



CO<sub>2</sub>-raportti 2024  
Oulu





# Sisällysluettelo

Esipuhe

Tiivistelmä

Käsitteet ja määritelmät

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

Liite 1 Päästölaskennassa mukana olevat laitokset

Liite 2 Yhteenveto tuloksista

# Esipuhe

Lähes 90 kuntaa ja kaupunkia seuraa kasvihuonekaasupäästöjensä kehitystä CO<sub>2</sub>-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. Päivitetyssä laskentamenetelmässä 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 CO<sub>2</sub>-raportin kannustavan ilmastotoimiin ja pitkäjänteiseen ilmastotyöhön!

CO<sub>2</sub>-raportin tiimi: Milla Lehikoinen, Sanni Mallat, Elina Leinonen, Alarik Kuusela, Kristiina Kuusisto & Emma Liljeström



# Tiivistelmä

Raportissa on esitetty Oulun kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2010–2022. Lisäksi on esitetty ennakkotieto vuoden 2023 päästöistä. Mukana laskennassa ovat seuraavat sektorit: kuluttajien sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kaukolämmitys, erillislämmitys, tieliikenne, satama, rautatiet, maatalous ja jätehuolto. Lisäksi on tarkasteltu teollisuuden ja työkonien sekä teollisuuden sähkönkulutuksen päästöjä.

CO<sub>2</sub>-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.

Oulun kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2022 olivat yhteensä 928,1 kt CO<sub>2</sub>-ekv. Näistä päästöistä 64,0 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta, 30,4 kt CO<sub>2</sub>-ekv sähkölämmityksestä ja 2,1 kt CO<sub>2</sub>-ekv maalämmöstä. Päästöistä 146,7 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 26,4 kt CO<sub>2</sub>-ekv erillislämmityksestä, 240,4 kt CO<sub>2</sub>-ekv tieliikenteestä, 4,1 kt CO<sub>2</sub>-ekv satamasta, 0,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv raideliikenteestä (dieselin käyttö), 19,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv maataloudesta ja 57,0 kt CO<sub>2</sub>-ekv jätehuollosta. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 51,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv ja päästöt teollisuudesta ja työkonista 286,0 kt CO<sub>2</sub>-ekv. Yhteenlasketut päästöt laskivat 11 % vuodesta 2021 vuoteen 2022. Asukaskohtaiset päästöt olivat yhteensä 4,4 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, kun kaikki päästöt ovat mukana tarkastelussa.

Oulun päästöt ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta olivat 554,8 kt CO<sub>2</sub>-ekv ja päästöt asukasta kohden olivat 2,6 t CO<sub>2</sub>-ekv vuonna 2022. Asukaskohtaiset päästöt ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikennettä vaihtelivat kaikissa CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevissa kunnissa välillä 2,1–14,2 t CO<sub>2</sub>-ekv. CO<sub>2</sub>-raportin kuntien keskimääräinen asukaskohtainen päästö vuonna 2022 oli 4,9 t CO<sub>2</sub>-ekv. Oulun päästöt ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta laskivat 8 prosenttia vuodesta 2021 vuoteen 2022.

Oulun päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta vuonna 2022 olivat 0,3 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli samaa suuruusluokkaa kuin CO<sub>2</sub>-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.

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

Oulun päästöt tieliikenteestä vuonna 2022 olivat 1,1 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas, eli noin 50 % pienemmät kuin CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa keskimäärin. Sekä kunnan alueella tapahtuva läpiajoliikenne että paikallinen liikenne vaikuttavat tieliikenteen päästöihin.

# Käsitteet ja määritelmät

| Käsite                                  | Kuvaus  |
|---|---|
| CO <sub>2</sub> -ekv                    | CO <sub>2</sub> -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.  |
| Jakeluvaihte                           | Jakeluvaihteella edistetään fossiilisten polttoaineiden korvaamista liikenteessä. Jakeluvaihte 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 sähköön 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 sähköön päästö + kunnassa kulutetun kaukolämmön tuotannon aiheuttama päästö.   |

| Käsite                     | Kuvaus   |
|----------------------------|--|
| Teollisuuden sähkönkulutus | Teollisuuden sähkönkulutus ilman teollisuuden omaan käyttöönsä tuottamaa sähköä. Teollisuuden omaan käyttöönsä tuottaman sähköön 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 CO<sub>2</sub>-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

Oulun kasvihuonekaasupäästöt on laskettu vuosilta 2010–2023. Päästölaskenta sisältää seuraavat sektorit: kuluttajien sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kaukolämmitys, erillislämmitys, tieliikenne, satama, raiteliikenne (dieselin käyttö), maatalous ja jätehuolto. Lisäksi on tarkasteltu teollisuuden ja työkalu- ja koneiden sekä teollisuuden sähkönkulutuksen päästöjä.

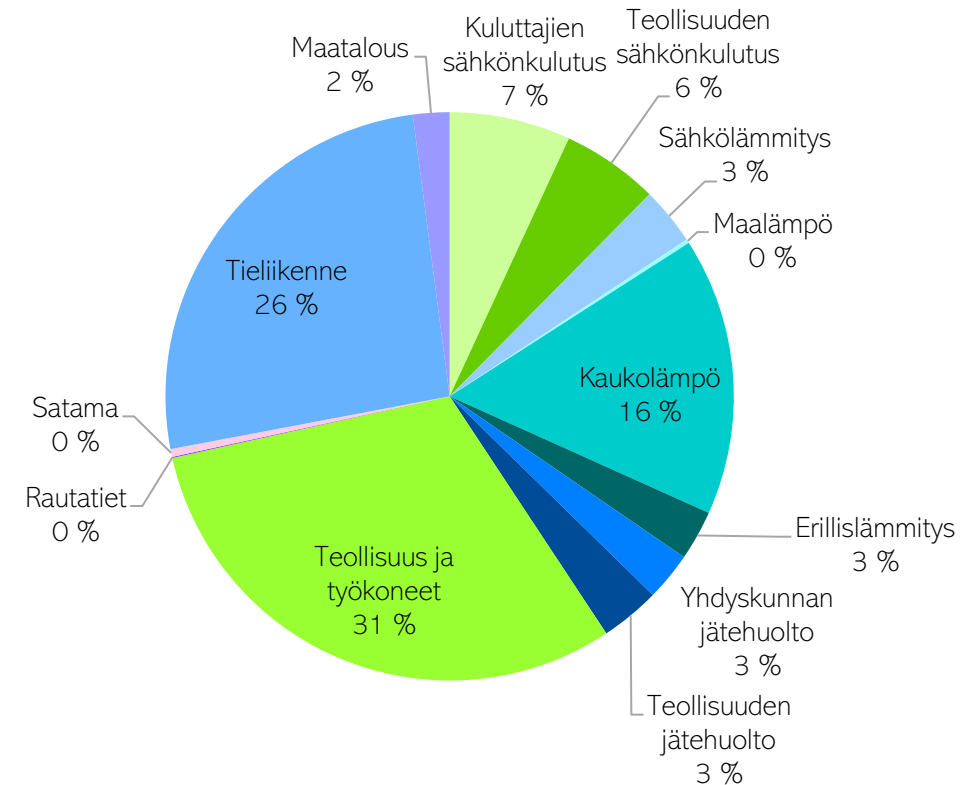
Oulun kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2022 olivat yhteensä 928,1 kt CO<sub>2</sub>-ekv. Näistä päästöistä 64,0 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta, 30,4 kt CO<sub>2</sub>-ekv sähkölämmityksestä ja 2,1 kt CO<sub>2</sub>-ekv maalämmöstä. Maalämmön osuus lämmitysmuotojakaumasta ja päästöistä on pieni, mihin vaikuttaa osittain se, että rakennuskantatilaston tiedot eivät välttämättä ole täysin ajan tasalla. Päästöistä 146,7 kt CO<sub>2</sub>-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 26,4 kt CO<sub>2</sub>-ekv erillislämmityksestä, 240,4 kt CO<sub>2</sub>-ekv tieliikenteestä, 4,1 kt CO<sub>2</sub>-ekv satamasta, 0,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv raiteliikenteestä (dieselin käyttö), 19,3 kt CO<sub>2</sub>-ekv maataloudesta ja 57,0 kt CO<sub>2</sub>-ekv jätehuollosta. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 51,2 kt CO<sub>2</sub>-ekv ja päästöt teollisuudesta ja työkalu- ja koneista 286,0 kt CO<sub>2</sub>-ekv.

Oulun päästöt sektoreittain vuonna 2022 on esitetty kuvassa 1.

Päästöjen kehitys sektoreittain on esitetty kuvassa 2.

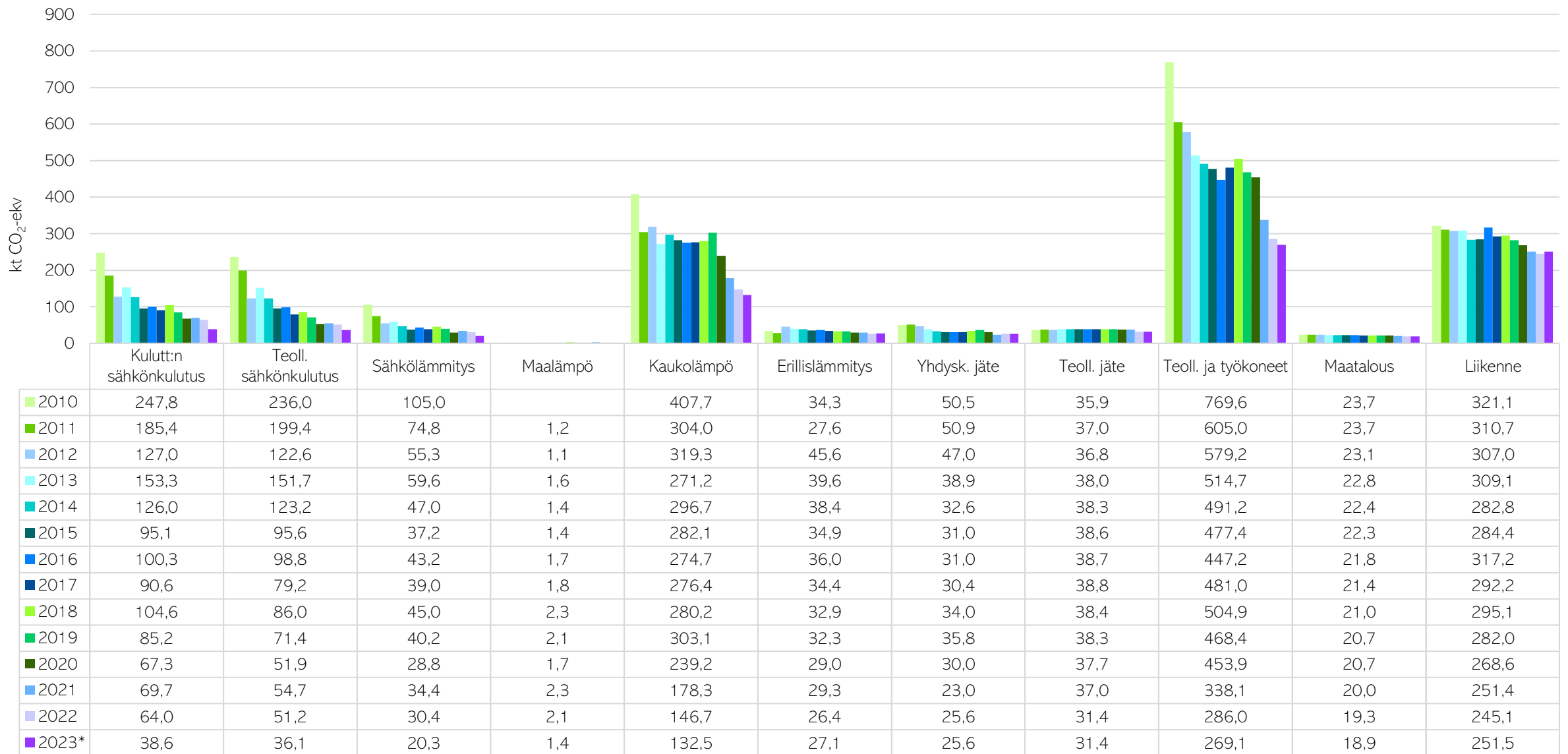
Kuvassa 3 on esitetty päästöjen kehitys yhteensä ja asukasta kohden vuosina 2010–2023 ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raiteliikenteen dieselin kulutusta. Päästöt laskivat 8 prosenttia vuodesta 2021 vuoteen 2022.

Kuvassa 4 on esitetty päästöjen kehitys yhteensä ja asukasta kohden vuosina 2010–2023, kun kaikki päästösektorit ovat mukana tarkastelussa.

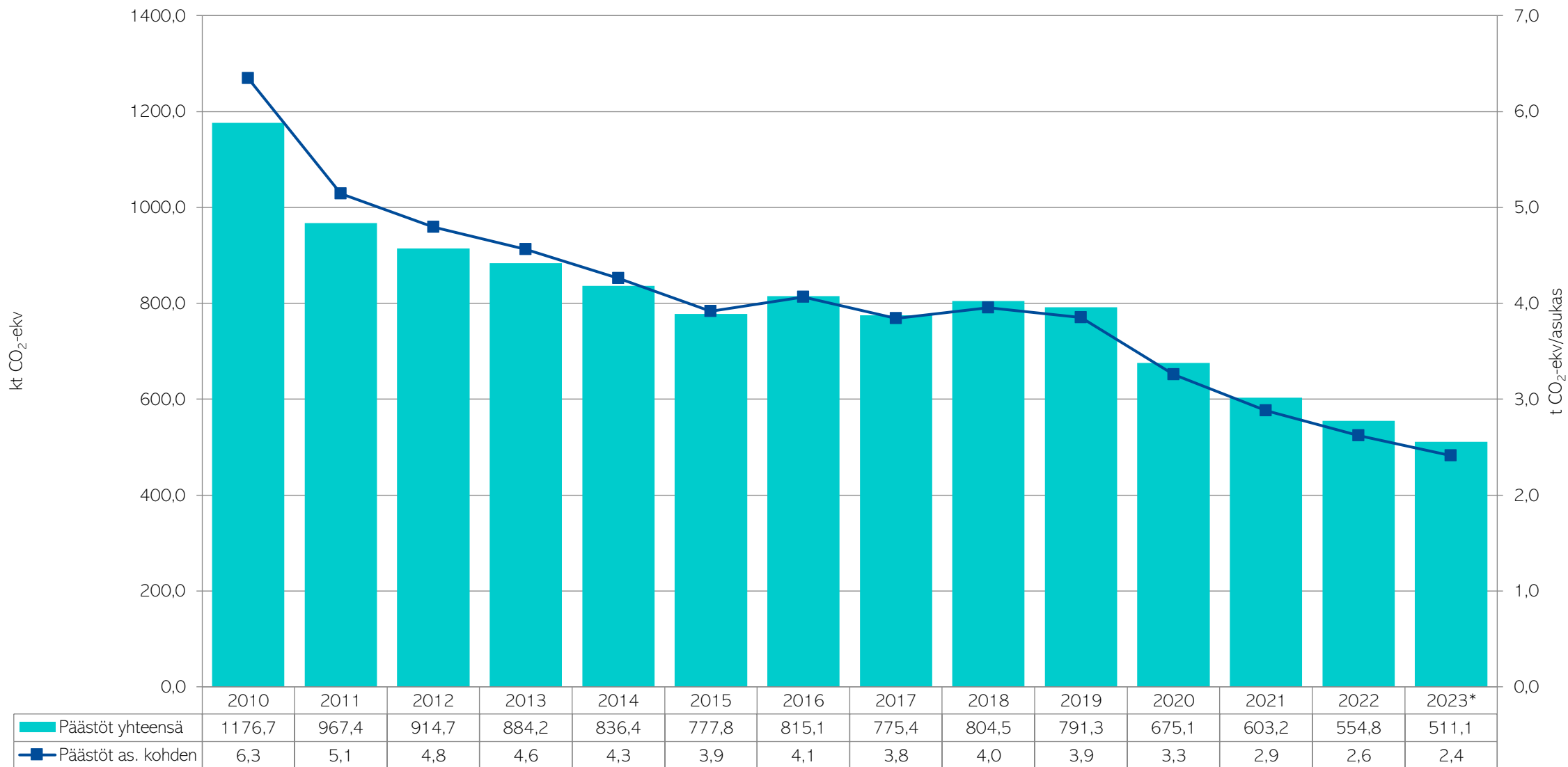


Kuva 1. Oulun päästöt sektoreittain vuonna 2022. (CO<sub>2</sub>-raportti, 2024).

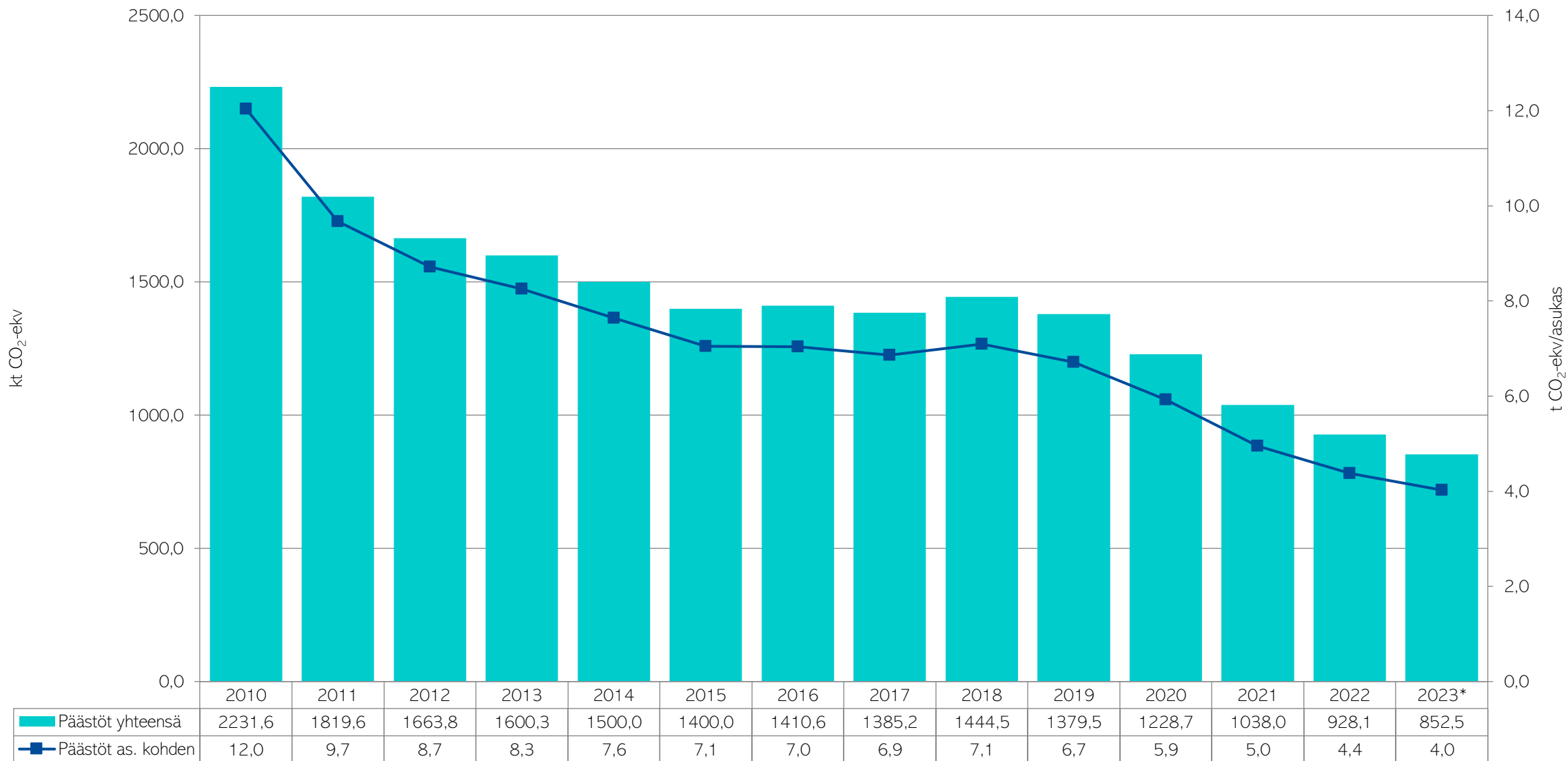




Kuva 2. Päästöt sektoreittain Oulussa vuosina 2010–2023. Vuoden 2023 tieto on ennakkotieto. (CO<sub>2</sub>-raportti, 2024).



Kuva 3. Päästöt yhteensä ja asukasta kohden Oulussa vuosina 2010–2023 ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta. Vuoden 2023 tieto on ennakkotieto. (CO<sub>2</sub>-raportti, 2024).



Kuva 4. Päästöt yhteensä ja asukasta kohden Oulussa vuosina 2010–2023, kun kaikki päästösektorit ovat mukana tarkastelussa. Vuoden 2023 tieto on ennakkotieto. (CO<sub>2</sub>-raportti, 2024).

# 3. Sähkönkulutus

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

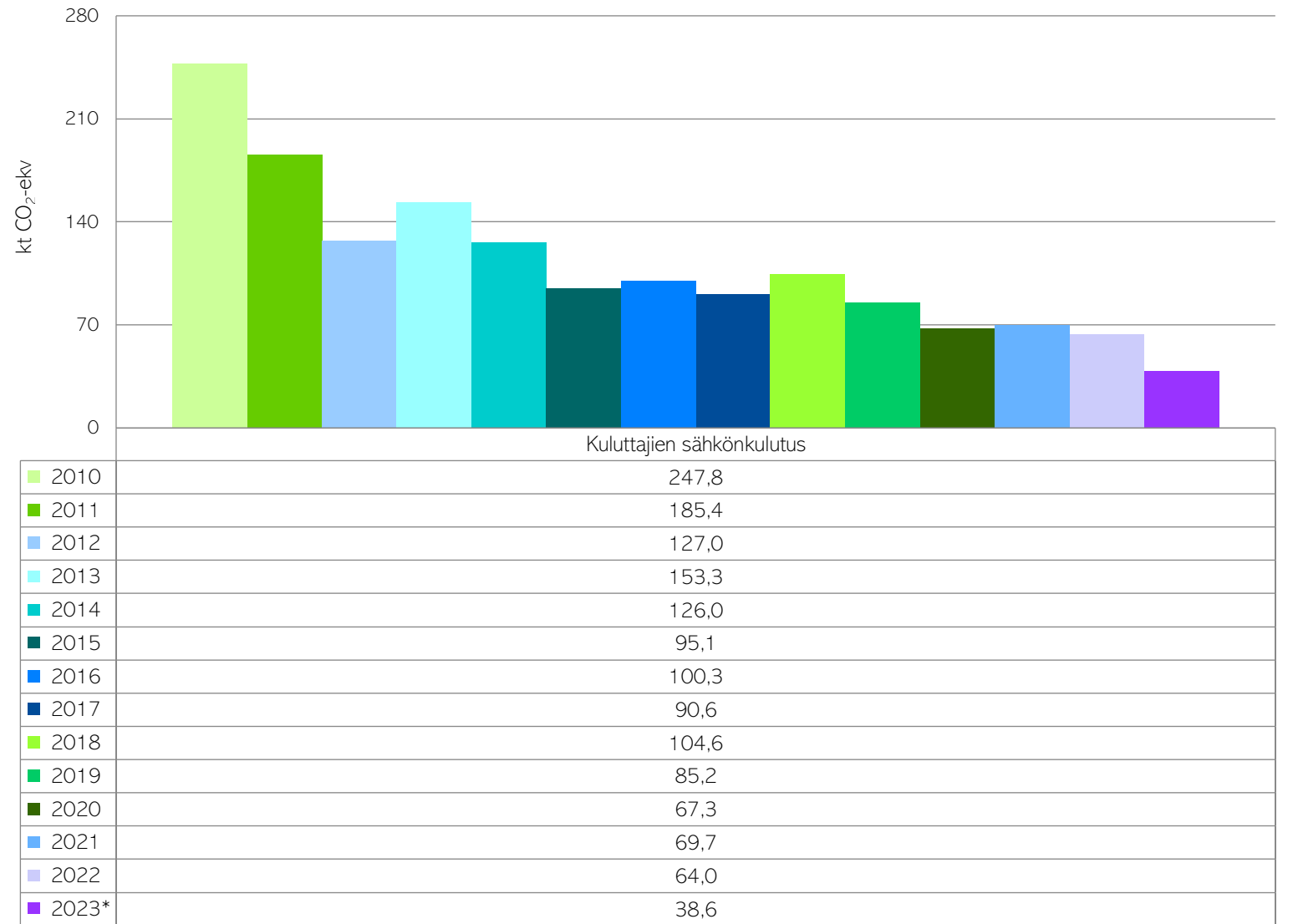
Sähkönkulutuksen päästökerroin vaihtelee vuosittain riippuen muun muassa kotimaassa käytettyjen polttoaineiden osuuksista, päästökaupparamarkkinoiden tilanteesta, tuonnista ja viennistä. Hiilidioksidineutraalin sähkön tuotannon kannalta keskiössä ovat uusiutuvat energiamuodot, kuten tuuli-, vesi- ja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

Kuvassa 5 on esitetty sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Oulussa vuosina 2010–2023. Vuoden 2023 tieto on ennakkotieto. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt laskivat 8 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.

Taulukko 1. Sähkönkulutuksen keskimääräiset päästökertoimet (t CO<sub>2</sub>-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 5. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Oulussa vuosina 2010–2023. Vuoden 2023 tieto on ennakkotieto. (CO<sub>2</sub>-raportti, 2024).



# 4. Rakennusten lämmitys

Suomessa huomattava osa energiankulutuksesta ja kasvihuonekaasupäästöistä aiheutuu rakennusten lämmityksestä. CO<sub>2</sub>-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. Päivitetyssä menetelmässä yhdistetään Tilastokeskuksen tuottaman energiatilaston ja rakennuskantatilaston tietoja mahdollisimman tarkan päästöarvion saavuttamiseksi. Menetelmä on kuvattu tarkemmin kappaleessa "Laskentamenetelmä ja tietolähteet".

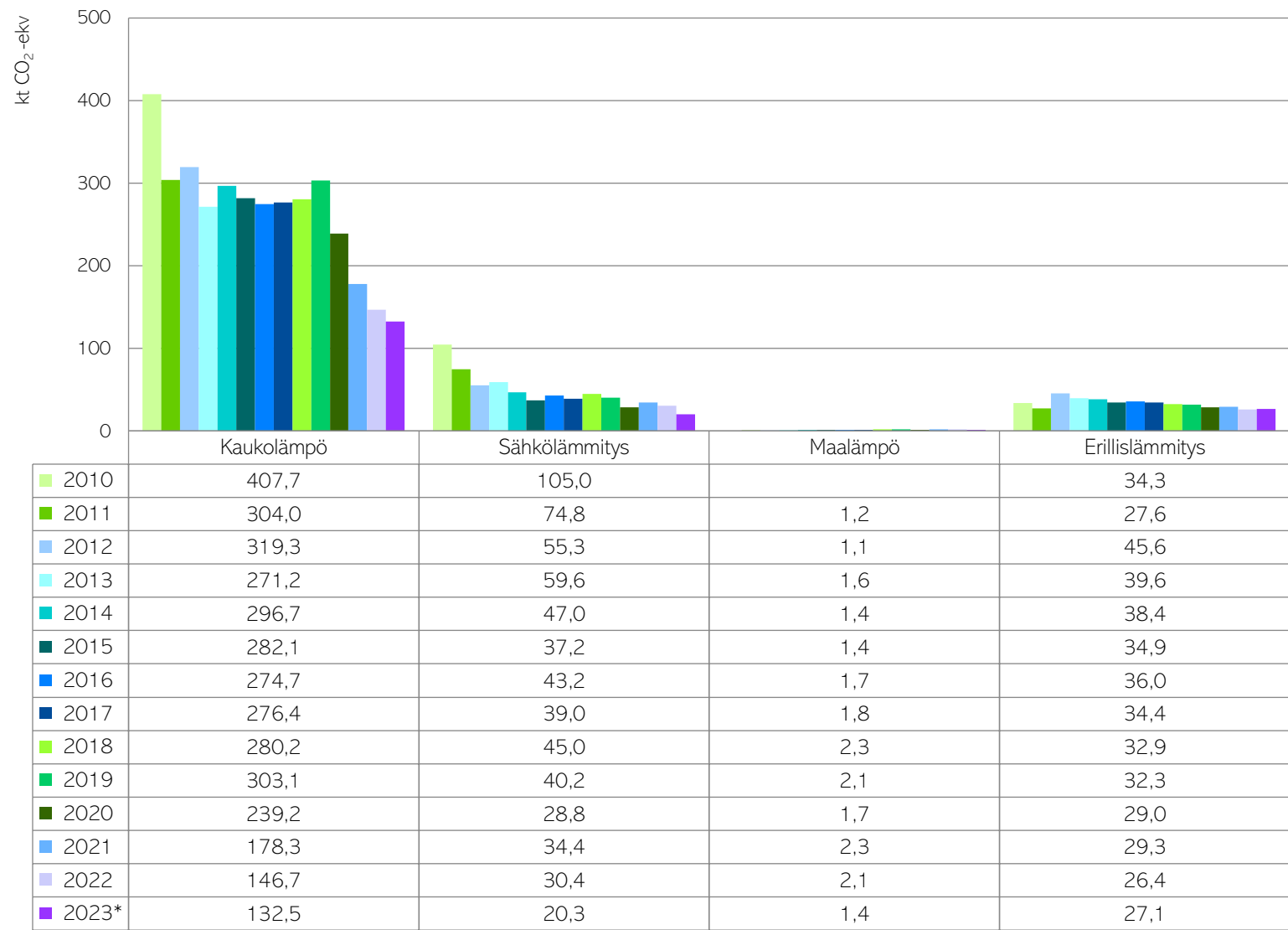
Lämmitystavan lisäksi lämmityksen päästöihin vaikuttaa vuosittain vaihteleva lämmitystarve. Lämmitystarvetta eri vuosina voidaan vertailla lämmitystarveluvulla, joka lasketaan päivittäisten ulko- ja sisälämpötilojen erotuksena. Taulukossa 2 on esitetty Oulun lämmitystarveluvut vuosina 2010–2023.

Rakennusten lämmityksen päästöt vuonna 2022 olivat yhteensä 205,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt laskivat 16 % vuodesta 2021 vuoteen 2022. Kaukolämmityksen päästöt laskivat 18 % vuodesta 2021 vuoteen 2022.

Rakennusten lämmityksen päästöjen kehitys Oulussa vuosina 2010–2023 on esitetty kuvassa 6. Kuvassa esitetyt maalämmön päästöt kuvaavat maalämpöpumppujen sähkönkulutuksen päästöjä.

Taulukko 2. Oulun lämmitystarveluvut vuosina 2010–2023.

| Vuosi | Lämmitystarveluku |
|-------|-------------------|
| 2010  | 5717              |
| 2011  | 4643              |
| 2012  | 5315              |
| 2013  | 4631              |
| 2014  | 4600              |
| 2015  | 4193              |
| 2016  | 4770              |
| 2017  | 4886              |
| 2018  | 4750              |
| 2019  | 4962              |
| 2020  | 4334              |
| 2021  | 5197              |
| 2022  | 4770              |
| 2023  | 4950              |



Kuva 6. Rakennusten lämmityksen päästöjen kehitys Oulussa vuosina 2010–2023. Vuoden 2023 tieto on ennakkotieto. (CO2-raportti, 2024).

# 5. Liikenne

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 jakeluvaikeutta 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.

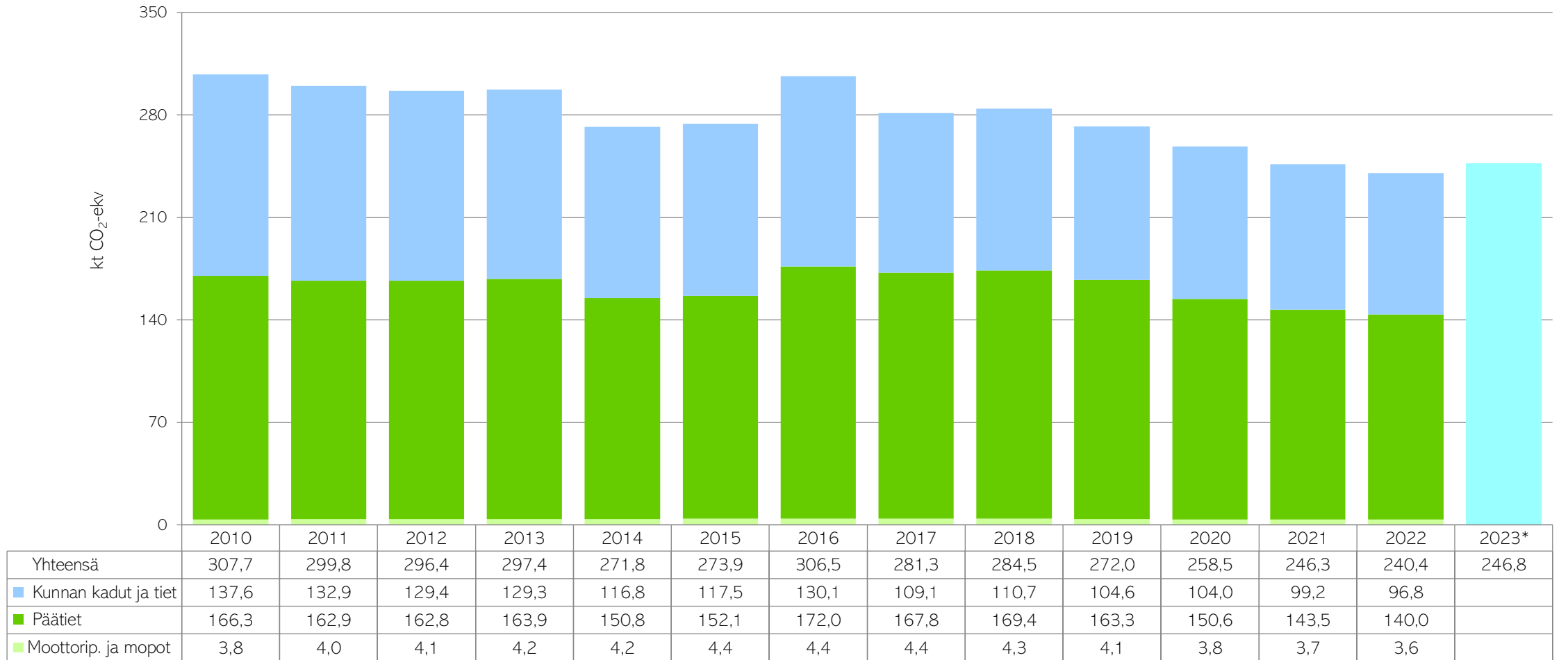
Tieliikenteen päästöt sekä liikenteen päästöt yhteensä (ml. satama- ja raideliikenne) vuosina 2010–2023 on esitetty kuvissa 7 ja 8.

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

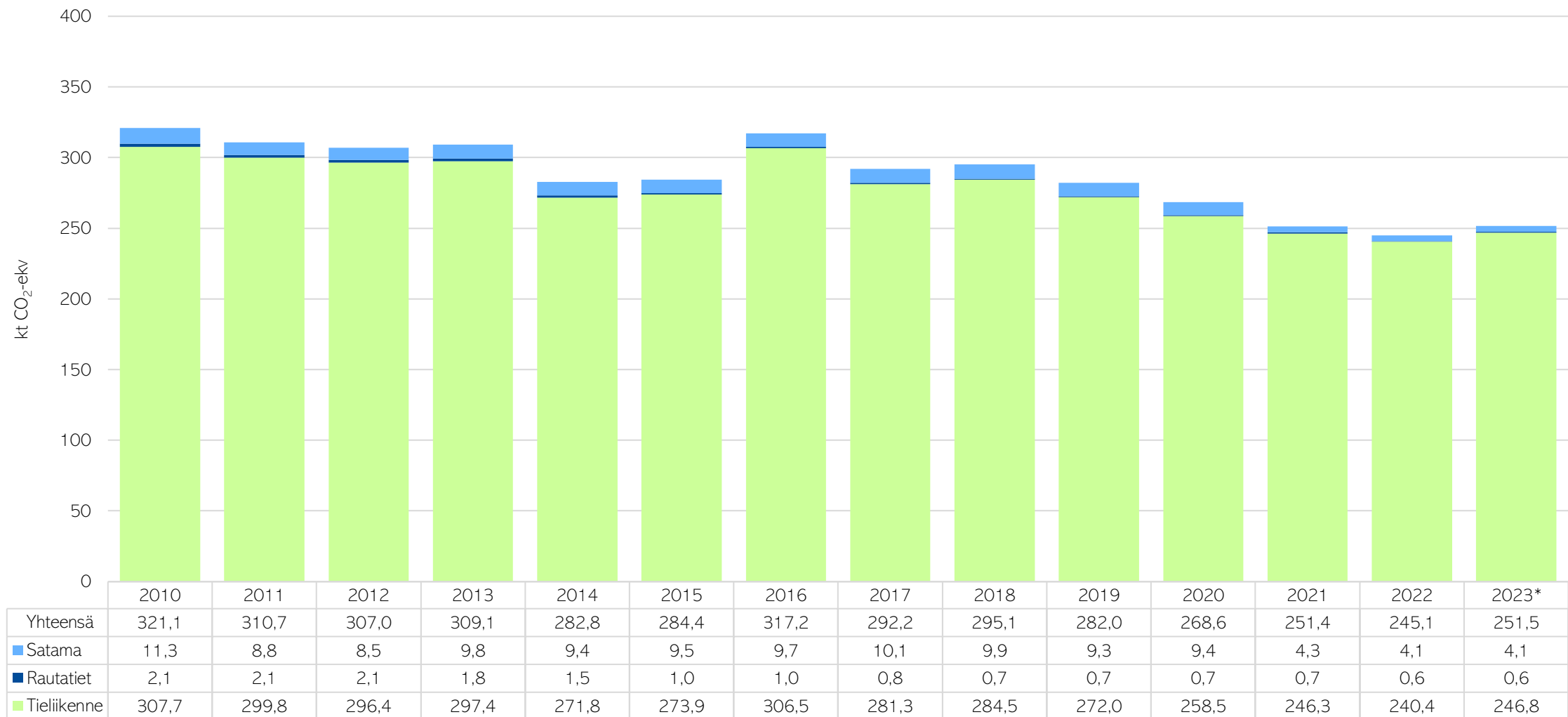
Taulukko 3. Tieliikenteen päästöt Oulussa vuonna 2022. Päästöt on jaettu henkilöliikenteeseen ja raskaaseen liikenteeseen. Lisäksi on esitetty Väyläviraston hallinnoimien teiden päästöt sekä niiden osuus tieliikenteen päästöistä sekä kunnan kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta).

| Tieliikenteen päästöt  | 2022  |
|--|-------|
| Henkilöliikenne (kt CO <sub>2</sub> -ekv)                              | 168,5 |
| Raskas liikenne (kt CO <sub>2</sub> -ekv)                              | 71,9  |
| Tieliikenne yhteensä (kt CO <sub>2</sub> -ekv)                         | 240,4 |
| Väyläviraston hallinnoimat tiet (kt CO <sub>2</sub> -ekv)              | 140,0 |
| Väyläviraston teiden osuus tieliikenteen päästöistä (%)                | 58,3  |
| Väyläviraston teiden osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) (%) | 25,2  |





Kuva 7. Tieliikenteen päästöt Oulussa vuosina 2010–2023. Vuoden 2023 tieto on ennakkotieto, joka perustuu muutoksiin liikennepolttoaineiden jakeluvolvoitteessa. (CO<sub>2</sub>-raportti, 2024).



Kuva 8. Liikenteen päästöt Oulussa vuosina 2010–2023. Vuoden 2023 tiedot ovat ennakkotietoja. (CO<sub>2</sub>-raportti, 2024).

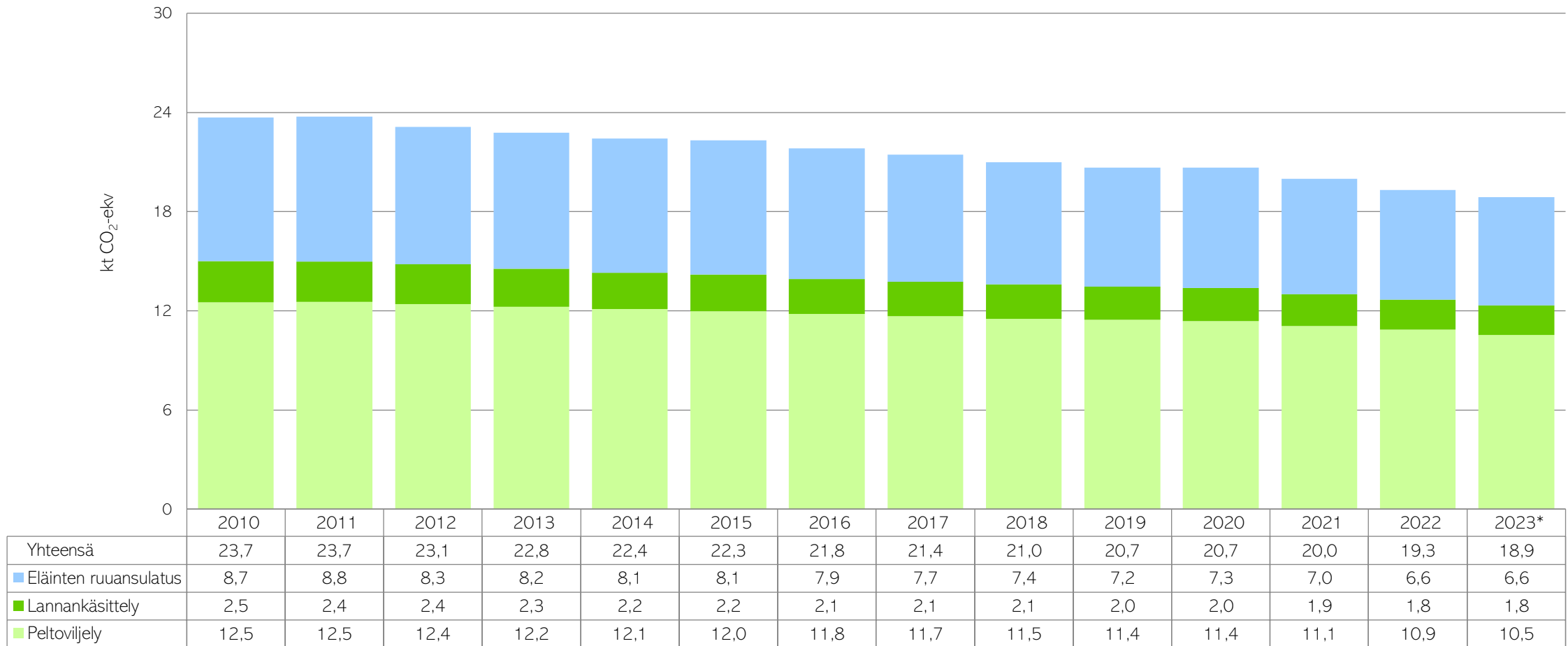
# 6. Maatalous

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 9 on esitetty maatalouden päästöjen kehitys vuosina 2010–2023. Siipikarjan ja porojen lukumäärätiedot perustuvat vuoden 2023 osalta ennakkotietoon.



Kuva 9. Maatalouden päästöjen kehitys Oulussa vuosina 2010–2023 jaettuna eläinten ruuansulatuksen, lannankäsittelyn ja peltoviljelyn päästöihin. Vuoden 2023 tieto perustuu osittain ennakkotietoihin. (CO<sub>2</sub>-raportti, 2024).

# 7. Jätehuolto

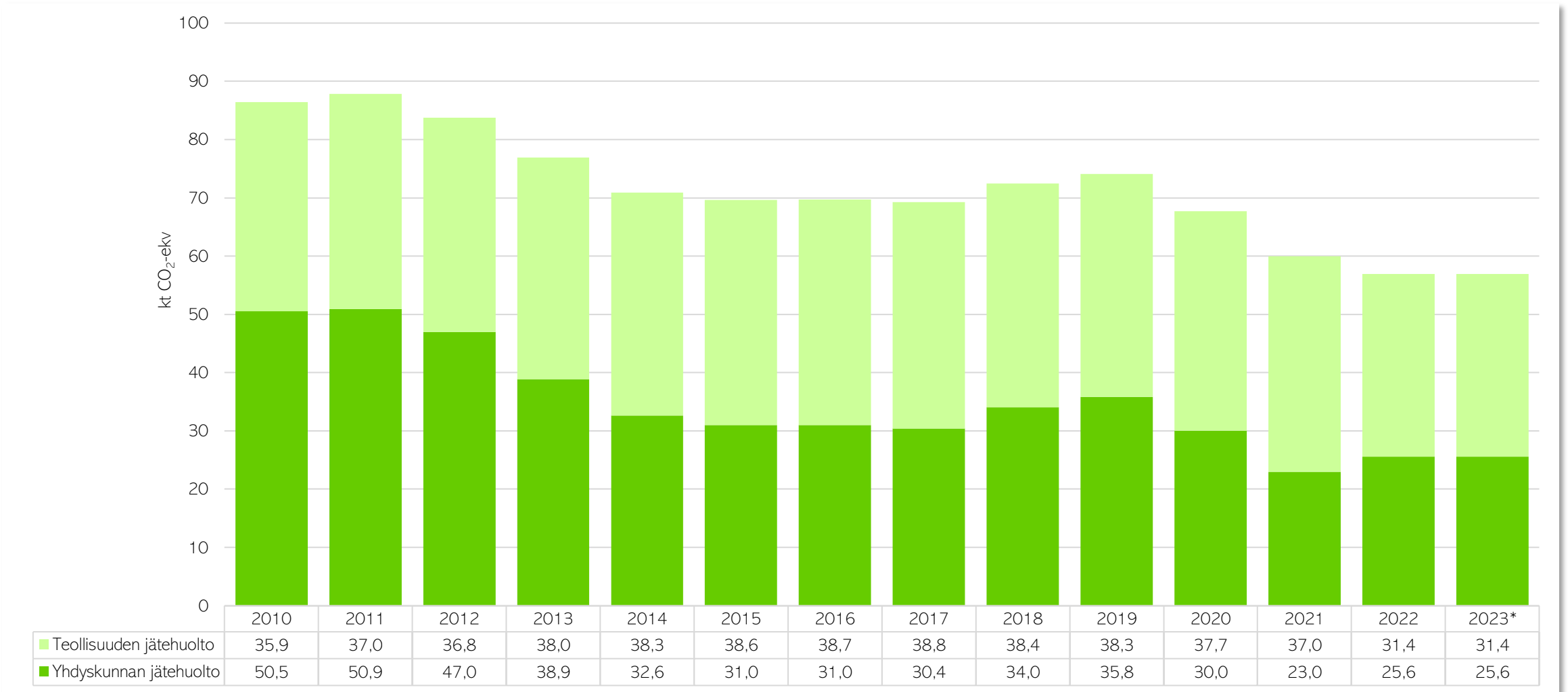
Jätehuollon päästöt koostuvat kiinteän jätteen kaatopaikkasijoituksesta ja laitostuotokompostoinnista sekä jäteveden käsittelystä. Kaatopaikoilta peräsin olevien metaanipäästöjen määrää voidaan vähentää edistämällä eloperäisen jätteen kompostointia tai mädättämistä.

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 eriteltyä yhdyskunnan ja teollisuuden jätehuoltoon Oulussa vuosina 2010–2023 on esitetty kuvassa 10. Yhdyskunnan jätehuolto käsittää toiminnassa olevat ja suljetut yhdyskuntajätteen kaatopaikat, kompostoinnin ja yhdyskuntajäteveden käsittelyn. 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 10. Yhdyskunnan ja teollisuuden jätehuollon päästöjen kehitys Oulussa vuosina 2010–2023. Vuoden 2023 ennakkotietona on vuoden 2022 tieto. (CO<sub>2</sub>-raportti, 2024).

# 8. Teollisuus ja työkoneet

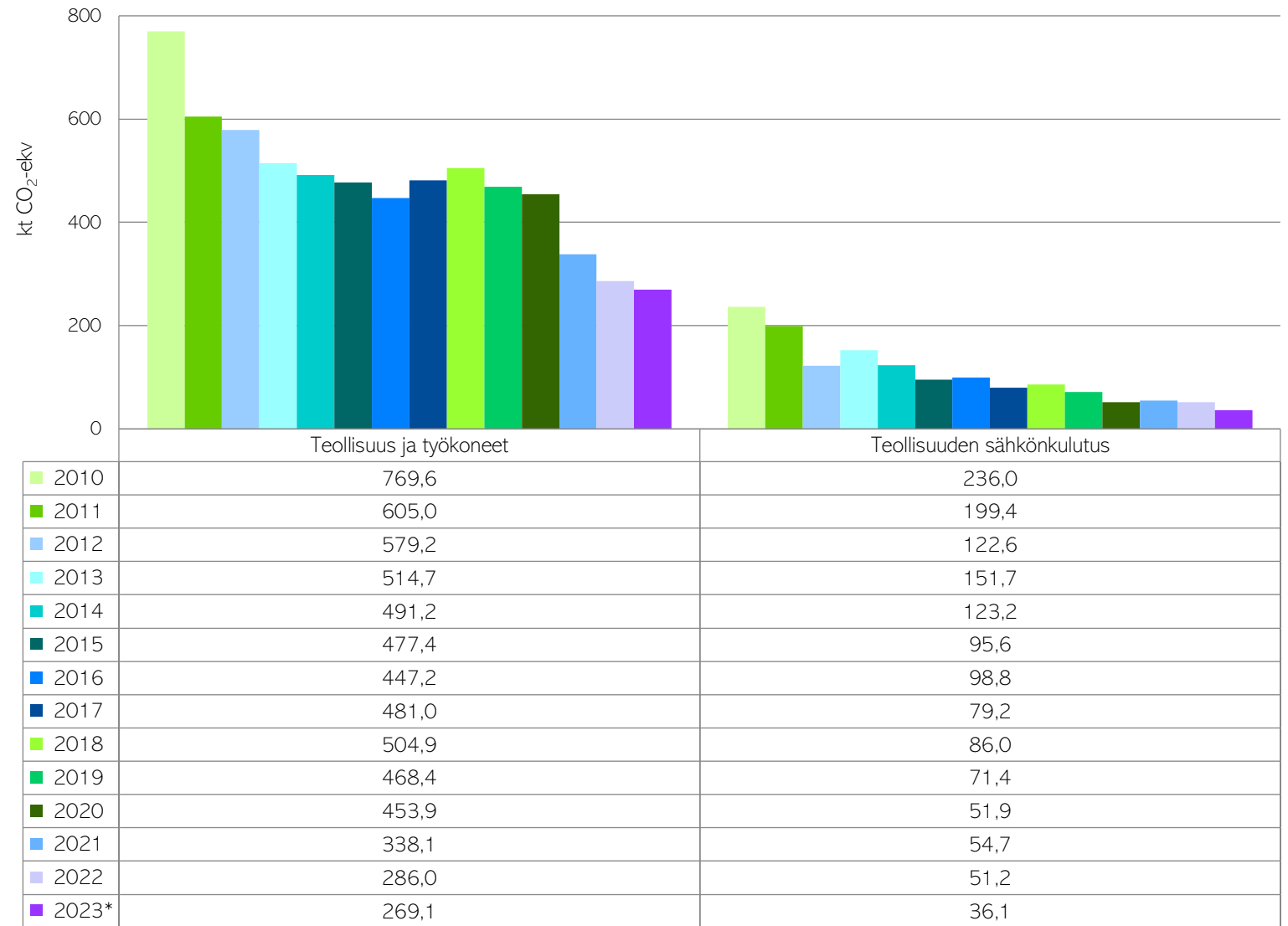
Teollisuuden ja työkoneiden päästölaskenta sisältää polttoaineenkäytön, sähkönkulutuksen sekä mahdolliset prosessipäästöt.

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 11 on esitetty teollisuuden ja työkoneiden polttoainekulutuksen sekä teollisuuden sähkönkulutuksen päästöjen kehitys vuosina 2010–2023.

Taulukko 4. Teollisuuden energiankulutus Oulussa vuosina 2010–2023.

| Vuosi | Teollisuus ja työkoneet (GWh) | Teollisuuden sähkönkulutus (GWh) |
|-------|-------------------------------|----------------------------------|
| 2010  | 5513                          | 1020                             |
| 2011  | 5132                          | 1113                             |
| 2012  | 5194                          | 1002                             |
| 2013  | 4996                          | 986                              |
| 2014  | 4835                          | 957                              |
| 2015  | 4300                          | 975                              |
| 2016  | 4510                          | 984                              |
| 2017  | 4518                          | 878                              |
| 2018  | 4722                          | 820                              |
| 2019  | 4521                          | 832                              |
| 2020  | 3960                          | 750                              |
| 2021  | 4528                          | 802                              |
| 2022  | 4611                          | 806                              |
| 2023* | 3639                          | 923                              |



Kuva 11. Teollisuuden ja työkoneiden sekä teollisuuden sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Oulussa vuosina 2010–2023. Vuoden 2023 tieto on ennakkotieto. (CO2-raportti, 2024).



# 9. Päästövertailut

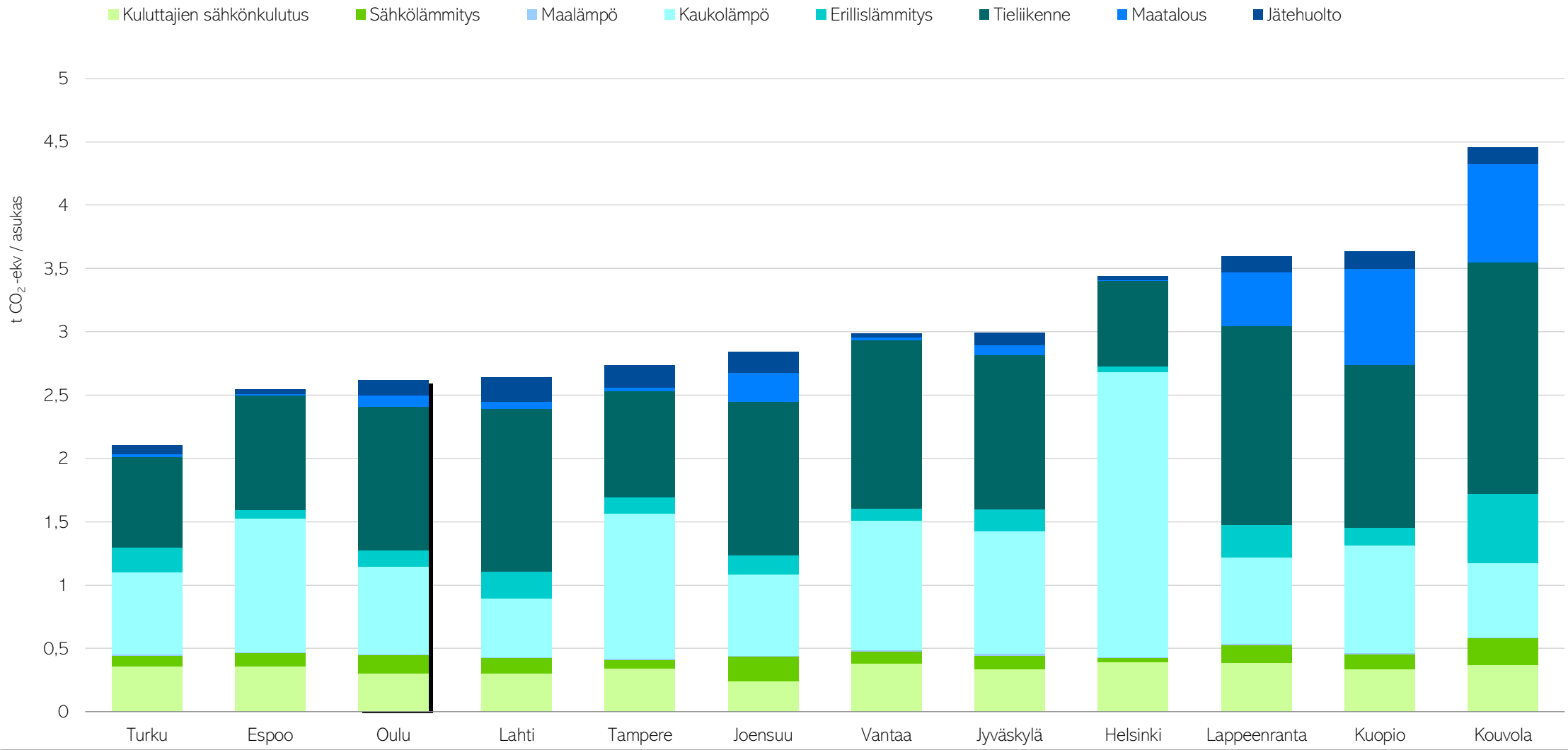
Oulun asukasta kohti lasketut päästöt olivat vuonna 2022 yhteensä 2,6 t CO<sub>2</sub>-ekv ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta, kun ne kaikissa CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevissa kunnissa vaihtelivat välillä 2,1–14,2 t CO<sub>2</sub>-ekv.

Seuraavilla sivuilla Oulun päästöjä on vertailtu muihin CO<sub>2</sub>-raportissa mukana oleviin kuntiin. Mukana ovat seuraavat vertailukuvajaajat:

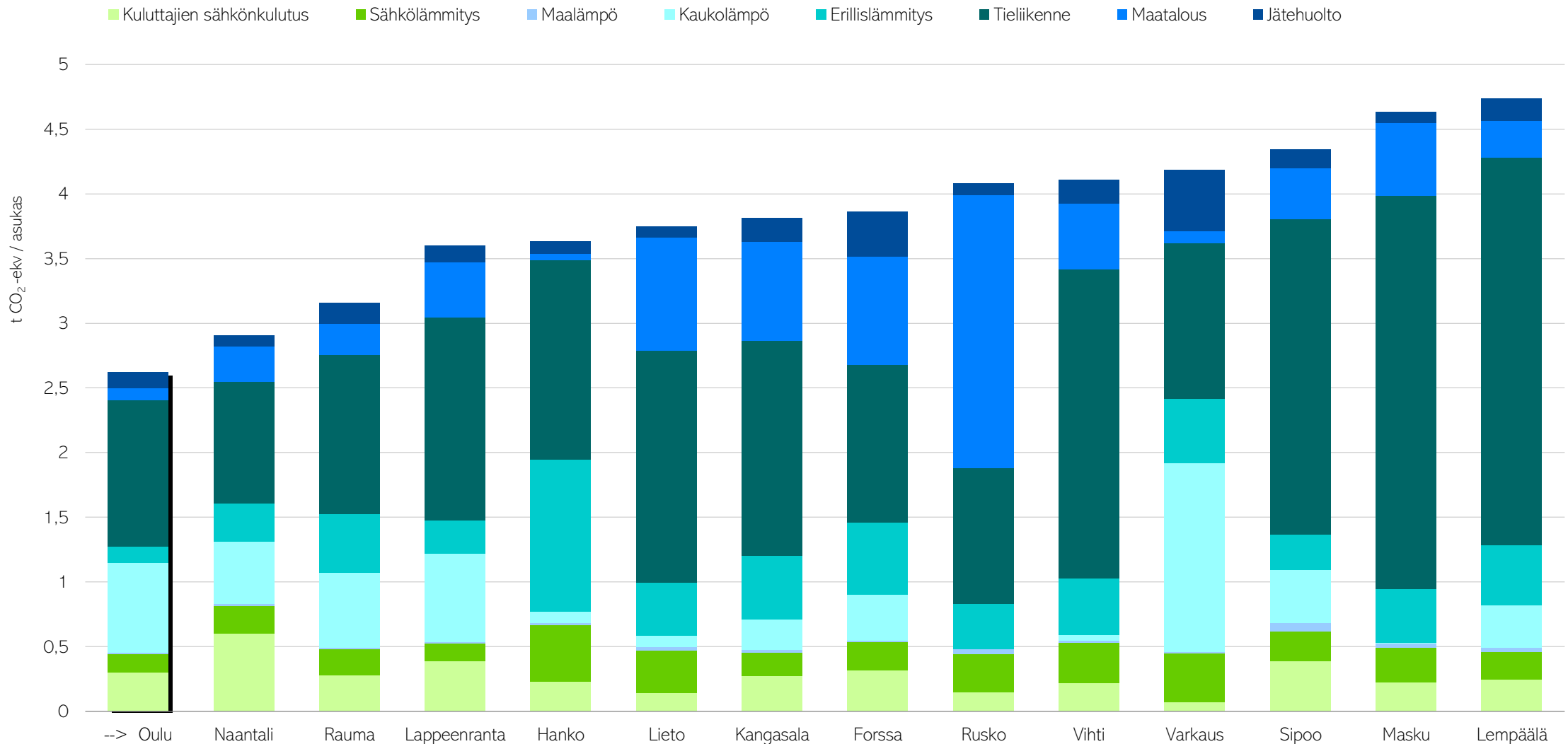
- CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevat kunnat, joissa on yli 70 000 asukasta (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas) (kuva 12).
- CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevat kunnat, joissa on 50–100 asukasta maanelökilometrillä (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas) (kuva 13).
- Kaikkien CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevien kuntien päästöt sektoreittain ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas) (kuva 14).
- Kaikkien CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevien kuntien päästöt sektoreittain ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta, maataloutta ja läpiajoliikennettä (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas) (kuva 15).
- Kaikkien CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevien kuntien lämmityksen päästöt (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas) (kuva 16).
- Kaikkien CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevien kuntien kokonaispäästöt sektoreittain ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta (kt CO<sub>2</sub>-ekv) (kuva 17).

Tarkastele kuntasi päästöjä ja vertaa niiden kehitystä muihin kuntiin osoitteessa:  
<https://www.sitowise.com/fi/co2-raportti>

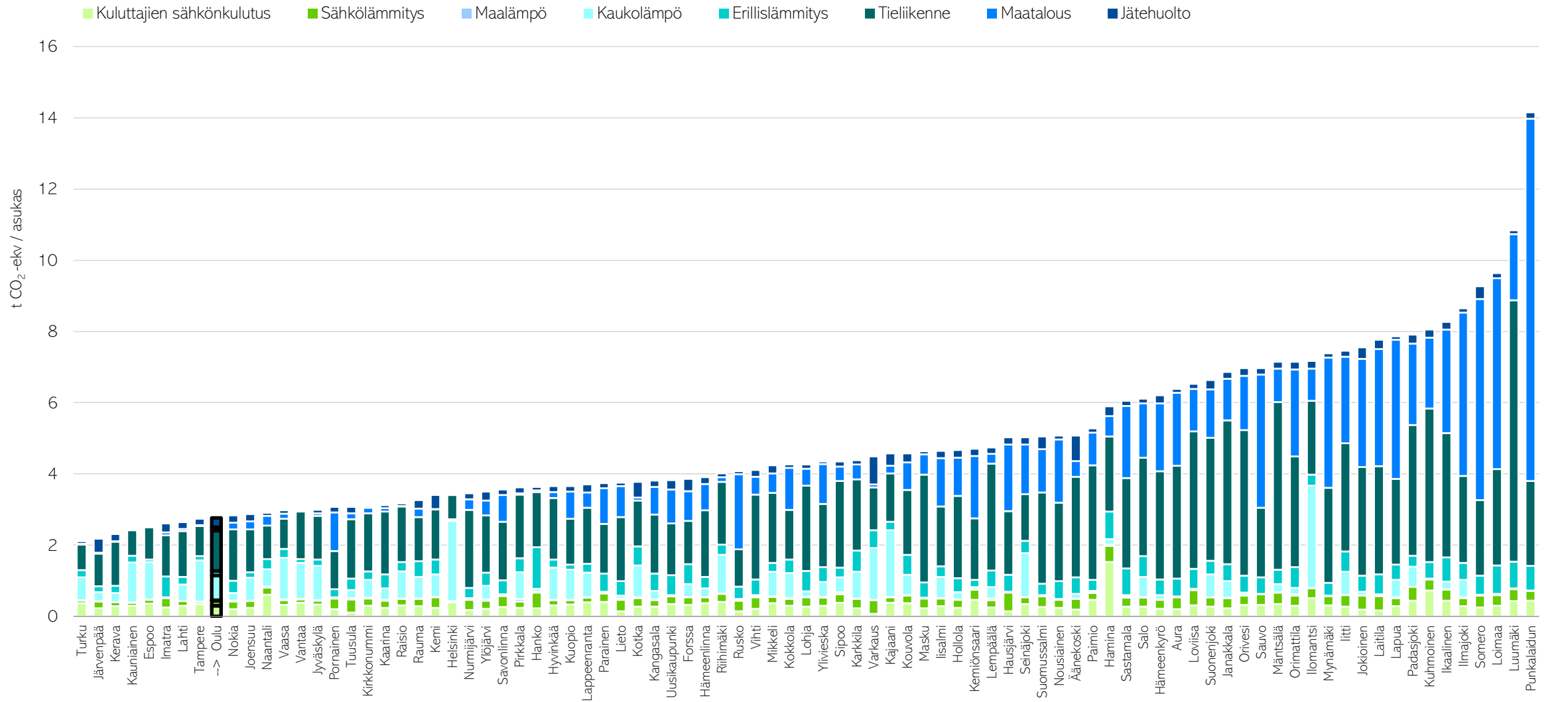




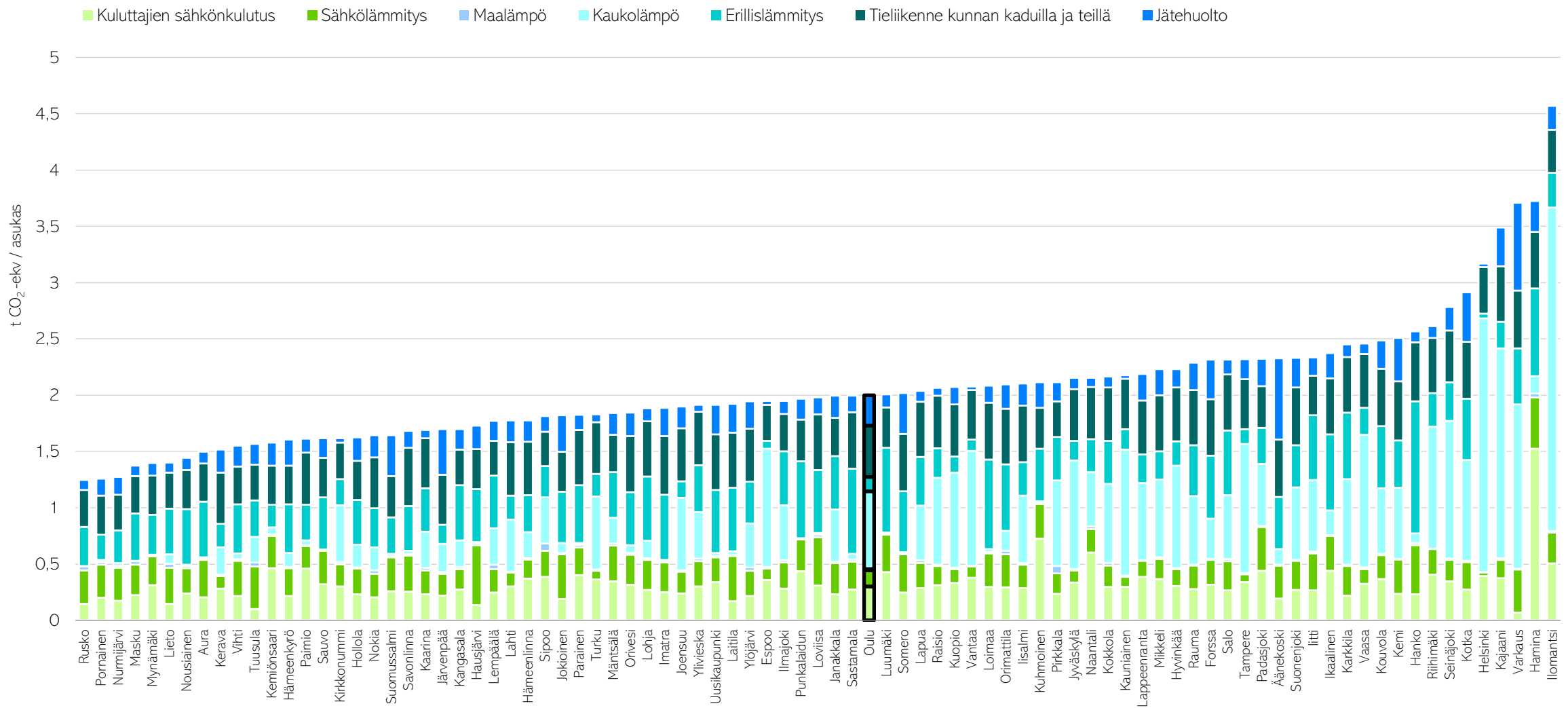
Kuva 12. CO<sub>2</sub>-raportissa mukana olevien yli 70 000 asukkaan kuntien asukaskohtaiset päästöt (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas) vuonna 2022 ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta. Kuvassa esitetty jätehuollon päästö kuvaa yhdyskunnan jätehuollon päästöä. (CO<sub>2</sub>-raportti, 2024).



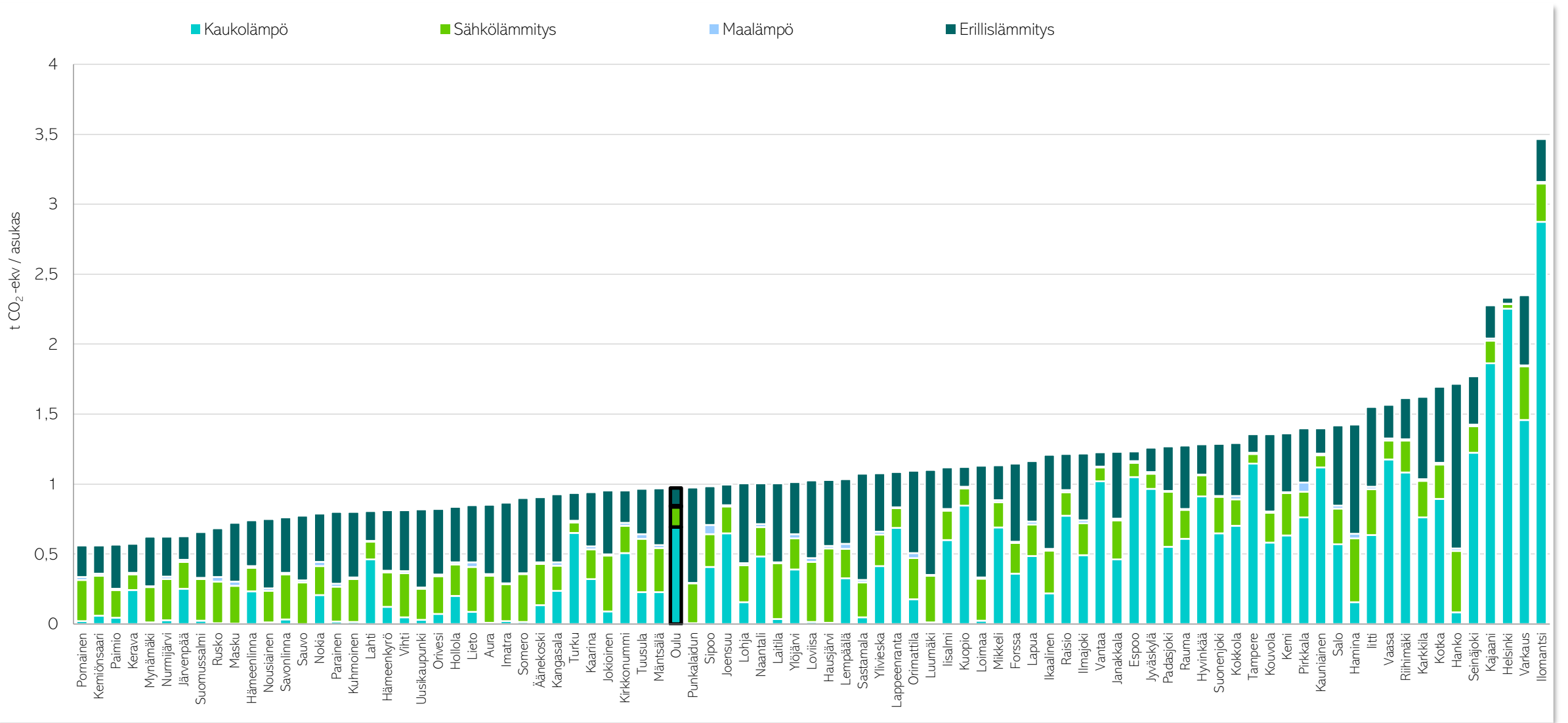
Kuva 13. Asukaskohtaisten päästöjen (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas) vertailu (ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta) vuonna 2022 sellaisissa CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa, joissa on 50–100 asukasta maaneliökilometrillä. Kuvassa esitetty jätehuollon päästö kuvaa yhdyskunnan jätehuollon päästöä. (CO<sub>2</sub>-raportti, 2024).



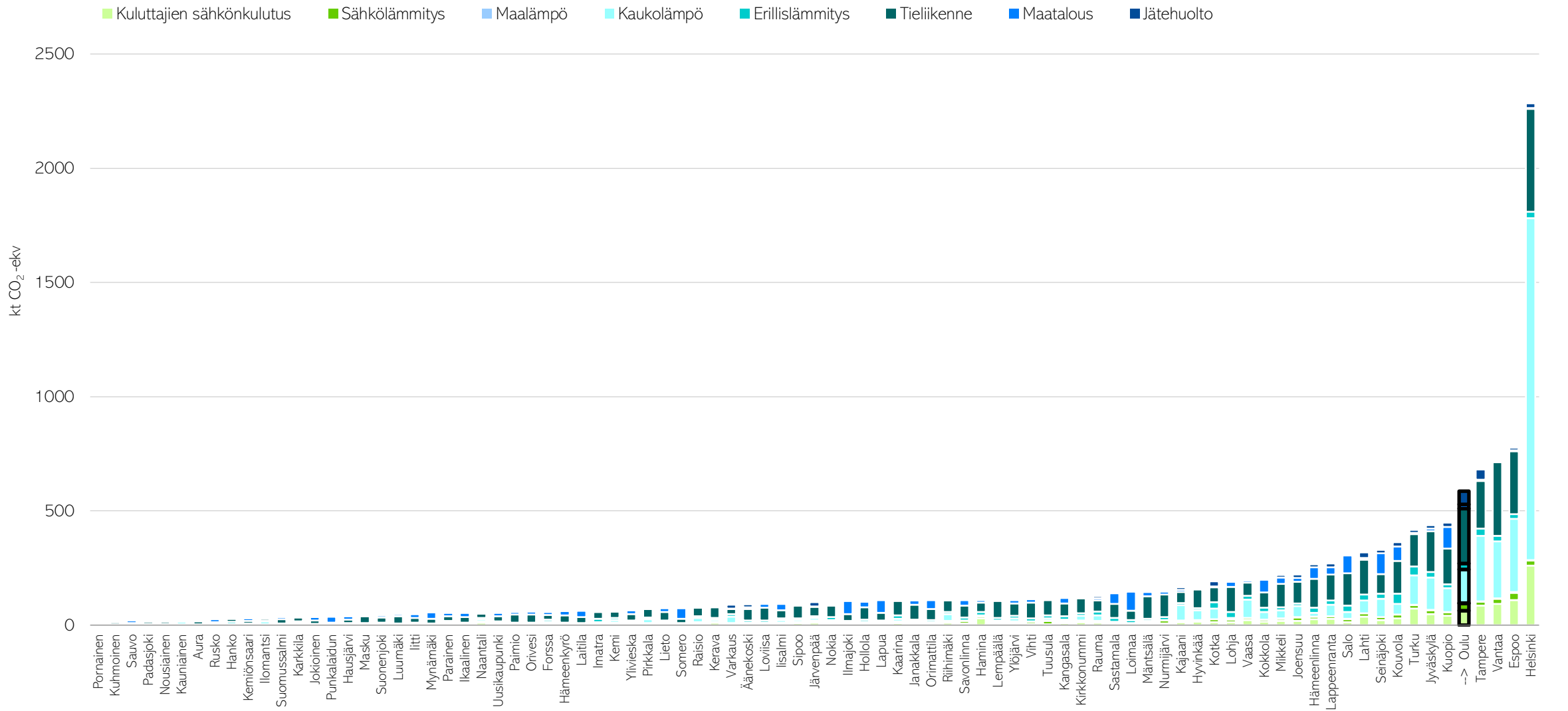
Kuva 14. Asukaskohtaiset päästöt (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas) kaikissa CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa vuonna 2022 ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta. Kuvassa esitetty jätehuollon päästö kuvaa yhdyskunnan jätehuollon päästöä. (CO<sub>2</sub>-raportti, 2024).



Kuva 15. Asukaskohtaiset päästöt (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas) kaikissa CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa vuonna 2022 ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa, raideliikenteen dieselin kulutusta, maataloutta ja läpiajoliikennettä. Kuvassa esitetty jätehuollon päästö kuvaa yhdyskunnan jätehuollon päästöä. (CO<sub>2</sub>-raportti, 2024).



Kuva 16. Asukaskohtaiset päästöt (t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas) lämmityksestä kaikissa CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa vuonna 2022. (CO<sub>2</sub>-raportti, 2024).



Kuva 17. Kokonaispäästöt (kt CO<sub>2</sub>-ekv) kaikissa CO<sub>2</sub>-raportin kunnissa vuonna 2022 ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta. Kuvassa esitetty jätehuollon päästö kuvaa yhdyskunnan jätehuollon päästöä. (CO<sub>2</sub>-raportti, 2024).

# 10. 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.

Oulun energian loppukulutusta ja sen kehitystä seurataan CO<sub>2</sub>-raportissa. Mukana energiankulutuksen seurannassa ovat seuraavat sektorit: kuluttajien

sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kaukolämmitys, erillislämmitys ja tieliikenne. Lisäksi mukana ovat teollisuuden ja työkalu- ja koneiden sekä teollisuuden sähkönkulutuksen energiankulutus. Sataman ja raideliikenteen dieselinkulutuksen energiankulutus eivät ole mukana seurannassa.

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

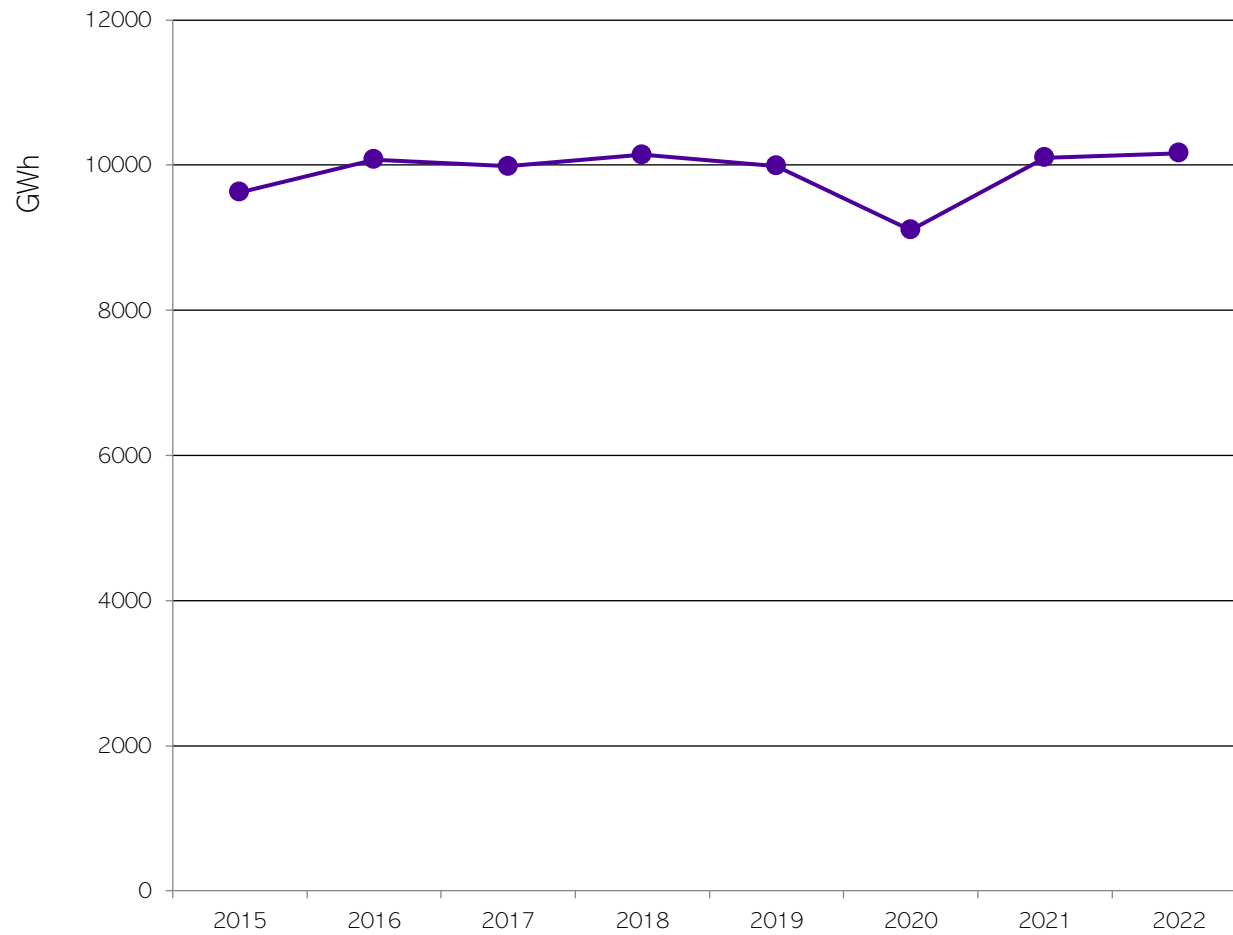
Energian loppukulutus Oulussa vuonna 2022 oli yhteensä 10166,0 GWh (ilman satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta). Energian loppukulutuksen kehitys Oulussa vuosina 2015–2022 on esitetty kuvassa 18. Energian loppukulutus kasvoi yhden prosentin vuodesta 2021 vuoteen 2022.

Taulukko 5. Energian loppukulutus Oulussa vuosina 2015–2022 (ilman sataman ja raideliikenteen dieselin kulutusta).

| Loppuenergian kulutus            | 2015          | 2016           | 2017          | 2018           | 2019          | 2020          | 2021           | 2022           |
|----------------------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| Kuluttajien sähkönkulutus        | 957,9         | 973,8          | 984,7         | 989,3          | 974,5         | 953,4         | 998,1          | 975,6          |
| Sähkölämmitys                    | 330,1         | 374,6          | 384,2         | 385,3          | 403,2         | 370,6         | 424,0          | 406,5          |
| Maalämpö                         | 12,0          | 14,6           | 18,1          | 19,5           | 21,3          | 21,9          | 28,0           | 28,1           |
| Teollisuuden sähkönkulutus       | 975,0         | 984,1          | 878,2         | 820,2          | 831,7         | 749,7         | 802,1          | 805,6          |
| Kaukolämpö                       | 1319,5        | 1454,2         | 1481,9        | 1487,1         | 1541,8        | 1412,6        | 1646,3         | 1624,5         |
| Erillislämmitys                  | 540,0         | 544,0          | 537,4         | 531,8          | 530,1         | 517,7         | 521,8          | 511,3          |
| Teollisuus ja työkalu- ja koneet | 4300,0        | 4509,8         | 4518,1        | 4721,7         | 4520,8        | 3959,9        | 4528,0         | 4611,1         |
| Tieliikenne                      | 1192,2        | 1221,8         | 1182,6        | 1188,0         | 1163,2        | 1122,7        | 1155,0         | 1203,3         |
| <b>Yhteensä</b>                  | <b>9626,6</b> | <b>10076,9</b> | <b>9985,3</b> | <b>10142,8</b> | <b>9986,6</b> | <b>9108,5</b> | <b>10103,3</b> | <b>10166,0</b> |



Kuva 18. Energian loppukulutuksen kehitys Oulussa vuosina 2015–2022 (ilman satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta). Energian loppukulutus ei sisällä lämpöpumppujen tuottamaa uusiutuvaa energiaa, mutta sisältää niiden käyttämän sähkön. (CO<sub>2</sub>-raportti, 2024).



# 1 1 . 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 ( $\text{CO}_2$ ), metaani ( $\text{CH}_4$ ) ja dityppioksidi ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Koska kasvihuonekaasujen ilmakehää lämmittävän vaikutuksen voimakkuus vaihtelee, kasvihuonekaasujen päästöt on yhteismitallistettu hiilidioksidiekvivalenteiksi ( $\text{CO}_2$ -ekv) kertomalla  $\text{CH}_4$ - ja  $\text{N}_2\text{O}$ -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 ( $\text{SF}_6$ ) ja typpitrifluoridin ( $\text{NF}_3$ ). 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  $\text{CO}_2$ -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:** CO<sub>2</sub>-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. CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 Energiateollisuus 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 CO<sub>2</sub>-päästöt on laskettu hyödyntäen Tilastokeskuksen polttoaineluokituksen polttoainekohtaisia päästökertoimia. Polttoaineen poltossa syntyy myös pieniä määriä CH<sub>4</sub>- ja N<sub>2</sub>O-päästöjä, joiden määrä riippuu sekä käytettävästä polttoaineesta että polttoteknologiasta. CH<sub>4</sub>- ja N<sub>2</sub>O-päästöt on laskettu käyttäen Kasvener-mallin päästökertoimia.

**Tietolähteet:** Energiateollisuus 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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 eläintyyppit: 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 jätehuoltoyhtiöiltä saatavaa päästöarviota. Syntypaikkaperusteista laskentaa varten kaatopaikkojen päästöt jaetaan jätehuoltoyhtiön 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 CO<sub>2</sub>-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.

# 12. 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 CO<sub>2</sub>-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\\_energiankaytto/kulutuksen\\_normitus](https://www.motiva.fi/julkinen_sektori/kiinteiston_energiankaytto/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](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 Päästölaskennassa mukana olevat laitokset

| Sektori                         | Toimija tai laitos, vuosi 2022  |
|---------------------------------|---|
| Kaukolämpö                      | Oulun Energia<br>Stora Enso   |
| Teollisuus ja työkoneet*        | Stora Enso<br>Kraton Chemical Oy<br>Adven Oy<br>Nevel (Rajavillen kattila)<br>Kiertokaari, mikroturbiinilaitos<br>Taminco Finland Oy<br>Oulun Energia, ekovoimalaitos ja biovoimalaitos |
| Yhdyskuntajätteen kaatopaikat   | Ruskon kaatopaikka  |
| Suljetut kaatopaikat            | Ylikiiminki<br>Haukipudas<br>Kiiminki<br>Yli-li   |
| Teollisuuden kaatopaikat        | Stora Enson kaatopaikka<br>Toppilan kaatopaikka (suljettu)<br>Pateniemen sahan kaatopaikka (suljettu)   |
| Kompostointi                    | Ruskon jätekeskuksen kompostointilaitos   |
| Yhdyskunnan jätevedenpuhdistus  | Oulun Vesi, Taskilan jätevedenpuhdistamo<br>Oulun Vesi, Yli-lin jätevedenpuhdistamo<br>Lakeuden keskuspuhdistamo (Oulunsalon osuus)   |
| Teollisuuden jätevedenpuhdistus | Stora Enso Oy<br>Kraton Chemical Oy   |

\*Öljynkulutus on laskettu perustuen myydyn öljyn määrään. Näin ollen lista ei kata kaikkia öljynkuluttajia.

# Liite 2 Yhteenvedo tuloksista

|                             | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   | 2023 * | Yksikkö                 |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------------|
| Kuluttajien sähkönkulutus   | 247,8  | 185,4  | 127,0  | 153,3  | 126,0  | 95,1   | 100,3  | 90,6   | 104,6  | 85,2   | 67,3   | 69,7   | 64,0   | 38,6   | kt CO <sub>2</sub> -ekv |
| Sähkölämmitys               | 105,0  | 74,8   | 55,3   | 59,6   | 47,0   | 37,2   | 43,2   | 39,0   | 45,0   | 40,2   | 28,8   | 34,4   | 30,4   | 20,3   | kt CO <sub>2</sub> -ekv |
| Maalämpö                    |        | 1,2    | 1,1    | 1,6    | 1,4    | 1,4    | 1,7    | 1,8    | 2,3    | 2,1    | 1,7    | 2,3    | 2,1    | 1,4    | kt CO <sub>2</sub> -ekv |
| Kaukolämpö                  | 407,7  | 304,0  | 319,3  | 271,2  | 296,7  | 282,1  | 274,7  | 276,4  | 280,2  | 303,1  | 239,2  | 178,3  | 146,7  | 132,5  | kt CO <sub>2</sub> -ekv |
| Erillislämmitys             | 34,3   | 27,6   | 45,6   | 39,6   | 38,4   | 34,9   | 36,0   | 34,4   | 32,9   | 32,3   | 29,0   | 29,3   | 26,4   | 27,1   | kt CO <sub>2</sub> -ekv |
| Tieliikenne                 | 307,7  | 299,8  | 296,4  | 297,4  | 271,8  | 273,9  | 306,5  | 281,3  | 284,5  | 272,0  | 258,5  | 246,3  | 240,4  | 246,8  | kt CO <sub>2</sub> -ekv |
| Rautatiet                   | 2,1    | 2,1    | 2,1    | 1,8    | 1,5    | 1,0    | 1,0    | 0,8    | 0,7    | 0,7    | 0,7    | 0,7    | 0,6    | 0,6    | kt CO <sub>2</sub> -ekv |
| Satama                      | 11,3   | 8,8    | 8,5    | 9,8    | 9,4    | 9,5    | 9,7    | 10,1   | 9,9    | 9,3    | 9,4    | 4,3    | 4,1    | 4,1    | kt CO <sub>2</sub> -ekv |
| Maatalous                   | 23,7   | 23,7   | 23,1   | 22,8   | 22,4   | 22,3   | 21,8   | 21,4   | 21,0   | 20,7   | 20,7   | 20,0   | 19,3   | 18,9   | kt CO <sub>2</sub> -ekv |
| Yhdyskunnan jätehuolto      | 50,5   | 50,9   | 47,0   | 38,9   | 32,6   | 31,0   | 31,0   | 30,4   | 34,0   | 35,8   | 30,0   | 23,0   | 25,6   | 25,6   | kt CO <sub>2</sub> -ekv |
| Teollisuuden jätehuolto     | 35,9   | 37,0   | 36,8   | 38,0   | 38,3   | 38,6   | 38,7   | 38,8   | 38,4   | 38,3   | 37,7   | 37,0   | 31,4   | 31,4   | kt CO <sub>2</sub> -ekv |
| Teollisuuden sähkönkulutus  | 236,0  | 199,4  | 122,6  | 151,7  | 123,2  | 95,6   | 98,8   | 79,2   | 86,0   | 71,4   | 51,9   | 54,7   | 51,2   | 36,1   | kt CO <sub>2</sub> -ekv |
| Teollisuus ja työkoneet     | 769,6  | 605,0  | 579,2  | 514,7  | 491,2  | 477,4  | 447,2  | 481,0  | 504,9  | 468,4  | 453,9  | 338,1  | 286,0  | 269,1  | kt CO <sub>2</sub> -ekv |
| Päästöt yhteensä            | 2231,6 | 1819,6 | 1663,8 | 1600,3 | 1500,0 | 1400,0 | 1410,6 | 1385,2 | 1444,5 | 1379,5 | 1228,7 | 1038,0 | 928,1  | 852,5  | kt CO <sub>2</sub> -ekv |
| Päästöt yhteensä as. kohden | 12,0   | 9,7    | 8,7    | 8,3    | 7,6    | 7,1    | 7,0    | 6,9    | 7,1    | 6,7    | 5,9    | 5,0    | 4,4    | 4,0    |                         |
| Asukasluku                  | 185419 | 188114 | 190847 | 193798 | 196291 | 198525 | 200526 | 201810 | 203567 | 205489 | 207327 | 209551 | 211848 | 211848 |                         |
| Lämmitystarveluku           | 5717   | 4643   | 5315   | 4631   | 4600   | 4193   | 4770   | 4886   | 4750   | 4962   | 4334   | 5197   | 4770   | 4950   |                         |

CO<sub>2</sub> raportti  
SITOWISE

