024).

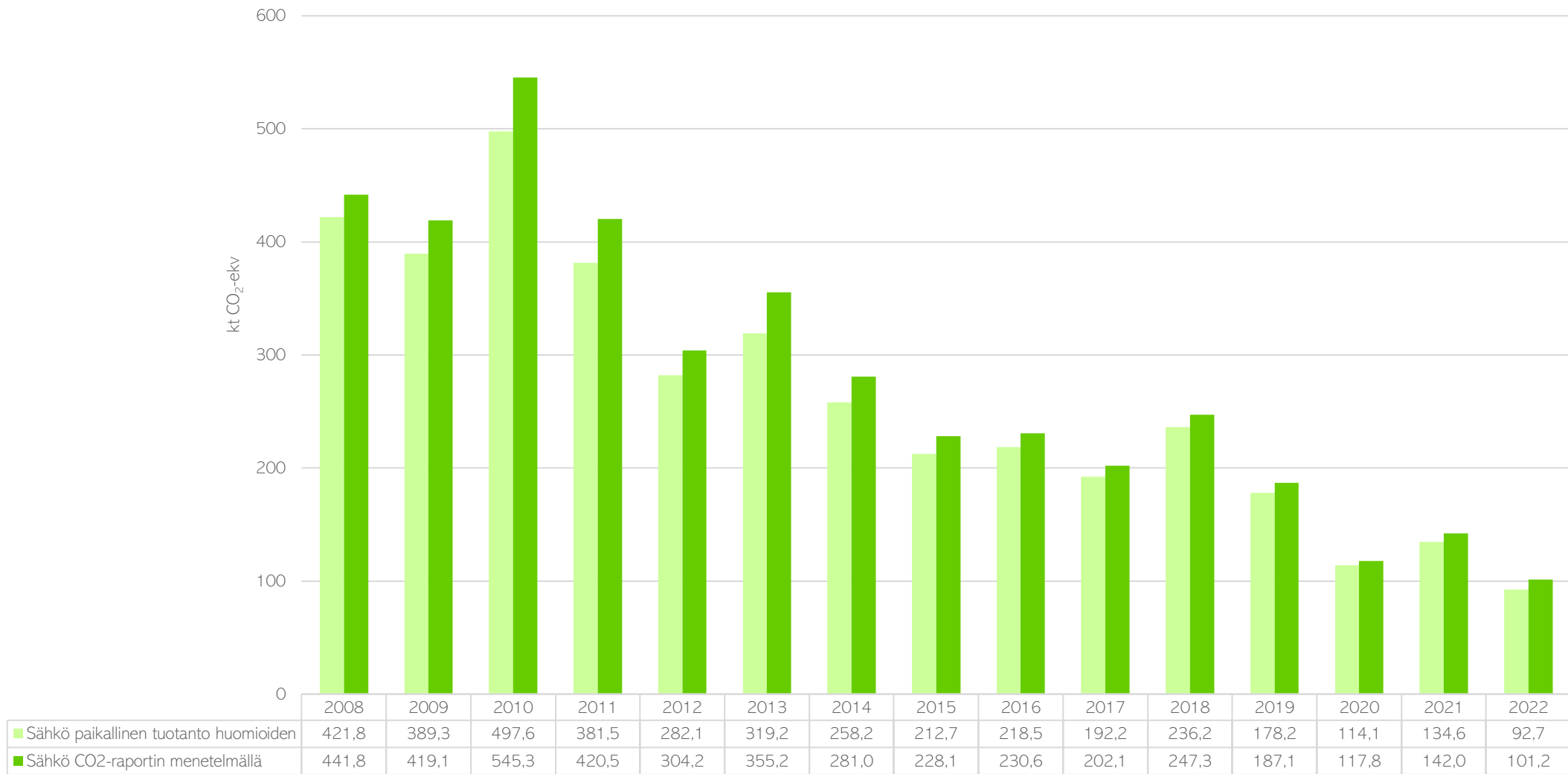
4. Sähkönkulutus oma tuotanto huomioiden

Rauman sähkönkulutus vuonna 2022 oli yhteensä 1 876 GWh, kun myös teollisuuden sähkönkulutus on mukana tarkastelussa. Raumalla kulutetusta sähköstä 31 % tuotettiin Raumalla ja loput 69 % oli Rauman ulkopuolelta ostettua sähköä. Kuvassa 8 on esitetty Rauman vuoden 2022 sähkönkulutuksen jakautuminen teollisuuden itse tuottamaan sähköön ja muualla tuotettuun sähköön (ostettu sähkö). Teollisuus kulutti valtaosan (85 %) Raumalla kulutetusta sähköstä.

Teollisuuden omaan käyttöön tai saman teollisuusalueen laitoksille tuottama sähkö on otettu huomioon teollisuuden ja työkoneiden päästölaskennassa. Muun sähkönkulutuksen päästölaskennassa on käytetty valtakunnallista päästökerrointa. Jos kuitenkin oletetaan, että teollisuuden verkkoon myymä sähkö olisi kulutettu Raumalla, ovat päästöt pienemmät kuin CO₂-raportin menetelmällä laskettuna. Erot eri menetelmillä saaduissa tuloksissa vaihtelevat vuosittain käytetyistä polttoaineista riippuen (kuva 9).



Kuva 8. Rauman sähkönkulutuksen jakautuminen teollisuuden omaan sähköntuotantoon ja kaupungin ulkopuolelta ostettuun sähköön vuonna 2022. (CO₂-raportti, 2024).



Kuva 9. Rauman sähkönkulutuksen päästöt vuosina 2008–2022 (sisältäen kuluttajien sähkönkulutuksen, teollisuuden sähkönkulutuksen, sähkölämmityksen ja maalämpöpumppujen sähkökäytön) laskettuna CO2-raportin menetelmällä ja paikallinen tuotanto huomioiden (eli oletetaan, että Raumalla tuotettu sähkö on kulutettu Raumalla). (CO2-raportti, 2024).

5. Rakennusten lämmitys

Suomessa huomattava osa energiankulutuksesta ja kasvihuonekaasupäästöistä aiheutuu rakennusten lämmityksestä. CO₂-raportissa sektori jakautuu sähkölämmitykseen, maalämpöön, kaukolämpöön ja erillislämmitykseen. Erillislämmitys sisältää öljy-, puu- ja maakaasulämmityksen.

Erillislämmitykseen sisältyvän öljylämmityksen laskentamenetelmää on tarkennettu vuoden 2024 raportteihin. Samalla öljylämmityksen päästöt on päivitetty aikaisemmin laskettujen vuosien osalta. Päivityksessä menetelmässä yhdistetään Tilastokeskuksen tuottaman energiatilaston ja rakennuskantatilaston tietoja mahdollisimman tarkan päästöarvion saavuttamiseksi. Menetelmä on kuvattu tarkemmin kappaleessa "Laskentamenetelmä ja tietolähteet".

Lämmitystavan lisäksi lämmityksen päästöihin vaikuttaa vuosittain vaihteleva lämmitystarve. Lämmitystarvetta eri vuosina voidaan vertailla lämmitystarveluvulla, joka lasketaan päivittäisten ulko- ja sisälämpötilojen erotuksena. Taulukossa 2 on esitetty Rauman lämmitystarveluvut vuosina 2008–2023.

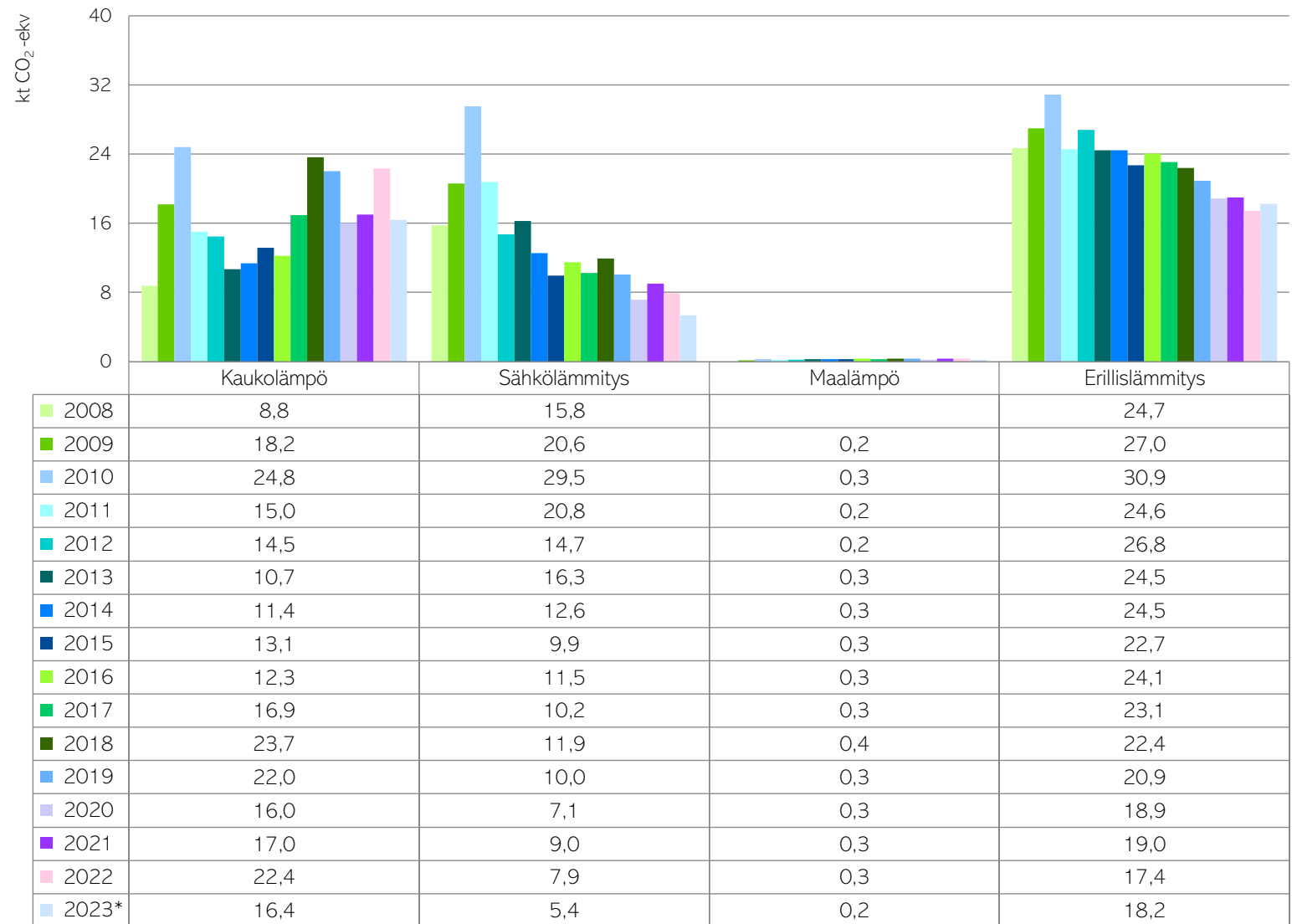
Rakennusten lämmityksen päästöt vuonna 2022 olivat yhteensä 48,1 kt CO₂-ekv. Päästöt kasvoivat 6 % vuodesta 2021. Kaukolämmityksen päästöt kasvoivat 31 % vuodesta 2021 vuoteen 2022. Rakennusten lämmityksen päästöjen kehitys Raumalla vuosina 2008–2023 on esitetty kuvassa 10. Kuvassa esitetyt maalämmön päästöt kuvaavat maalämpöpumppujen sähkönkulutuksen päästöjä.

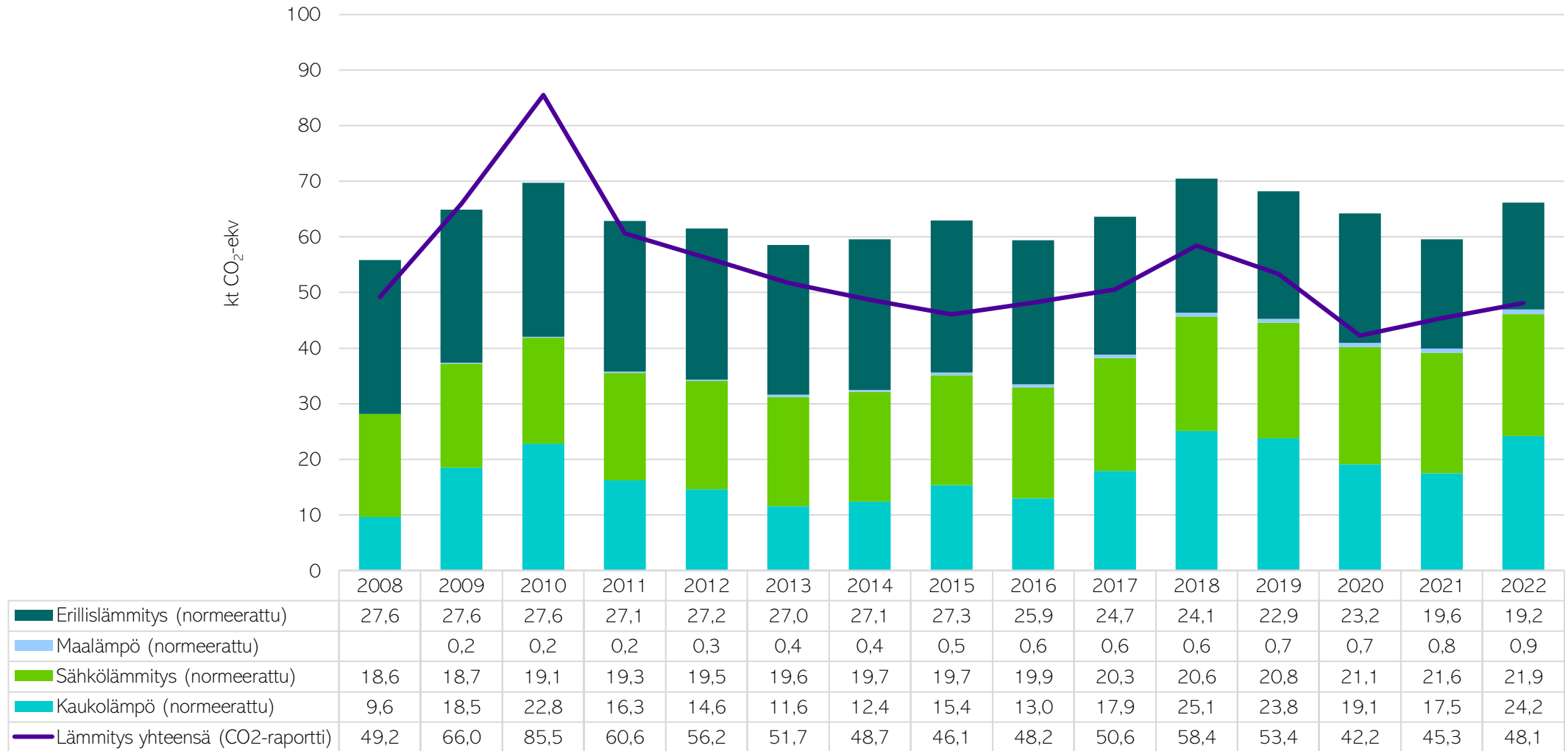
Kuvassa 11 on esitetty lämmityksen (kauko- ja erillislämmitys, sähkölämmitys ja maalämpö) päästöt lämmitystarvekorjattuna ilmastolliseen vertailukauteen (1981–2010). Sähkölämmityksen ja maalämmön päästökertoimena on käytetty keskimääräistä päästökerronta (190 t CO₂-ekv/GWh). Vertailun vuoksi on kuvassa on esitetty myös CO₂-raportin menetelmällä lasketut päästöt.

Taulukko 2. Rauman lämmitystarveluvut vuosina 2008–2023.

| Vuosi | Lämmitystarveluku |
|-------|-------------------|
| 2008 | 3545 |
| 2009 | 3976 |
| 2010 | 4657 |
| 2011 | 3617 |
| 2012 | 4011 |
| 2013 | 3613 |
| 2014 | 3599 |
| 2015 | 3240 |
| 2016 | 3731 |
| 2017 | 3746 |
| 2018 | 3723 |
| 2019 | 3643 |
| 2020 | 3137 |
| 2021 | 3913 |
| 2022 | 3623 |
| 2023 | 3831 |

Kuva 10. Rakennusten lämmityksen päästöjen kehitys Raumalla vuosina 2008–2023. Vuoden 2023 tieto on ennakkotieto. (CO₂-raportti, 2024).





Kuva 11. Lämmityksen päästöt vuosina 2008–2022 korjattuna vastaamaan ilmastollista vertailukautta 1981–2010 ja käyttäen sähkölämmitykselle ja maalämmölle keskimääräistä päästökerronta. Normeeraamattomat lämmityksen päästöt yhteensä on esitetty viivalla. (CO2-raportti, 2024).

6. Tieliikenne

Tieliikenteen päästölaskenta perustuu VTT:n LIPASTO-järjestelmän LIISA-malliin, jolla tuotetaan Suomen viralliset vuosittaiset päästömäärät EU:lle, YK:lle ja Suomen tilastoihin. Mallissa käytettyihin päästökertoimiin vaikuttavat polttoaineiden bio-osuudet. Polttoaineiden hinnannousun hillitsemiseksi jakeluvaiheita laskettiin vuodelle 2023.

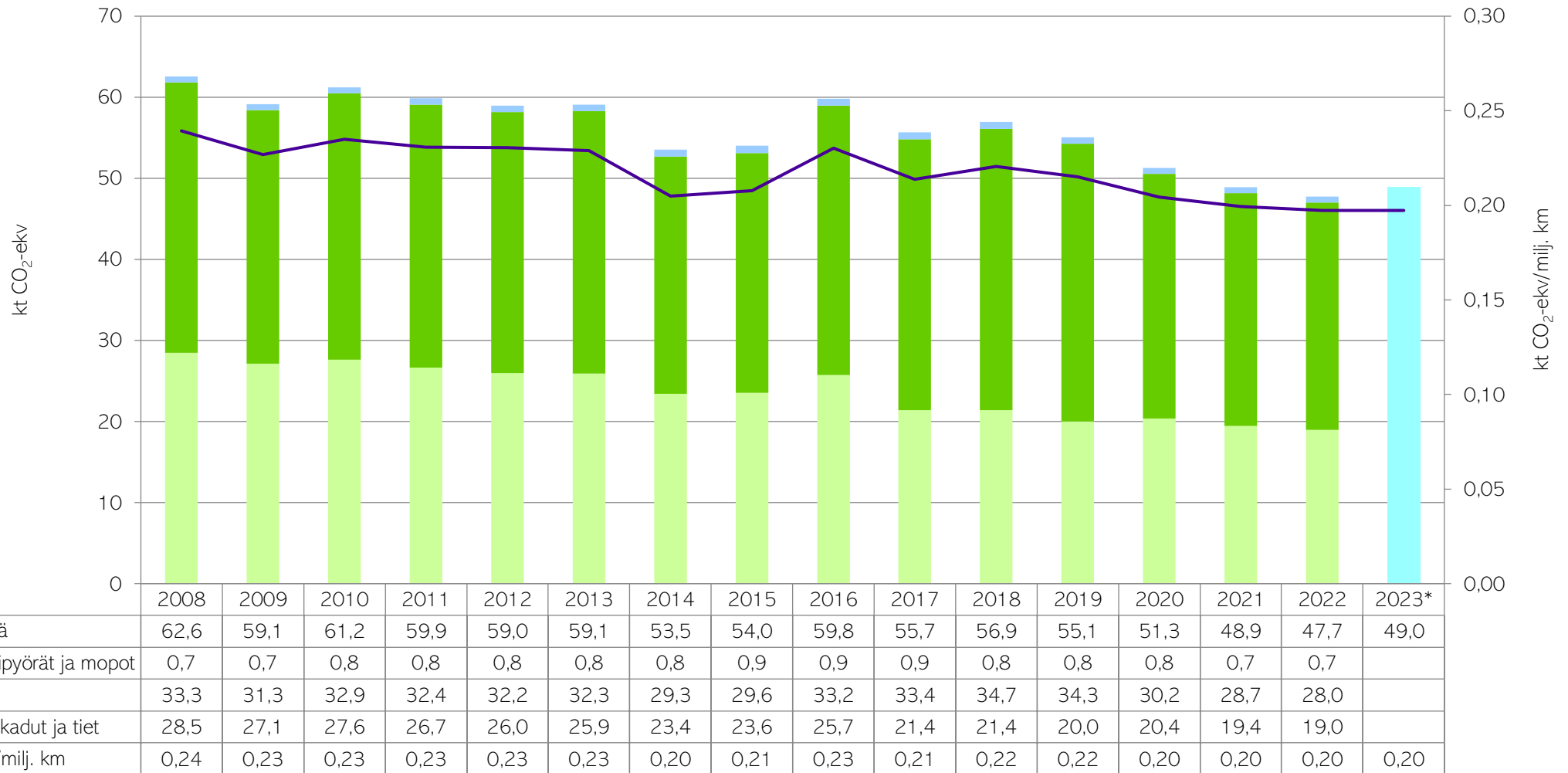
LIISA-malliin perustuvat tieliikenteen päästöt vuonna 2022 jaettuna henkilöliikenteeseen (henkilöautot, pakettiautot, moottoripyörät, mopot ja mopoautot) sekä raskaaseen liikenteeseen (kuorma-autot ja linja-autot) on esitetty taulukossa 3. Taulukossa on lisäksi esitetty Väyläviraston hallinnoimilla teillä tapahtuva liikenne. Väyläviraston hallinnoimia teitä ovat maantiet, joilla on joidenkin kuntien tapauksessa merkittävästi läpiajoliikennettä ja raskasta liikennettä. Väyläviraston hallinnoimilla teillä tapahtuvien liikenteen päästöjen osuus kaikista liikenteen päästöistä sekä kunnan kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) on myös esitetty taulukossa.

Tieliikenteen päästöt Raumalla vuosina 2008–2023 on esitetty kuvassa 12. Autojen (henkilö- ja pakettiautot, kuorma-autot ja linja-autot) päästöt on esitetty Väyläviraston hallinnoimille teille ja kunnan kaduille ja teille. Moottoripyörien ja mopojen päästöt on esitetty erikseen.

Tieliikenteen päästötietoja on korjattu vuosien 2020, 2021 ja 2022 osalta LIISA-mallissa havaitun epäkohdonmukaisuuden takia.

Taulukko 3. Tieliikenteen päästöt Raumalla vuonna 2022. Päästöt on jaettu henkilöliikenteeseen ja raskaaseen liikenteeseen. Lisäksi on esitetty Väyläviraston hallinnoimien teiden päästöt sekä niiden osuus tieliikenteen päästöistä sekä kunnan kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta).

| Tieliikenteen päästöt | 2022 |
|--|------|
| Henkilöliikenne (kt CO ₂ -ekv) | 30,4 |
| Raskas liikenne (kt CO ₂ -ekv) | 17,3 |
| Tieliikenne yhteensä (kt CO ₂ -ekv) | 47,7 |
| Väyläviraston hallinnoimat tiet (kt CO ₂ -ekv) | 28,0 |
| Väyläviraston teiden osuus tieliikenteen päästöistä (%) | 58,8 |
| Väyläviraston teiden osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) (%) | 22,4 |



Kuva 12. Tieliikenteen päästöt Raumalla vuosina 2008–2023. Vuoden 2023 tieto on ennakkotieto, joka perustuu muutoksiin liikennepolttoaineiden jakeluvolvoitteessa. (CO₂-raportti, 2024).

7. Maatalous

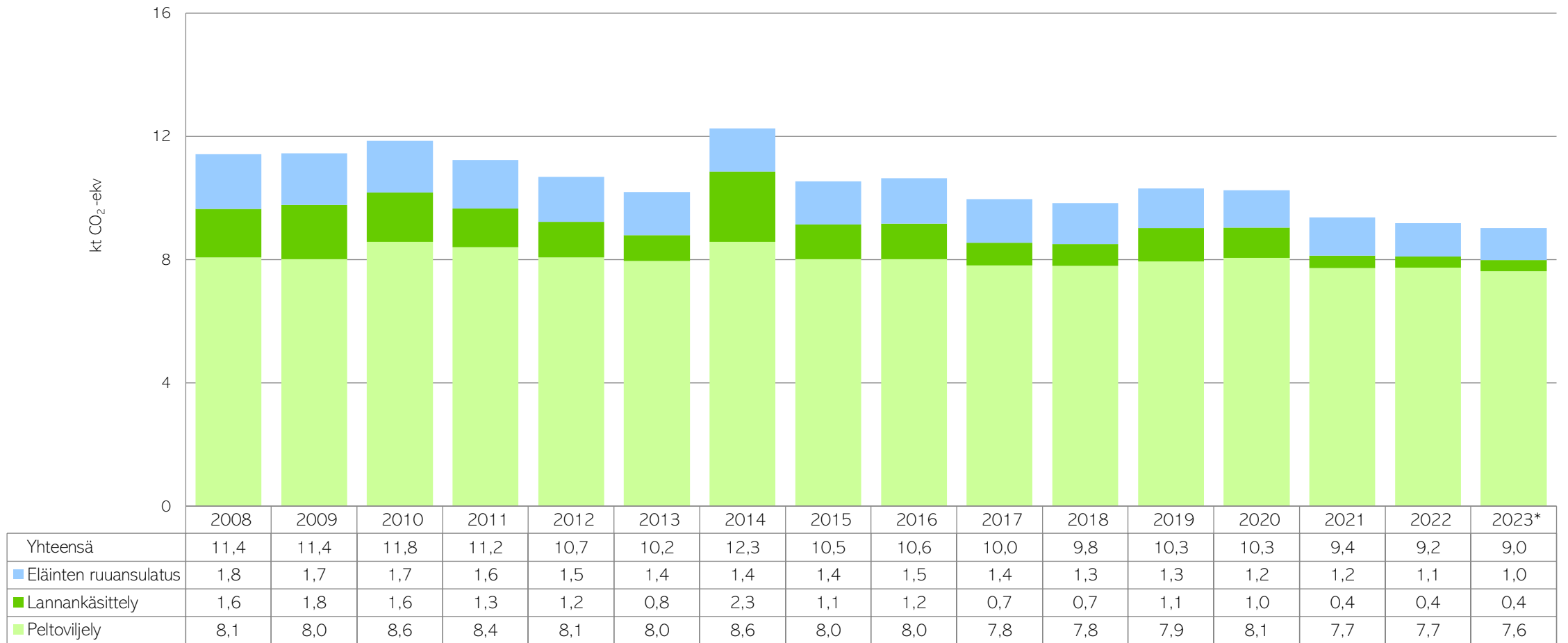
Suomen kansallinen tavoite on vähentää maatalouden päästöjä 29 prosenttia vuoden 2019 tasosta vuoteen 2035 mennessä. Maatalouden päästöjä tarkasteltaessa on hyvä huomata, että maatalous ei ole ainoastaan päästöjen lähde. Viljelykäytännöillä, kuten monivuotisten nurmien ylläpitämisellä ja talviaikaisella kasvipeitteisyydellä voidaan myös sitoa hiiltä maaperään.

Maatalouden päästöt aiheutuvat eläinten ruuansulatuksesta, eläinten lannasta sekä peltoviljelystä. Merkittävimpiä maatalouden päästölähteitä ovat maaperään lannoitteena lisätyn typen sekä tuotantoeläinten ruuansulatuksesta aiheutuvat päästöt. Eläinten ruuansulatuksen ja lannankäsittelyn päästölaskenta perustuvat eläinten lukumäärään sekä Suomen kasvihuonekaasuinventaarion eläintyyppikohtaisiin päästökertoimiin. Laskennassa ovat mukana seuraavat eläintyytit: nautaeläimet (5 eri luokkaa), hevoset, ponit, lampaat, vuohet, siat, porot ja siipikarja.

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

Kuvassa 13 on esitetty maatalouden päästöjen kehitys vuosina 2008–2023. Siipikarjan ja porojen lukumäärätiedot perustuvat vuoden 2023 osalta ennakkotietoon.





Kuva 13. Maatalouden päästöjen kehitys Raumalla vuosina 2008–2023 jaettuna eläinten ruuansulatuksen, lannankäsittelyn ja peltoviljelyn päästöihin. Vuoden 2023 tieto perustuu osittain ennakkotietoihin. (CO₂-raportti, 2024).

8. Jätehuolto

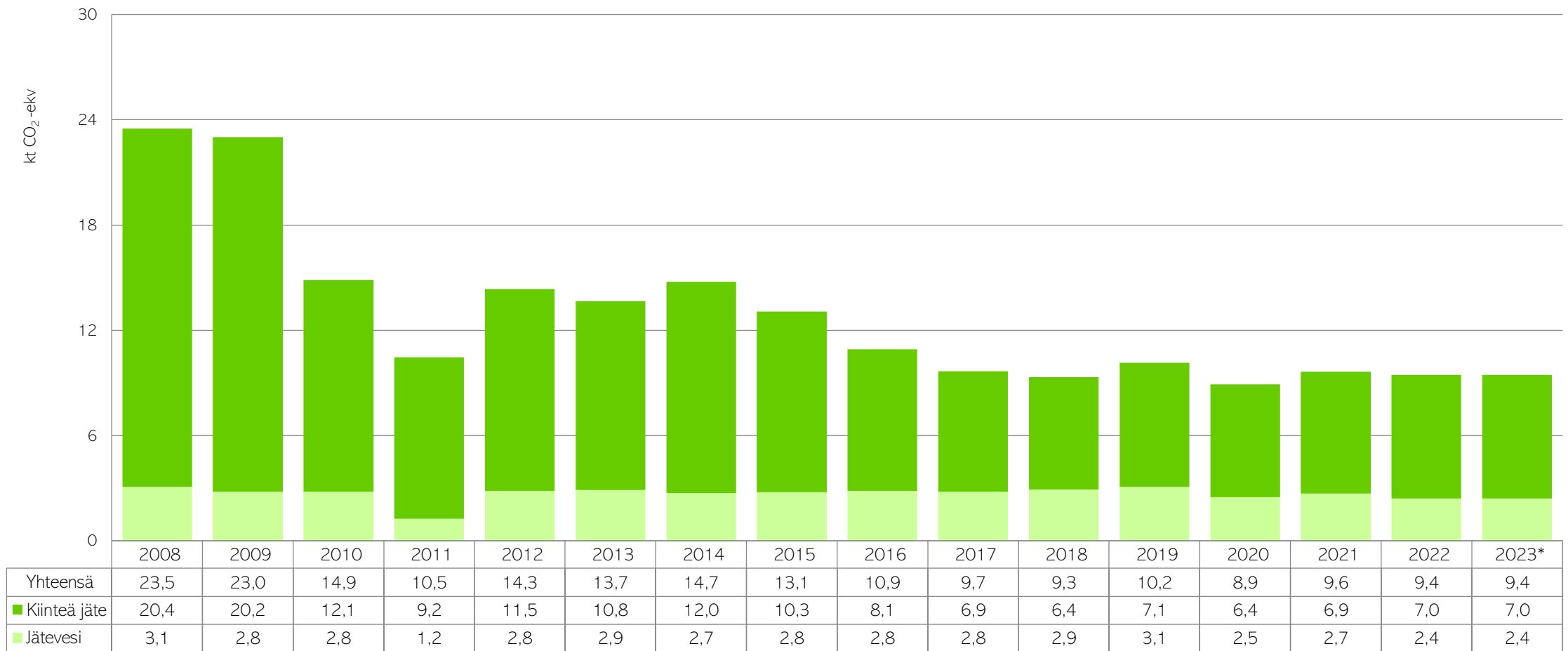
Jätehuollon päästöt koostuvat kiinteän jätteen kaatopaikkasijoituksesta ja laitospöytähuollon sekä jäteveden käsittelystä. Kaatopaikoilta peräsin olevien metaanipäästöjen määrää voidaan vähentää edistämällä eloperäisen jätteen kompostointia tai mädättämistä.

Vuonna 2016 biohajoavan ja muun orgaanisen yhdyskuntajätteen, rakennus- ja purkujätteen ja muun jätteen sijoittamista kaatopaikoille sekä tällaisen jätteen hyödyntämistä maantäytössä rajoitettiin orgaanisen jätteen kaatopaikkakiellolla, Kiellolla pyrittiin vähentämään jätteen aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä ja kaatopaikkojen vesistökuormitusta sekä edistämään luonnonvarojen kestävä käyttöä. Nykyään valtaosa jätteestä hyödynnetään joko energiakäytössä tai materiaalina. Kunnissa, joissa jätteenpoltolla tuotetaan kaukolämpöä, on jätteenpolton päästö mukana kaukolämmönkulutuksen päästössä.

Jätehuollon päästöjen kehitys Raumalla vuosina 2008–2023 on esitetty kuvassa 14. Vuoden 2023 ennakkotietona on vuoden 2022 tieto, sillä laskennassa hyödynnettävät YLVA-järjestelmän vuoden 2023 tiedot eivät olleet laskennan aikaan saatavilla. Vuosin väliset vaihtelut jätteiden käsittelystä aiheutuvien päästöjen osalta ovat yleensä pieniä.

Kaatopaikkojen metaanipäästöjen laskennassa hyödynnettävää FOD-mallia (first order decay) päivitettiin Suomen ympäristökeskuksen toimesta vuoden 2022 aikana. Päivitetty laskentamalli on otettu käyttöön vuoden 2024 raporteissa ja tämä vaikuttaa joidenkin kuntien jätehuollon päästöihin.





Kuva 14. Jätehuollon päästöjen kehitys Raumalla vuosina 2008–2023. Vuoden 2023 ennakkotietona on vuoden 2022 tieto. (CO₂-raportti, 2024).

9. Teollisuus ja työkoneet

Teollisuuden ja työkoneiden päästölaskenta sisältää polttoaineenkäytön, sähkönkulutuksen sekä mahdolliset prosessipäästöt.

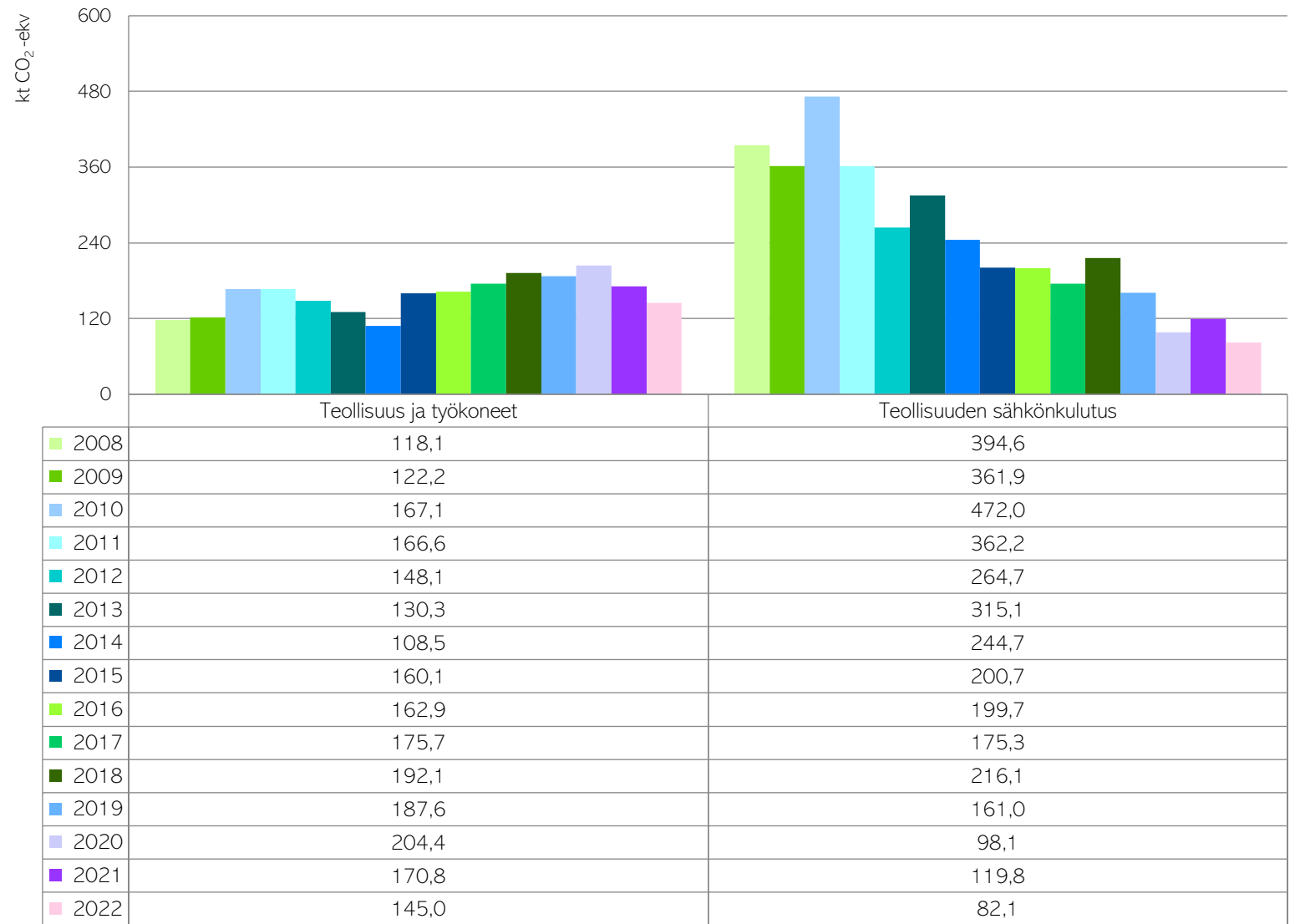
Teollisuudessa ja työkoneissa käytetyt polttoainemäärät on esitetty taulukossa 4. Lukemat sisältävät teollisuuden tuotannossa käytetyt polttoaineet, bensiinikäyttöisten työkoneiden polttoaineet sekä kevyen ja raskaan polttoöljyn muun kulutuksen. Teollisuuden sähkönkulutus sisältää teollisuuteen ostetun sähkön eli teollisuuden sähkönkulutuksen, josta on poistettu teollisuuden omaan käyttöön tuottama sähkö.

Kuvassa 15 on esitetty teollisuuden ja työkoneiden polttoainekulutuksen sekä teollisuuden sähkönkulutuksen päästöjen kehitys vuosina 2008–2022.

Taulukko 4. Teollisuuden energiankulutus Raumalla vuosina 2008–2022.

| Vuosi | Teollisuus ja työkoneet (GWh) | Teollisuuden sähkönkulutus (GWh) |
|-------|-------------------------------|----------------------------------|
| 2008 | 3609 | 2296 |
| 2009 | 3405 | 1866 |
| 2010 | 4132 | 2037 |
| 2011 | 4307 | 1966 |
| 2012 | 4447 | 2163 |
| 2013 | 4268 | 2049 |
| 2014 | 4229 | 1900 |
| 2015 | 4142 | 2047 |
| 2016 | 4225 | 1989 |
| 2017 | 4057 | 1944 |
| 2018 | 4278 | 2060 |
| 2019 | 4173 | 1875 |
| 2020 | 4006 | 1417 |
| 2021 | 4074 | 1758 |
| 2022 | 3775 | 1291 |

Kuva 15. Teollisuuden ja työkoneiden sekä teollisuuden sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Raumalla vuosina 2008–2022. (CO₂-raportti, 2024).



10. Päästövertailut

Rauman asukasta kohti lasketut päästöt olivat vuonna 2022 yhteensä 3,2 t CO₂-ekv ilman teollisuutta, kun ne kaikissa CO₂-raportissa mukana olevissa kunnissa vaihtelivat välillä 2,1–14,2 t CO₂-ekv.

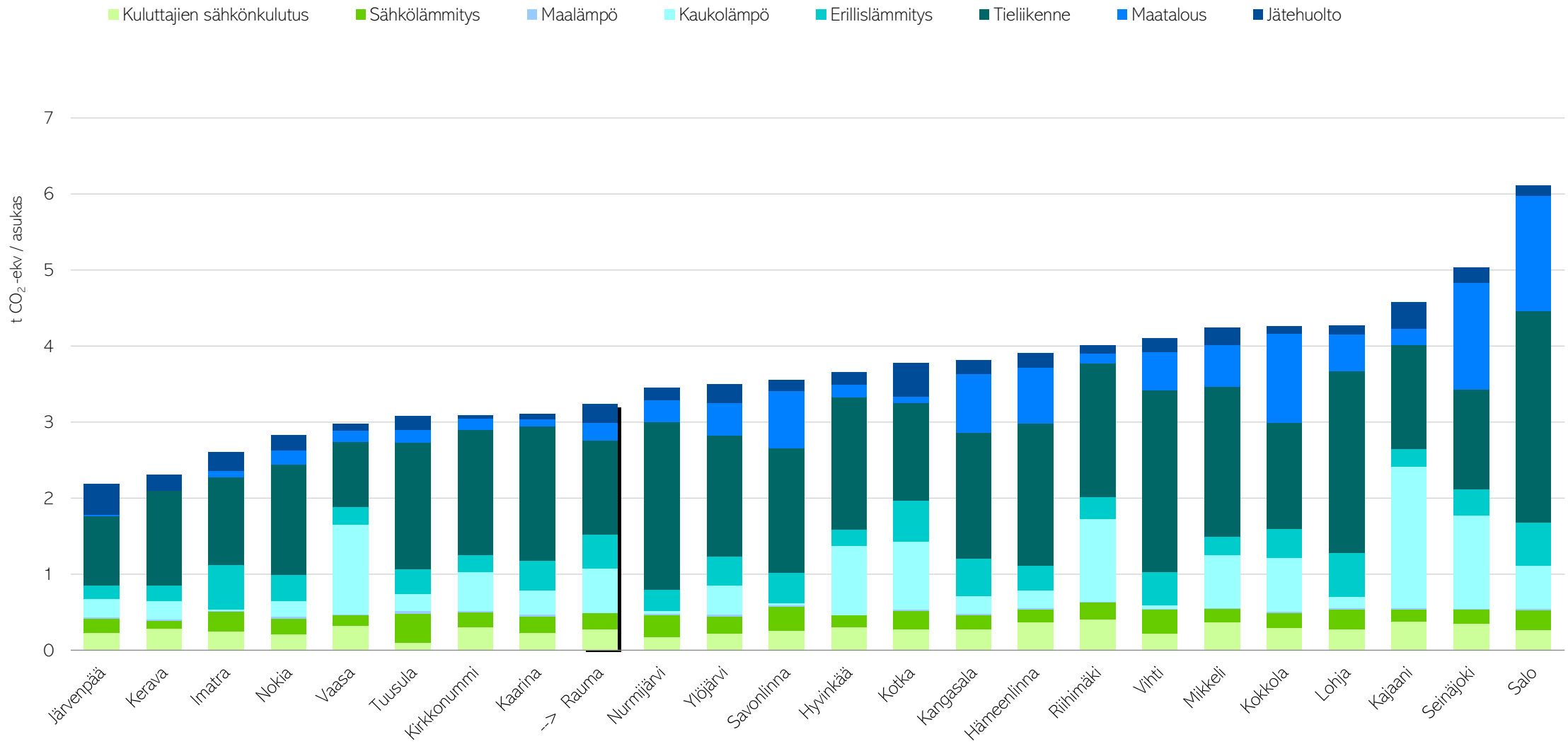
Seuraavilla sivuilla Rauman päästöjä on vertailtu muihin CO₂-raportissa mukana oleviin kuntiin. Mukana ovat seuraavat vertailukuvaajat:

- CO₂-raportissa mukana olevat kunnat, joissa on 25 000–70 000 asukasta (t CO₂-ekv/asukas) (kuva 16).
- CO₂-raportissa mukana olevat kunnat, joissa on 50–100 asukasta maaneliökilometrillä (t CO₂-ekv/asukas) (kuva 17).
- CO₂-raportissa mukana olevat Hinku-kunnat (t CO₂-ekv/asukas) (kuva 18).
- Kaikkien CO₂-raportissa mukana olevien kuntien päästöt sektoreittain ilman teollisuutta (t CO₂-ekv/asukas) (kuva 19).
- Kaikkien CO₂-raportissa mukana olevien kuntien päästöt sektoreittain ilman teollisuutta, maataloutta ja läpiajoliikennettä (t CO₂-ekv/asukas) (kuva 20).
- Kaikkien CO₂-raportissa mukana olevien kuntien lämmityksen päästöt (t CO₂-ekv/asukas) (kuva 21).
- Kaikkien CO₂-raportissa mukana olevien kuntien kokonaispäästöt sektoreittain ilman teollisuutta (kt CO₂-ekv) (kuva 22).

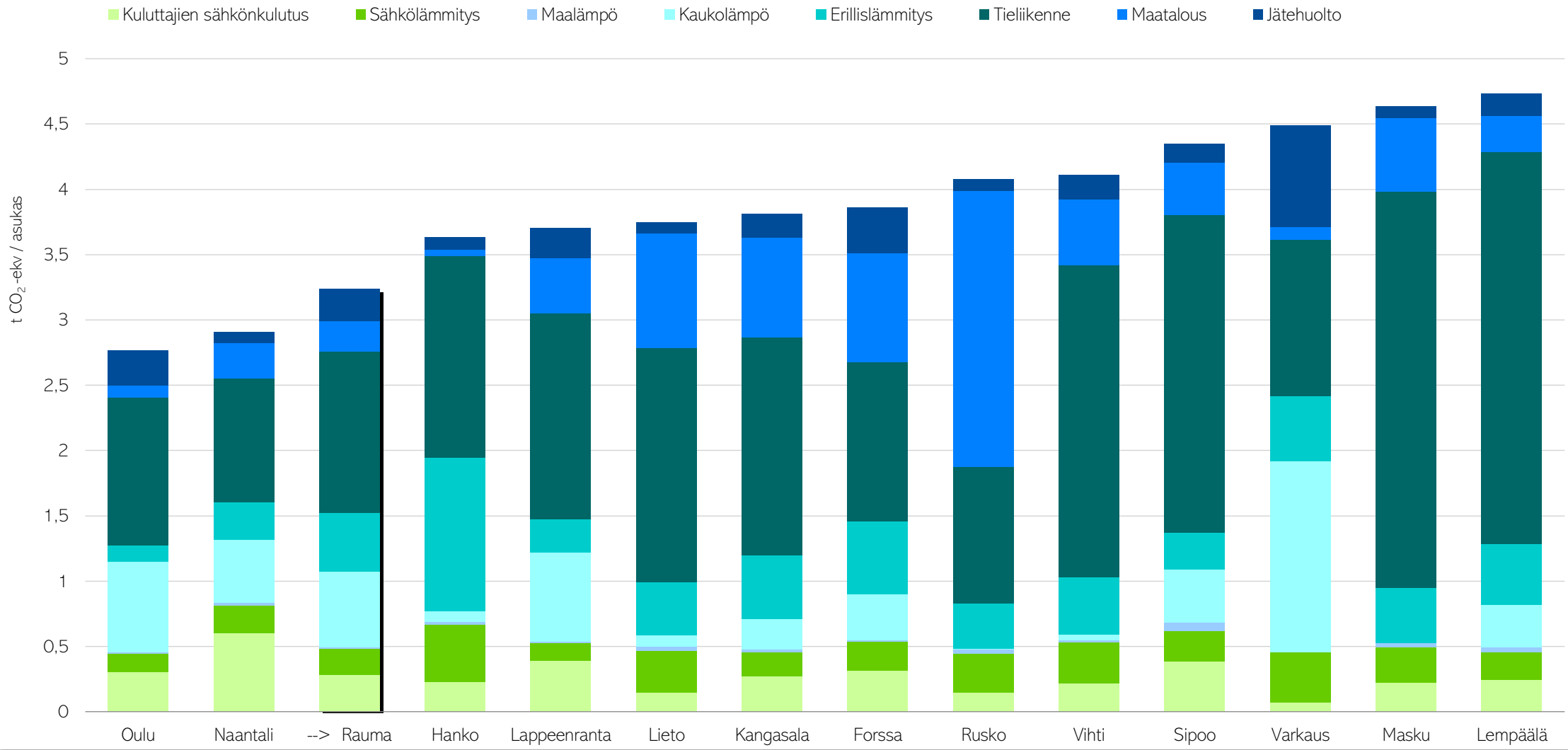
Tarkastele kuntasi päästöjä ja vertaa niiden kehitystä muihin kuntiin osoitteessa:

<https://www.sitowise.com/fi/co2-raportti>

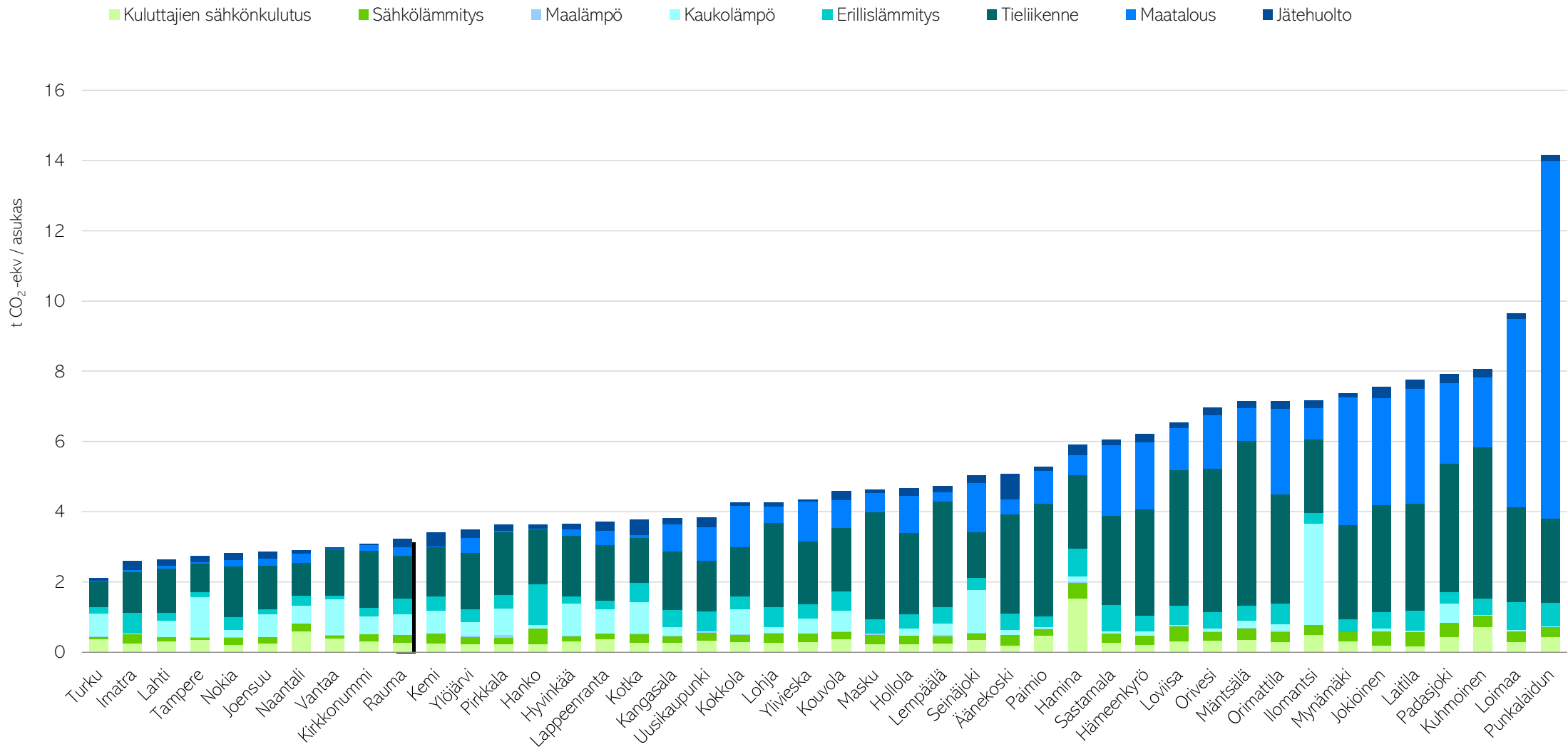




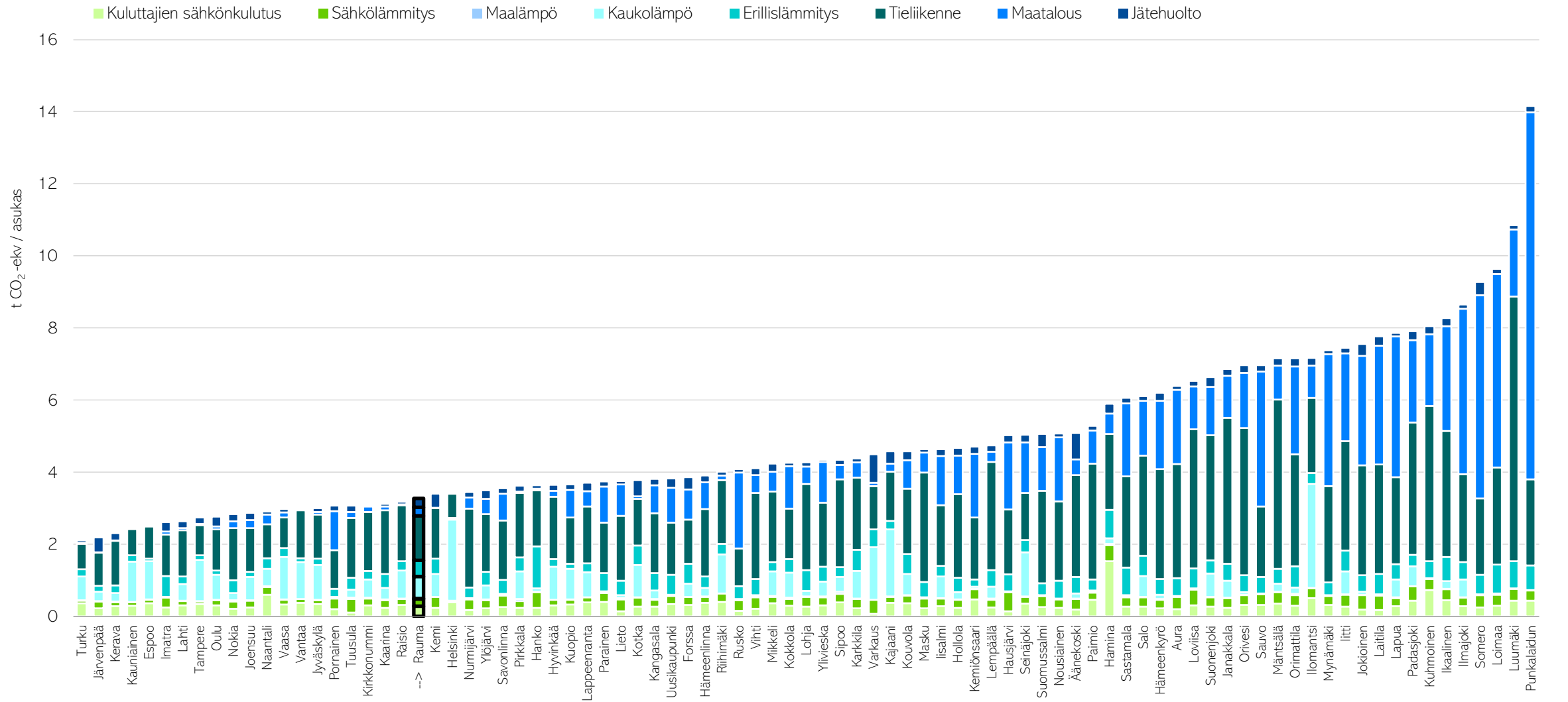
Kuva 16. CO2-raportissa mukana olevien 25 000–70 000 asukkaan kuntien asukaskohtaiset päästöt (t CO₂-ekv/asukas) vuonna 2022 ilman teollisuutta. (CO₂-raportti, 2024).



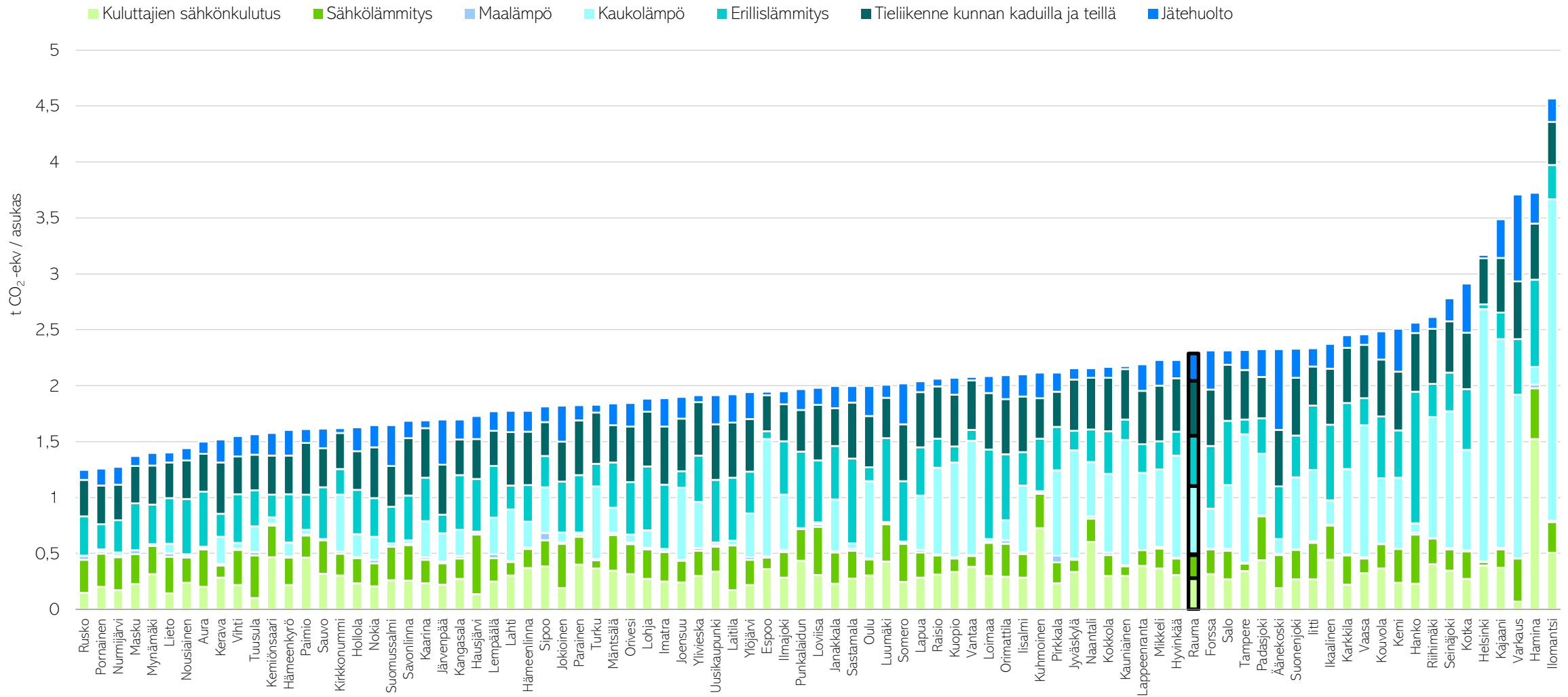
Kuva 17. Asukaskohtaisten päästöjen (t CO₂-ekv/asukas) vertailu (ilman teollisuutta) vuonna 2022 sellaisissa CO₂-raportin kunnissa, joissa on 50–100 asukasta maaneliökilometrillä. (CO₂-raportti, 2024).



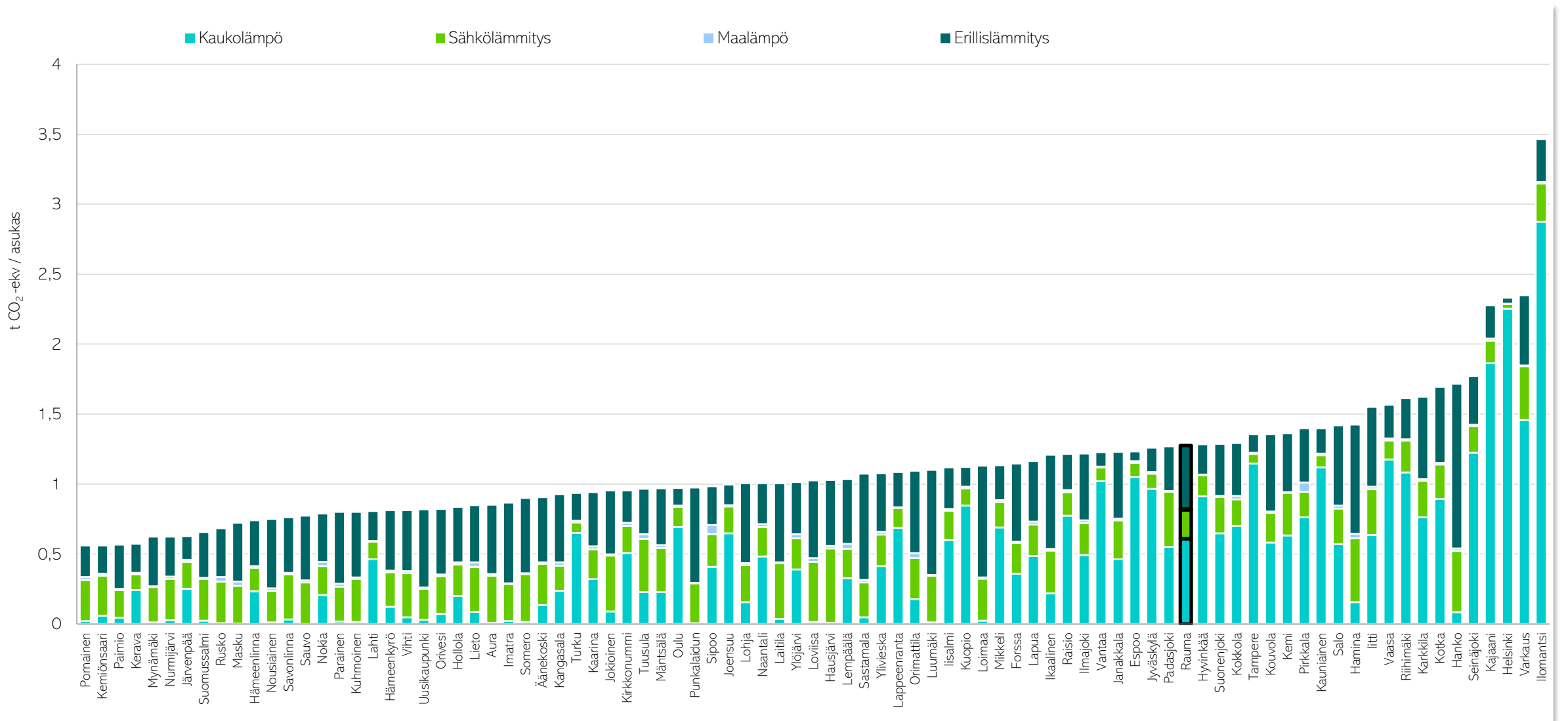
Kuva 18. CO2-raportissa mukana olevien Hinku-kuntien asukaskohtaiset päästöt (t CO₂-ekv/asukas) sektoreittain vuonna 2022. Teollisuuden päästöt eivät ole mukana tarkastelussa. (CO₂-raportti, 2024).



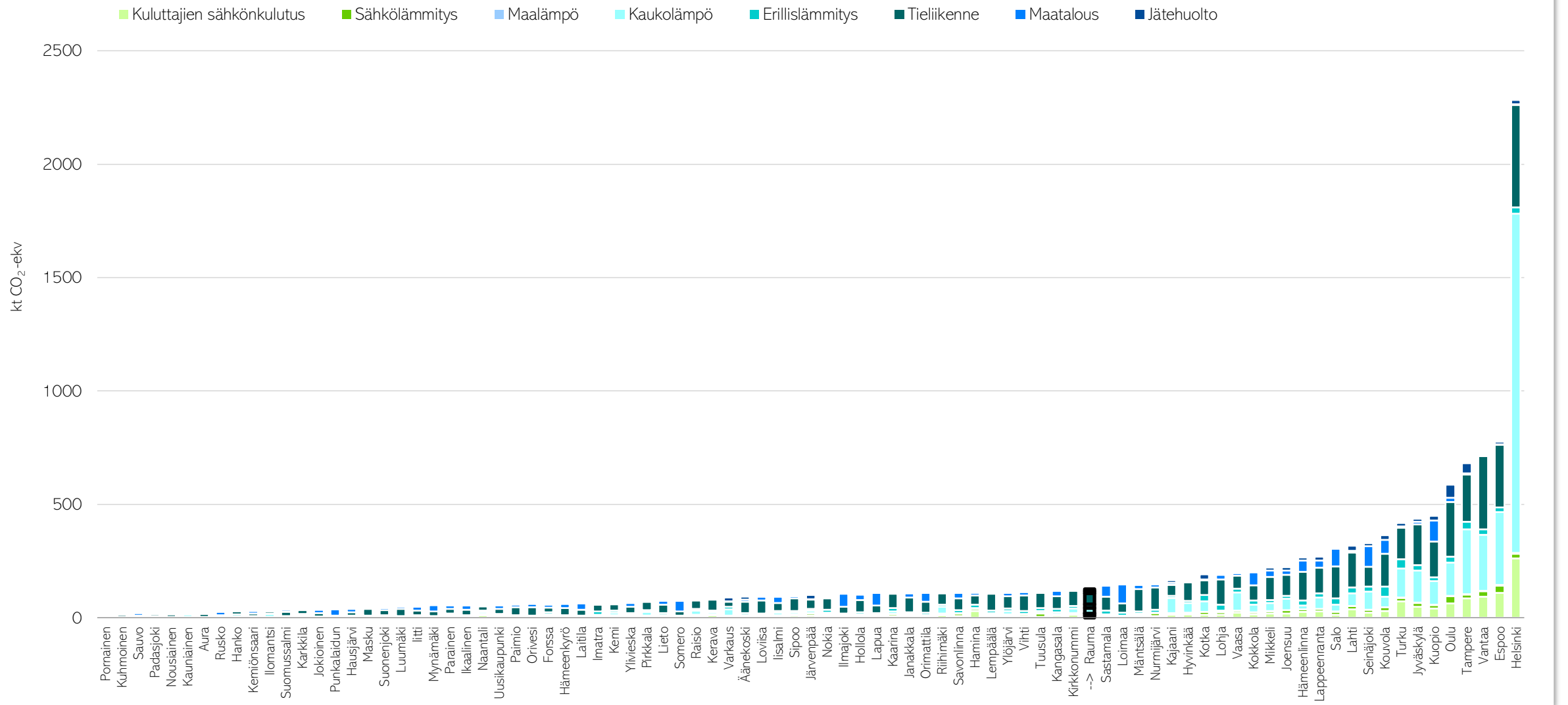
Kuva 19. Asukaskohtaiset päästöt (t CO₂-ekv/asukas) kaikissa CO₂-raportin kunnissa vuonna 2022 ilman teollisuutta. (CO₂-raportti, 2024).



Kuva 20. Asukaskohtaiset päästöt (t CO₂-ekv/asukas) kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2022 ilman teollisuutta, maataloutta ja läpiajoliikennettä. (CO₂-raportti, 2024).



Kuva 21. Asukaskohtaiset päästöt (t CO₂-ekv/asukas) lämmityksestä kaikissa CO₂-raportin kunnissa vuonna 2022. (CO₂-raportti, 2024).



Kuva 22. Kokonaispäästöt (kt CO₂-ekv) kaikissa CO₂-raportin kunnissa vuonna 2022 ilman teollisuutta. (CO₂-raportti, 2024).

11. Energian loppukulutus

Vastuullisuuden ja taloudellisen tehokkuuden ohella energian tehokas käyttö on merkittävä ilmastotyön keino. Kuntien ja kaupunkien asettamien ilmastotavoitteiden toteutumisessa energiatehokkuudella ja energiansäästöllä on tärkeä rooli. Energiatehokkuussopimukset ovat olennainen osa Suomen energia- ja ilmastostrategiaa ja ensisijainen keino edistää energian tehokasta käyttöä Suomessa.

Rauman energian loppukulutusta ja sen kehitystä seurataan CO₂-raportissa. Mukana energiankulutuksen seurannassa ovat seuraavat sektorit: kuluttajien

sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kaukolämmitys, erillislämmitys ja tieliikenne. Lisäksi mukana ovat teollisuuden ja työkalu- ja koneiden sekä teollisuuden sähkönkulutuksen energiankulutus.

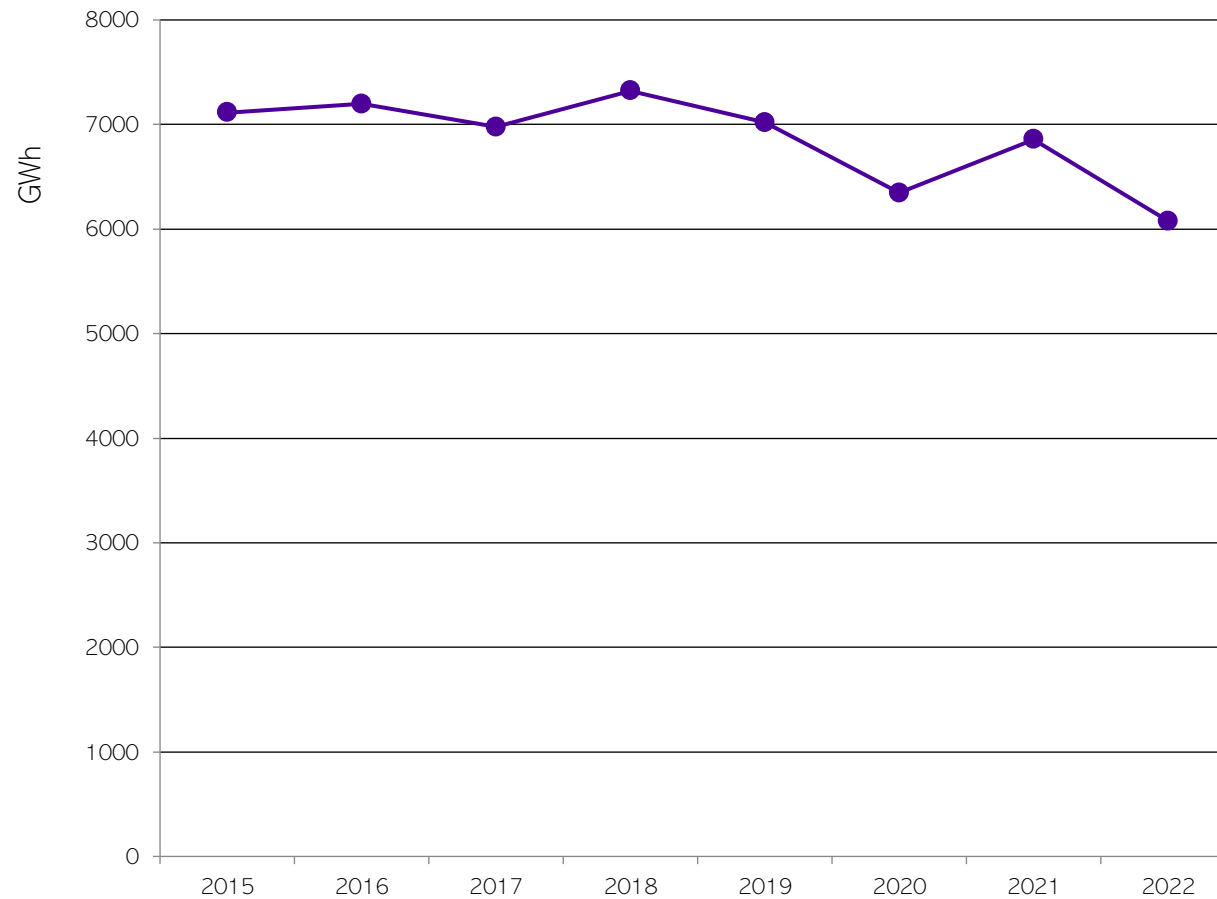
Taulukossa 5 on esitetty loppuenergiankulutus sekä kulutuksen jakautuminen eri sektoreille Raumalla vuosina 2015–2022.

Energian loppukulutus Raumalla vuonna 2022 oli yhteensä 6074,7 GWh. Energian loppukulutuksen kehitys Raumalla vuosina 2015–2022 on esitetty kuvassa 23. Energian loppukulutus laski 11 prosenttia vuodesta 2021 vuoteen 2022.

Taulukko 5. Energian loppukulutus Raumalla vuosina 2015–2022.

| Loppuenergian kulutus | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kuluttajien sähkönkulutus | 173,3 | 185,2 | 176,9 | 178,9 | 179,5 | 173,7 | 184,8 | 165,3 |
| Sähkölämmitys | 87,4 | 98,0 | 100,1 | 101,0 | 100,2 | 91,1 | 110,2 | 105,0 |
| Maalämpö | 2,3 | 2,8 | 3,0 | 3,2 | 3,3 | 3,2 | 4,0 | 4,3 |
| Teollisuuden sähkönkulutus | 2046,9 | 1988,5 | 1944,1 | 2060,3 | 1874,7 | 1417,1 | 1758,1 | 1291,2 |
| Kaukolämpö | 239,0 | 267,6 | 272,9 | 275,1 | 266,8 | 245,1 | 286,6 | 271,1 |
| Erillislämmitys | 185,3 | 190,4 | 186,2 | 183,7 | 178,6 | 170,8 | 173,3 | 168,0 |
| Teollisuus ja työkalu- ja koneet | 4142,5 | 4224,7 | 4057,3 | 4278,2 | 4172,7 | 4005,7 | 4074,2 | 3775,4 |
| Tieliikenne | 235,9 | 238,2 | 234,3 | 240,1 | 242,0 | 239,6 | 264,9 | 294,4 |
| Yhteensä | 7112,6 | 7195,4 | 6974,9 | 7320,5 | 7017,9 | 6346,3 | 6856,1 | 6074,7 |

Kuva 23 Energian loppukulutuksen kehitys Raumalla vuosina 2015–2022. Energian loppukulutus ei sisällä lämpöpumppujen tuottamaa uusiutuvaa energiaa, mutta sisältää niiden käyttämän sähkön. (CO₂-raportti, 2024).



12. Laskentamenetelmä ja tietolähteet

CO₂-raportissa kunnan kasvihuonekaasupäästöt lasketaan kulutusperusteisesti siten, että sähkön ja kaukolämmön päästöt allokoidaan sille kunnalle, jossa sähkö ja kaukolämpö kulutetaan. Jätteen- ja jätevedenkäsittelyn päästöt taas allokoidaan sille kunnalle, jossa ne ovat muodostuneet, vaikka niiden käsittely tapahtuisi toisaalla.

Kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa ovat mukana ihmisen toiminnan aiheuttamat tärkeimmät kasvihuonekaasut: hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄) ja dityppioksidi (N₂O). Koska kasvihuonekaasujen ilmakehää lämmittävän vaikutuksen voimakkuus vaihtelee, kasvihuonekaasujen päästöt on yhteismitallistettu hiilidioksidiekvivalenteiksi (CO₂-ekv) kertomalla CH₄- ja N₂O-päästöt niiden lämmitysvaikutusta kuvaavalla karakterisointikertoimella (Global Warming Potential, GWP). CO₂-raportissa metaanin GWP-kertoimena on käytetty 21 ja dityppioksidin 310. Aikasarjan yhtenäisyyden säilyttämiseksi kertoimet on pidetty koko lasketun aikasarjan osalta samana.

Fluoratut kasvihuonekaasut, eli F-kaasut, sisältävät HFC-yhdisteet (fluorihilivedyt), PFC-yhdisteet (perfluorihilivedyt), rikkiheksafluoridin (SF₆) ja typpitrifluoridin (NF₃). Fluorattuja kasvihuonekaasuja (F-kaasuja) käytetään lämmönsiirto- ja kylmäaineina jäädytys-, ilmastointi- ja lämpöpumppulaitteistoissa. F-kaasut ovat voimakkaasti ilmastoa lämmittäviä aineita, joilla ei ole merkittävää luonnollista lähdettä, vaan niiden päästöt aiheutuvat lähes täysin ihmisen toiminnasta. F-kaasut eivät sisälly CO₂-raportin laskentaan.

Vuonna 2022 F-kaasujen päästöt muodostivat vajaat 2 prosenttia (0,8 miljoonaa tonnia CO₂-ekv) Suomen kokonaispäästöistä. Suurin osa (yli 90 prosenttia) F-kaasujen päästöistä aiheutuu kylmä- ja ilmastointilaitteiden käytöstä. [1]

CO₂-raportin laskentamalli on kehitetty perustuen menetelmiin, joita Tilastokeskus käyttää vuosittain YK:n ilmastosopimukselle raportoitavassa Suomen kasvihuonekaasuinventaariossa. Laskentamenetelmiä on sovellettu kuntatason päästölaskentaan sopiviksi ja niitä kehitetään jatkuvasti paremman laskentatarkkuuden saavuttamiseksi. Lisäksi laskennassa käytettävät menetelmät vastaavat tai ovat helposti muokattavissa vastaamaan yleisimpiä globaalisti käytössä olevia raportointikehyksiä, kuten esimerkiksi Euroopan Komission kaupunginjohtajien ilmastosopimusta Covenant of Mayorsia.

Eri sektoreiden menetelmät, laskennassa käytetyt tietolähteet sekä mahdolliset laskentaan sisältyvät epävarmuudet ja päällekkäisyydet on kuvattu seuraavilla sivuilla.

Sähkönkulutus

Sektorin kuvaus: 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. Kuluttajien sähkönkulutuksen energiankulutus saadaan vähentämällä Energiateollisuus ry:n tilastoluokkien "asuminen, maatalous, palvelut ja rakentaminen" sähkönkulutuksesta sähkölämmityksen ja maalämpöpumppujen sähkönkulutus.

Sähkönkulutuksen päästökertoimenä on käytetty Suomen keskimääräistä sähkönkulutuksen päästökerrointa, jonka laskenta perustuu pääosin Energiateollisuus ry:n aineistoihin. Suomen sähköntuotannon päästöt on yhteistuotannon tapauksessa laskettu käyttäen hyödynjakomenetelmää, ja päästöt on jaettu Suomen sähkönkulutuksella. CO₂-raportissa sähkönkulutus lasketaan viikkotasolla, ja sähkönkulutuksen päästökerroin kuukausittain. Näin ollen sähkölämmitykselle saadaan suurempi päästökerroin kuin kuluttajien sähkönkulutukselle, sillä sähkölämmitystä käytetään enemmän talviaikaan, jolloin päästökerroin on keskimäärin suurempi kuin kesällä.

Tietolähteet: Energiateollisuus ry:n Sähkötalastot, Sähkökäyttö kunnittain [2], Energiateollisuus ry:n Sähkötalastot, Sähköntuotannon polttoaineet ja CO₂-päästöt [3].

Epävarmuudet ja mahdolliset päällekkäisyydet: Osa kuluttajien sähkönkulutuksesta käytetään todellisuudessa sähkölämmitykseen, sillä esimerkiksi kylpyhuoneiden sähköllä toimivan lattialämmityksen tai ilmalämpöpumppujen käyttämää sähköä ei pystytä erottamaan. Niin ikään sähköautojen lataukseen käytettävä sähkö allokoituu sektorin päästöihin.

Sähkölämmitys ja maalämpö

Sektorin kuvaus: Sähkölämmitettyjen sekä maalämmöllä lämmitettyjen rakennusten päästölaskenta perustuu mallinnukseen, jonka lähtötietoina hyödynnetään Tilastokeskuksen tilastoa rakennusten kerrosalasta ja käyttötarkoituksesta sekä tietoja rakennusten lämmityssähkön kulutuksesta koko Suomessa, Ilmatieteen laitoksen tietoihin perustuvia kuntakohtaisia lämmitystarvelukuja sekä Motivan tietojen pohjalta mallinnettuja lämpimän käyttöveden lämmitykseen tarvittavia energiamääriä.

Laskennassa käytetty päästökerroin on koko Suomen sähkönkulutuksen keskimääräinen päästökerroin, joka on laskettu hyödynjakomenetelmällä Energiateollisuus ry:n tilastoihin perustuen.

Tietolähteet: Tilastokeskus, Rakennukset ja kesämökit [4], Ilmatieteen laitos, Lämmitystarveluvut [5], Motiva, Kulutuksen normitus [6]

Epävarmuudet ja mahdolliset päällekkäisyydet: Maalämmön päästöjä tarkasteltaessa on syytä ottaa huomioon, että lämmitysmuoto on yleistynyt viime vuosina, eivätkä Tilastokeskuksen rakennuskantatilaston tiedot ole välttämättä täysin ajantasaisia.

Sektorin päästölaskenta perustuu mallinnukseen, mikä aiheuttaa aina tiettyä epävarmuutta.

Kaukolämpö

Sektorin kuvaus: Sektorin päästölaskenta sisältää kunnassa kulutetusta kaukolämmöstä aiheutuneet päästöt, huolimatta siitä missä lämpö on tuotettu. Tiedot perustuvat suurten kaukolämpöverkkojen osalta Energiategollisuus ry:n tuottaman kaukolämpötilaston tietoihin sekä lämmönjakelijoille tehtyihin kyselyihin. Pienten kaukolämpökattiloiden osalta laskenta perustuu pääosin lämmönjakelijoille tehtyihin kyselyihin. Sähkön ja kaukolämmön yhteistuotannon polttoaineet on jaettu sähkölle ja kaukolämmölle hyödynjakomenetelmää käyttäen.

Polttoaineiden CO₂-päästöt on laskettu hyödyntäen Tilastokeskuksen polttoaineluokituksen polttoainekohtaisia päästökertoimia. Polttoaineen poltossa syntyy myös pieniä määriä CH₄- ja N₂O-päästöjä, joiden määrä riippuu sekä käytettävästä polttoaineesta että polttoteknologiasta. CH₄- ja N₂O-päästöt on laskettu käyttäen Kasvener-mallin päästökertoimia.

Tietolähteet: Energiategollisuus ry:n Kaukolämpötilastot, Kaukolämpötilasto [7], Tilastokeskus, Polttoaineluokitus [8], Suomen ympäristökeskus, Kasvener-malli [9]

Epävarmuudet ja mahdolliset päällekkäisyydet: Kaukolämmön kulutuksesta ja tuotannosta on saatavilla kattavat kansalliset tilastot. Epävarmuutta aiheuttavat tietokyselyin kerättävät tiedot ja mahdolliset haasteet niiden saatavuudessa.

Erillislämmitys

Sektorin kuvaus: Sektori käsittää kunnassa sijaitsevien öljyllä, puulla ja maakaasulla lämmitettävien rakennukset lämmityksestä aiheutuvat päästöt.

Öljylämmitettyjen rakennusten polttoaineenkulutus on CO₂-raportissa mallinnettu käyttäen lähtötietona Tilastokeskuksen tilastoa rakennusten kerrosalasta ja käyttötarkoituksesta sekä tietoja rakennusten lämmitysöljyn kulutuksesta koko Suomessa, Ilmatieteen laitoksen tietoihin perustuvia kuntakohtaisia lämmitystarvelukuja sekä Motivan tietojen pohjalta mallinnettuja lämpimän käyttöveden lämmitykseen tarvittavia energiamääriä.

Rakennusten lämmityksessä hyödynnetty maakaasu perustuu maakaasunjakelijoilta saatuihin tietoihin.

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

Tietolähteet: Tilastokeskus, Rakennukset ja kesämökkit [4], Ilmatieteen laitos, Lämmitystarveluvut [5], Motiva, Kulutuksen normitus [6], Tilastokeskus, Rakennusten lämmityksen energialähteet rakennustyypeittäin [10], Luonnonvarakeskus, Polttopuun pienkäyttö [11]

Epävarmuudet ja mahdolliset päällekkäisyydet: Öljylämmityksen päästölaskenta perustuu mallinnukseen, mikä aiheuttaa aina tiettyä epävarmuutta. Tilastokeskuksen rakennuskantatilasto ei ole täysin ajan tasalla öljylämmitettyjen rakennusten osalta ja arviota lämmitysöljyn kulutuksesta on korjattu koko Suomen lämmitysöljyn kulutuksen perusteella.

Maakaasulämmityksen osalta epävarmuutta aiheuttavat tietokyselyin kerättävät tiedot ja mahdolliset haasteet niiden saatavuudessa.

Kunnittaiseen polttopuun käyttöön liittyy epävarmuutta ja tilasto päivitetään harvoin. Puun pienkäytön merkitys päästöjen kannalta on hyvin pieni.

Tieliikenne ja muut liikennemuodot

Sektorin kuvaus: Tieliikenteen päästölaskenta perustuu VTT:n LIISA-malliin, jossa lasketaan päästöt eri ajoneuvotyypeille ja tieluokille. 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.

Raideliikenteen päästölaskenta perustuu VTT:n RAILI-mallin dieselvetureiden päästötietoihin. Kunnan alueella sijaitsevien ratapihojen päästöt ovat mukana laskelmissa.

Vesiliikenteen huviveneiden päästöt lasketaan Traficomien vesikulkuneuvorekisterin lukumäärätietojen avulla. Satamien laskenta perustuu VTT:n MEERI-mallin tietoihin.

Lentoliikenteen päästöjen tietolähteenä käytetään Finavian tuottamia LTO-syklin päästöjä. LTO-syklin päästöihin lasketaan lentoon lähdön, laskeutumisen ja niihin liittyvien rullausten aiheuttamat päästöt.

Muiden liikennemuotojen laskenta on CO₂-raportin kautta tarjottava lisäpalvelu.

Tietolähteet: VTT, Lipasto-laskentajärjestelmä [12], Traficom, Vesikulkuneuvorekisteri [13], Finavia, Vuosikertomus [14]

Epävarmuudet ja mahdolliset päällekkäisyydet: Tieliikenteen ja raideliikenteen sähkönkulutuksen päästöt ovat mukana kuluttajien sähkönkulutuksessa.

Tieliikenteen päästöjen kuntakohtaiseen allokointiin liittyy epävarmuuksia.



Maatalous

Sektorin kuvaus: Laskenta sisältää eläinten ruuansulatuksesta, lannasta sekä peltoviljelystä aiheutuvat päästöt. Eläinten ruuansulatuksen ja lannankäsittelyn päästöt on laskettu perustuen eläinten lukumäärään sekä Suomen kasvihuonekaasuinventaarion eläintyyppikohtaisiin päästökertoimiin. Laskennassa ovat mukana seuraavat eläintyypit: nautaeläimet (5 eri luokkaa), hevoset, ponit, lampaat, vuohet, siat, porot ja siipikarja.

Peltoviljelystä aiheutuu N_2O -päästöjä pienen osan pelloille lisätystä typestä muodostaessa N_2O :ta. Laskentaan sisältyy synteettinen typpilannoitus, lannan käyttö lannoitteena, kasvien niittojäännös ja tyypeä sitovat kasvit. Lisäksi laskennassa ovat mukana peltojen kalkituksen CO_2 -päästö sekä epäsuorat N_2O -päästöt muiden tyyppiyhdisteiden laskeuman ja typen huuhtouman seurauksena. Peltoviljelyn päästölaskenta perustuu kuntakohtaisiin 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 kunnan viljelypinta-alasta. Päästöt on laskettu perustuen Suomen kasvihuonekaasuinventaarion menetelmiin.

Tietolähteet: Ruokaviraston maaseutuelinkeinohallinnon tietojärjestelmä [15], Luonnonvarakeskuksen tilastotietokanta [16], Suomen Hippos ry, Hevosten lukumäärät kunnittain [17], Paliskuntain yhdistys, Porojen lukumäärät kunnittain [18]

Epävarmuudet ja mahdolliset päällekkäisyydet: Laskennassa käytettävät keskimääräiset kertoimet eivät ota huomioon yksittäisillä tiloilla tehtäviä päästöjä vähentäviä toimia.

Jätehuolto

Sektorin kuvaus: Kaatopaikalla muodostuva metaanin määrä arvioidaan Syken kehittämällä dynaamisella mallilla (FOD-malli), joka ottaa huomioon eri vuosina kaatopaikalle sijoitetut jätemäärät, jätteen tyypin sekä kaatopaikkakaasun talteenoton ja hapettumisen pintakerroksessa. Vaihtoehtoisesti voidaan hyödyntää jätehuoltoyrityiltä saatavaa päästöarviota. Syntypaikkaperusteista laskentaa varten kaatopaikkojen päästöt jaetaan jätehuoltoyrityksen toiminta-alueen kunnille asukasluvun suhteessa. Teollisuuden kaatopaikkojen päästöt lasketaan SYKE:n jätemallilla.

Kompostoinnin päästölaskenta perustuu tietoihin käsitellyistä jättejakeista. Päästökertoimina käytetään Suomen kasvihuonekaasuinventaarion päästökertoimia. Useiden kuntien yhteisten kompostointilaitosten päästöt jaetaan kunnille asukasluvun suhteessa.

Yhdyskuntajäteveden CH_4 -päästöjen laskenta perustuu puhdistamoille saapuvan orgaanisen aineksen (BOD7) kuormaan, ja N_2O -päästöjen laskenta jätevedenpuhdistamojen typpikuormaan vesistöihin. Päästöt lasketaan Suomen kasvihuonekaasuinventaarion menetelmiä hyödyntäen. Useiden kuntien yhteisten jätevedenpuhdistamoiden päästöt jaetaan kunnille jätevesikuorman suhteessa.

Yhdyskuntajäteveden puhdistamoiden piiriin kuulumattomien asukkaiden jätevedenkäsittelyn päästöt lasketaan haja-asutusalueiden väkilukuun perustuen. CH_4 -päästö perustuu keskimääräiseen orgaanisen aineksen kuormaan, ja N_2O -päästö keskimääräiseen proteiininkulutukseen ja proteiinin typpisisältöön.

Teollisuuden jätevedenkäsittelyn päästöjen laskenta perustuu jätevedenkäsittelylaitosten orgaanisen aineksen (COD) sekä typen kuormitukseen vesistöihin

Tietolähteet: Suomen ympäristökeskus, YLVA-tietokanta [19]

Epävarmuudet ja mahdolliset päällekkäisyydet: Laskenta perustuu mallinnukseen, mikä aiheuttaa aina tiettyä epävarmuutta.



Teollisuus ja työkoneet

Sektorin kuvaus: Sektorin päästölaskenta sisältää teollisuuden ja työkoneiden polttoaineenkäytön päästöt, sähkönkulutuksen sekä teollisuuden prosesseista aiheutuvat päästöt.

Päästöt lasketaan perustuen teollisuuden käyttämiin polttoaineisiin ja öljyn myyntimääriin. Teollisuuden käyttämien polttoaineiden määrät saadaan YLVA-tietokannasta sekä yrityskyselyillä. Öljyn myyntimäärät Tilastokeskuksen tilastoista.

Sähkönkulutustiedot saadaan Energiateollisuus ry:n tilastosta ja sähköntuotantotiedot yrityksiltä. Teollisuuden omaan käyttöön tuottaman sähkön päästöt lasketaan teollisuuden polttoaineiden päästöihin. Tällöin Energiateollisuus ry:n tilastoimasta teollisuuden sähkönkulutuksesta vähennetään teollisuuden omaan käyttöön tuottama sähkö. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöihin sisältyy siis vain teollisuuden ostosähkö. Sähkönkulutuksen päästö lasketaan käyttäen valtakunnallista sähkönkulutuksen päästökerrointa.

Bensiinikäyttöisten työkoneiden polttoaineen kulutus ja päästöt on laskettu käyttäen VTT:n TYKO-mallia.

Kevyen ja raskaan polttoöljyn käyttö työkoneissa ja muissa käyttökohteissa lasketaan vähentämällä kuntaan toimitetuista polttoainemääristä rakennusten erillislämmitykseen, kaukolämmitykseen sekä teollisuuden tuotantoon käytetyt polttoainemäärät.

Prosessipäästöjen tiedot saadaan päästökaupparekisterin julkisista tiedoista ja tietokyselyillä.

Teollisuuden ja työkoneiden laskenta on CO₂-raportin kautta tarjottava lisäpalvelu.

Tietolähteet: Suomen ympäristökeskus, YLVA-tietokanta [19], Tilastokeskus, Öljyn myyntimäärät kunnittain [20], Energiateollisuus ry:n Sähkötilastot, Sähkönkäyttö kunnittain [2], VTT, Lipasto-laskentajärjestelmä [12], yrityskyselyt

Epävarmuudet ja mahdolliset päällekkäisyydet: Öljyn kulutuksen laskentaan liittyy epävarmuutta, sillä tarkat käyttökohteet eivät ole tiedossa. Yrityskyselyillä kerättävien tietojen saatavuus saattaa vaihdella vuosittain.

13. Lähdeluettelo

1 Suomen virallinen tilasto (SVT): Kasvihuonekaasut [verkkojulkaisu]. Viiteajankohta: 2023. Helsinki: Tilastokeskus [Viitattu: 6.6.2023]. Saantitapa: <https://stat.fi/julkaisu/cl8a46vp7vq8nObvyqi4724gw>

2 Energiateollisuus ry, Sähkötalastot, Sähkönkäyttö kunnittain, <https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot> (julkaistaan vuosittain)

3 Energiateollisuus ry, Sähkötalastot, Sähköntuotannon polttoaineet ja CO₂-päästöt, <https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot> (julkaistaan kuukausittain)

4 Tilastokeskus, Suomen virallinen tilasto (SVT): Rakennukset ja kesämökkit [verkkojulkaisu]. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/rakke/> (julkaistaan vuosittain)

5 Ilmatieteen laitos, Viikoittaiset lämmitystarveluvut. Erikseen tilattava maksullinen aineisto.

6 Motiva, Kulutuksen normitus, [https://www.motiva.fi/julkinen_sektori/kiinteiston_energian_kaytto/kulutuksen_normitus](https://www.motiva.fi/julkinen_sektori/kiinteiston_energian kaytto/kulutuksen_normitus)

7 Energiateollisuus ry, Kaukolämpötilastot, Kaukolämpötilasto, <https://energia.fi/tilastot/kaukolampotilastot> (julkaistaan vuosittain)

8 Tilastokeskus, Polttoaineluokitus (julkaistaan vuosittain)

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

10 Tilastokeskus, Suomen virallinen tilasto (SVT): Rakennusten lämmityksenenergiälähteet rakennustyyppittäin [verkkojulkaisu]. Saantitapa: https://pxhopea2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/energia2022/html/suom0006.htm (julkaistaan vuosittain)

11 Luonnonvarakeskus, Polttopuun pienkäyttö. Erikseen tilattava maksullinen aineisto. (julkaistaan noin kymmenen vuoden välein)

12 VTT, LIPASTO – Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä, <http://lipasto.vtt.fi/> (julkaistaan vuosittain)

13 Traficom, Vesikulkuneuvorekisteri. Erikseen tilattava maksullinen aineisto.

14 Finavia, Vuosikertomus (julkaistaan vuosittain)

15 Ruokaviraston maaseutuelinkeinohallinnon tietojärjestelmä. Erikseen tilattava maksullinen aineisto.

16 Luonnonvarakeskuksen tilastotietokanta, Kotieläinten lukumäärä [verkkojulkaisu]. Saantitapa: <https://www.luke.fi/fi/tilastot/kotielainten-lukumaara> (julkaistaan vuosittain)

17 Suomen Hippos ry, Hevosten ja ponien lukumäärät kunnittain. Erikseen tilattava aineisto.

18 Paliskuntain yhdistys, Porojen lukumäärät kunnittain, Erikseen tilattava aineisto.

19 Suomen ympäristökeskus, YLVA-tietokannan tiedot. Erikseen tilattava maksullinen aineisto.

20 Tilastokeskus, Öljyn myyntimäärät kunnittain. Erikseen tilattava aineisto.

Kuvien lähteet: Sitowise kuvapankki, useita eri kuvaajia

Liite 1 Yhteenveto tuloksista

| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 * | Yksikkö |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----------------------------|
| Kuluttajien sähkönkulutus | 31,4 | 36,4 | 43,5 | 37,3 | 24,5 | 23,5 | 23,4 | 17,2 | 19,1 | 16,3 | 18,9 | 15,7 | 12,3 | 12,9 | 10,8 | 7,1 | kt CO ₂ -ekv |
| Sähkölämmitys | 15,8 | 20,6 | 29,5 | 20,8 | 14,7 | 16,3 | 12,6 | 9,9 | 11,5 | 10,2 | 11,9 | 10,0 | 7,1 | 9,0 | 7,9 | 5,4 | kt CO ₂ -ekv |
| Maalämpö | | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | kt CO ₂ -ekv |
| Kaukolämpö | 8,8 | 18,2 | 24,8 | 15,0 | 14,5 | 10,7 | 11,4 | 13,1 | 12,3 | 16,9 | 23,7 | 22,0 | 16,0 | 17,0 | 22,4 | 16,4 | kt CO ₂ -ekv |
| Erillislämmitys | 24,7 | 27,0 | 30,9 | 24,6 | 26,8 | 24,5 | 24,5 | 22,7 | 24,1 | 23,1 | 22,4 | 20,9 | 18,9 | 19,0 | 17,4 | 18,2 | kt CO ₂ -ekv |
| Tieliikenne | 62,6 | 59,1 | 61,2 | 59,9 | 59,0 | 59,1 | 53,5 | 54,0 | 59,8 | 55,7 | 56,9 | 55,1 | 51,3 | 48,9 | 47,7 | 49,0 | kt CO ₂ -ekv |
| Maatalous | 11,4 | 11,4 | 11,8 | 11,2 | 10,7 | 10,2 | 12,3 | 10,5 | 10,6 | 10,0 | 9,8 | 10,3 | 10,3 | 9,4 | 9,2 | 9,0 | kt CO ₂ -ekv |
| Jätehuolto | 23,5 | 23,0 | 14,9 | 10,5 | 14,3 | 13,7 | 14,7 | 13,1 | 10,9 | 9,7 | 9,3 | 10,2 | 8,9 | 9,6 | 9,4 | 9,4 | kt CO ₂ -ekv |
| Päästöt yhteensä | 178,1 | 196,0 | 216,9 | 179,5 | 164,7 | 158,2 | 152,6 | 140,9 | 148,6 | 142,1 | 153,4 | 144,6 | 125,0 | 126,1 | 125,2 | 114,8 | kt CO ₂ -ekv |
| Teollisuuden sähkönkulutus | 394,6 | 361,9 | 472,0 | 362,2 | 264,7 | 315,1 | 244,7 | 200,7 | 199,7 | 175,3 | 216,1 | 161,0 | 98,1 | 119,8 | 82,1 | | kt CO ₂ -ekv |
| Teollisuus ja työkoneet | 118,1 | 122,2 | 167,1 | 166,6 | 148,1 | 130,3 | 108,5 | 160,1 | 162,9 | 175,7 | 192,1 | 187,6 | 204,4 | 170,8 | 145,0 | | kt CO ₂ -ekv |
| Päästöt yhteensä, ml. teoll. | 690,8 | 680,1 | 856,0 | 708,2 | 577,5 | 603,6 | 505,8 | 501,7 | 511,2 | 493,2 | 561,5 | 493,2 | 427,5 | 416,8 | 352,4 | | kt CO ₂ -ekv |
| Päästöt asukasta kohden | 4,5 | 4,9 | 5,5 | 4,5 | 4,1 | 4,0 | 3,8 | 3,5 | 3,8 | 3,6 | 3,9 | 3,7 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,0 | t CO ₂ -ekv/as. |
| Päästöt as. kohden, ml. teoll. | 17,4 | 17,1 | 21,6 | 17,8 | 14,5 | 15,1 | 12,7 | 12,6 | 12,9 | 12,4 | 14,3 | 12,6 | 11,0 | 10,7 | 9,1 | | t CO ₂ -ekv/as. |
| Asukasluku | 39747 | 39793 | 39715 | 39820 | 39842 | 39979 | 39970 | 39809 | 39614 | 39620 | 39360 | 39205 | 39040 | 38959 | 38667 | 38667 | |
| Lämmitystarveluku | 3545 | 3976 | 4657 | 3617 | 4011 | 3613 | 3599 | 3240 | 3731 | 3746 | 3723 | 3643 | 3137 | 3913 | 3623 | 3831 | |

CO₂ raportti
SITOWISE

