

CO₂ raportti

SITOWISE



CO₂-raportti 2023
Oulu



Sisällysluettelo

Esipuhe

Tiivistelmä

Käsitteet ja määritelmät

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

Liite 1 Päästölaskennassa mukana olevat laitokset

Liite 2 Oulun tiedot

Esipuhe

CO2-raportti on uudistunut merkittävästi kevästä 2022! Muutoksia on tehty palvelun verkkosivuille sekä vuosiraporttiin.

Uudistuneilla CO2-raportin verkkosivuilla on nykyisin mahdollista tarkastella kunnan päästöjä, ladata tietoja lasketun aikasarjan osalta sekä verrata päästöjä ja päästöjen kehitystä muihin palvelun kuntiin. Uudistuneiden verkkosivujemme kautta päästötiedot ovat kuntien käytettävissä myös aikaisempaa nopeammin. Edellisen vuoden ennakkotiedot valmistuvat arviolta helmikuun alkupuolella. Lisäksi sivuilta löytyy tuttu päästöikkuna, jonka lisääminen kunnan omille sivuille on edelleen mahdollista. Uudistuneilla verkkosivuiltamme voit vierailla osoitteessa:

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

Verkkosivujen lisäksi myös keväisin toimitettavan vuosiraportin ilme on muuttunut aikaisemmasta. Kevästä 2023 lähtien CO2-raportin vuosiraportti toimitetaan asiakkaillemme kalvosarjan muodossa. Uudistuksella olemme pyrkineet vastaamaan asiakkaidemme toiveisiin. Uudistunut vuosiraportti vastaa aikaisempaa paremmin saavutettavuuden vaatimuksiin. Raportista löytyvät kuitenkin edelleen tutut päästöt ja niiden kehitystä kuvaavat kuvat, vertailut muihin kuntiin sekä tiedot käytetyistä laskentamenetelmistä. Olemme tehdyillä uudistuksilla pyrkineet lisäämään raportin monikäyttöisyyttä.

Toivomme uudistusten vastaavan toiveitanne ja kuulemme mielellämme mielipiteenne palvelun jatkokehitystä silmällä pitäen!

Projektipäällikkö Emma Liljeström & CO2-raportin tiimi



Tiivistelmä

Raportissa on esitetty Oulun kasvihuonekaasujen päästöt vuosina 2010–2021. Lisäksi on esitetty ennakkotieto vuoden 2022 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 sähkönkulutuksen päästöjä.

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.

Oulun kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2021 olivat yhteensä 1006,6 kt CO₂-ekv. Näistä päästöistä 69,7 kt CO₂-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta, 34,4 kt CO₂-ekv sähkölämmityksestä ja 2,3 kt CO₂-ekv maalämmöstä. Päästöistä 178,3 kt CO₂-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 65,3 kt CO₂-ekv erillislämmityksestä, 247,7 kt CO₂-ekv tieliikenteestä, 4,3 kt CO₂-ekv satamasta, 0,7 kt CO₂-ekv raideliikenteestä (dieselin käyttö), 20,0 kt CO₂-ekv maataloudesta, ja 60,0 kt CO₂-ekv jätehuollosta. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 54,7 kt CO₂-ekv ja päästöt teollisuudesta ja työkonista 269,4 kt CO₂-ekv. Yhteenlasketut päästöt laskivat 8 % vuodesta 2020 vuoteen 2021. Asukaskotaiset päästöt olivat yhteensä 4,8 t CO₂-ekv/asukas, kun kaikki päästöt ovat mukana tarkastelussa.

Oulun kasvihuonekaasupäästöt ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta olivat 640,6 kt CO₂-ekv ja päästöt asukasta kohden olivat 3,1 t CO₂-ekv vuonna 2021. Asukaskohtaiset päästöt ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikennettä vaihtelivat kaikissa CO₂-raportissa mukana olevissa kunnissa välillä 2,3–15,7 t CO₂-ekv. CO₂-raportin kuntien keskimääräinen asukaskohtainen päästö vuonna 2021 oli 6,1 t CO₂-ekv. Oulun päästöt ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta laskivat 9 prosenttia vuodesta 2020 vuoteen 2021.

Oulun päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta vuonna 2021 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.

Oulun asukasta kohti lasketut päästöt rakennusten lämmityksestä olivat yhteensä 1,3 t CO₂-ekv. Rakennusten lämmityksen asukaskohtainen päästö CO₂-raportin kunnissa vaihteli välillä 0,6–4,7 t CO₂-ekv keskiarvon ollessa 1,8 t CO₂-ekv/asukas.

Oulun päästöt tieliikenteestä vuonna 2021 olivat 1,2 t CO₂-ekv/asukas, eli noin 50 % pienemmät kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin. Sekä kunnan alueella tapahtuva läpiajoliikenne että paikallinen liikenne vaikuttavat tieliikenteen päästöihin.

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 – tiiliikenne	Tieliikenteessä käytetyn bensiinin, dieselin ja biopolttoaineen määrä.
Erillislämmitys	Rakennuskohtainen lämmitys öljyllä, maakaasulla tai puulla.

Käsite	Kuvaus
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.
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.

Käsitteet ja määritelmät

Käsite	Kuvaus
Päästöt ilman teollisuutta	Kunnan kasvihuonekaasupäästöt pois lukien teollisuuden sähkönkulutus ja teollisuuden ja työkoneiden polttoaineen käyttö. "Päästöt ilman teollisuutta" sisältää kuitenkin teollisuusrakennusten lämmityksen, teollisuuden jätevedenkäsittelyn sekä teollisuuden kaatopaikkojen päästöt.
Rakennusten lämmityksen päästöt	Erillislämmitettyjen rakennusten polttoaineenkulutuksen päästö + sähkölämmityksen ja maalämpöpumppujen käyttämän sähkön päästö + kunnassa kulutetun kaukolämmön tuotannon aiheuttama päästö.
Teollisuuden sähkönkulutus	Erillislämmitettyjen rakennusten kuluttaman polttoaineen (öljy, maakaasu, puu) määrä yhteensä.

1. Johdanto

Ilmaston lämpeneminen on aikamme suurin ympäristöhaaste. Vaikutukset näkyvät Suomessa jo nyt. Ilmasto on lämmennyt ja talvien olosuhteet muuttuneet. Kokonaissademäärän odotetaan kasvavan tulevaisuudessa ja hellejaksojen yleistyvän. Tulevaisuudessa ilmaston jatkuva lämpeneminen voi vaarantaa ekosysteemit sekä ihmisen olemassaolon edellytykset ja toimeentulon.

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

Ilmastolain uudistuksen myötä kunnille asetettiin velvoite laatia ilmastosuunnitelma. Tavoitteena on, että lain myötä saadaan kaikki kunnat mukaan ilmastotyöhön. Samalla kunnista tulee entistä vahvempia ja omavaraisempia, kun ilmastotoimia suunnitellaan järjestelmällisesti ja fossiilisista polttoaineista irtaudutaan.



2. Päästöt yhteensä Oulussa

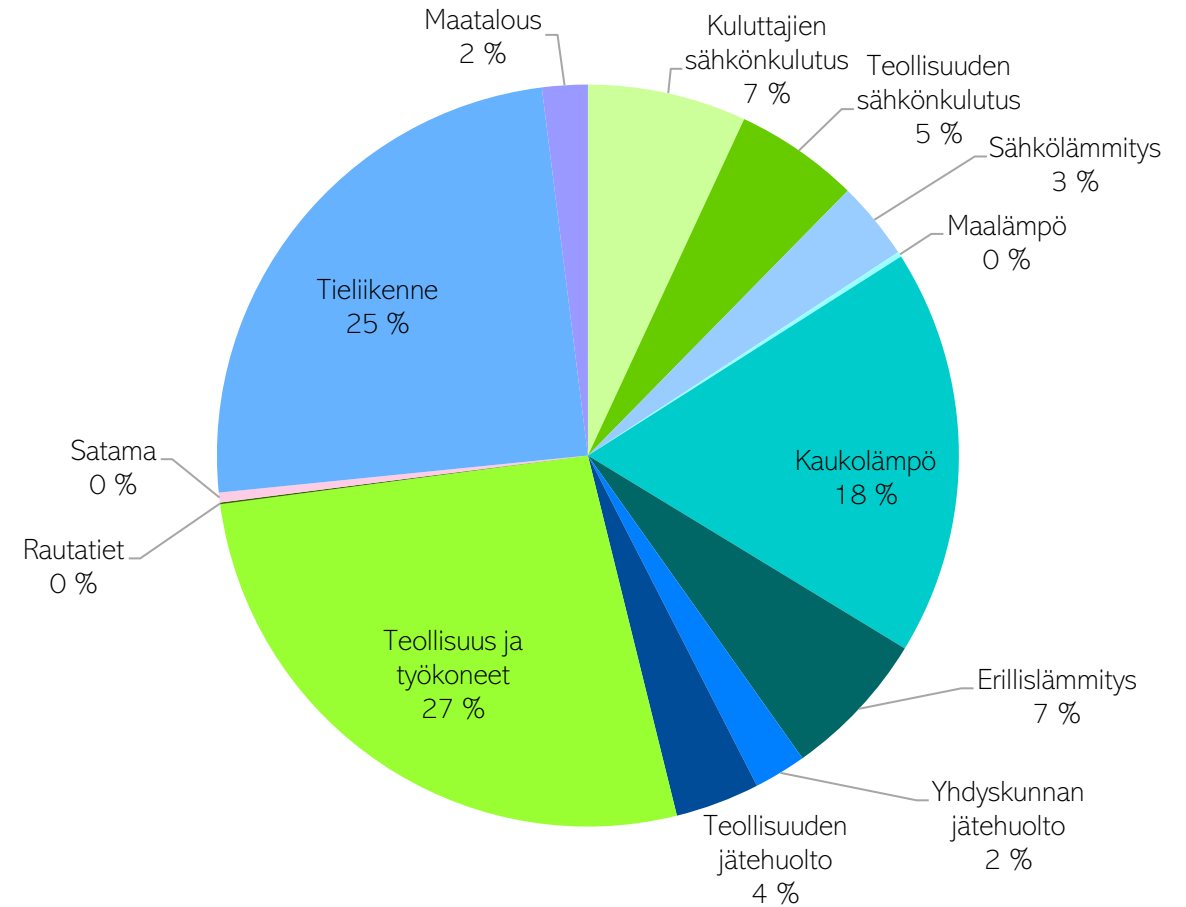
Oulun kasvihuonekaasupäästöt on laskettu vuosilta 2010–2022. Päästölaskenta sisältää seuraavat sektorit: kuluttajien sähkönkulutus, sähkölämmitys, maalämpö, kaukolämmitys, erillislämmitys, tieliikenne, satama, rautaliikenne (dieselin käyttö), maatalous ja jätehuolto. Lisäksi on tarkasteltu teollisuuden ja työkoneiden sekä teollisuuden sähkönkulutuksen päästöjä.

Oulun kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2021 olivat yhteensä 1006,6 kt CO₂-ekv. Näistä päästöistä 69,7 kt CO₂-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta, 34,4 kt CO₂-ekv sähkölämmityksestä ja 2,3 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 178,3 kt CO₂-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 65,3 kt CO₂-ekv erillislämmityksestä, 247,7 kt CO₂-ekv tieliikenteestä, 4,3 kt CO₂-ekv satamasta, 0,7 kt CO₂-ekv rautaliikenteestä, 20,0 kt CO₂-ekv maataloudesta, 23,0 kt CO₂-ekv yhdyskunnan jätehuollosta ja 37,0 kt CO₂-ekv teollisuuden jätehuollosta. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 54,7 kt CO₂-ekv ja päästöt teollisuudesta ja työkoneista 269,4 kt CO₂-ekv. Oulun päästöt sektoreittain vuonna 2021 on esitetty kuvassa 1.

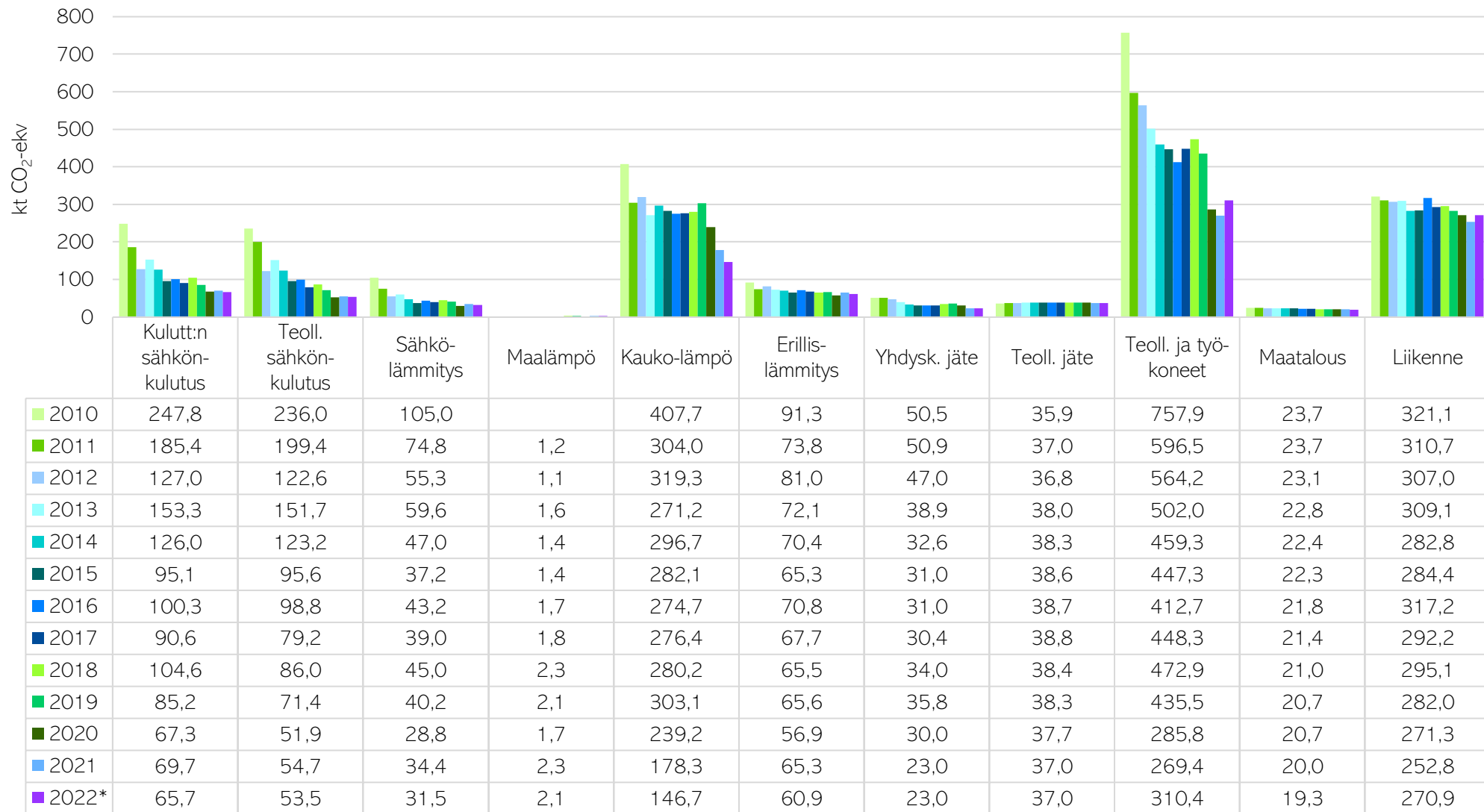
Päästöjen kehitys sektoreittain on esitetty kuvassa 2.

Kuvassa 3 on esitetty päästöjen kehitys yhteensä ja asukasta kohden vuosina 2010–2022 ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja rautaliikenteen dieselin kulutusta. Päästöt laskivat 9 prosenttia vuodesta 2020 vuoteen 2021.

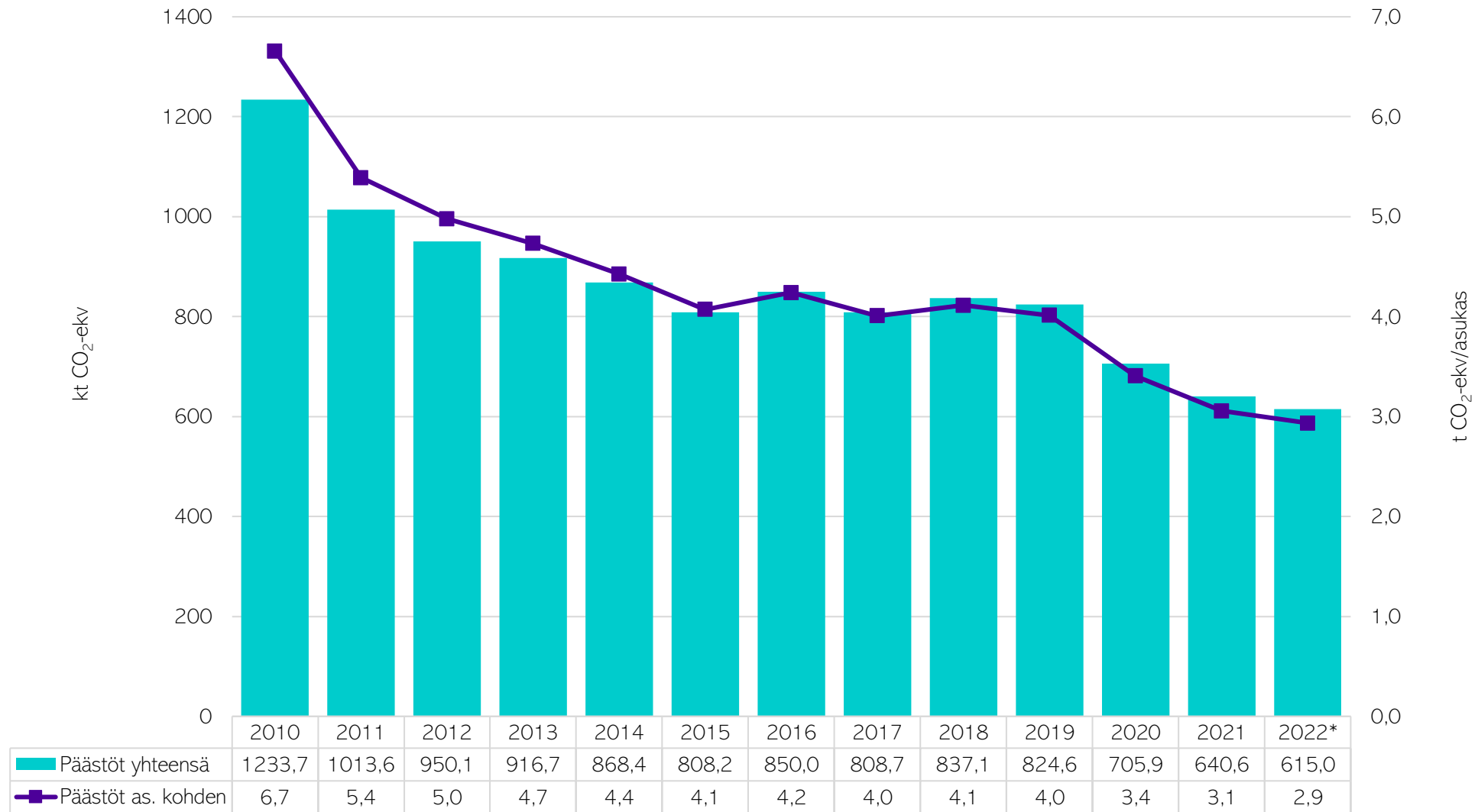
Kuvassa 4 on esitetty päästöjen kehitys yhteensä ja asukasta kohden vuosina 2010–2022, kun kaikki päästösektorit ovat mukana tarkastelussa.



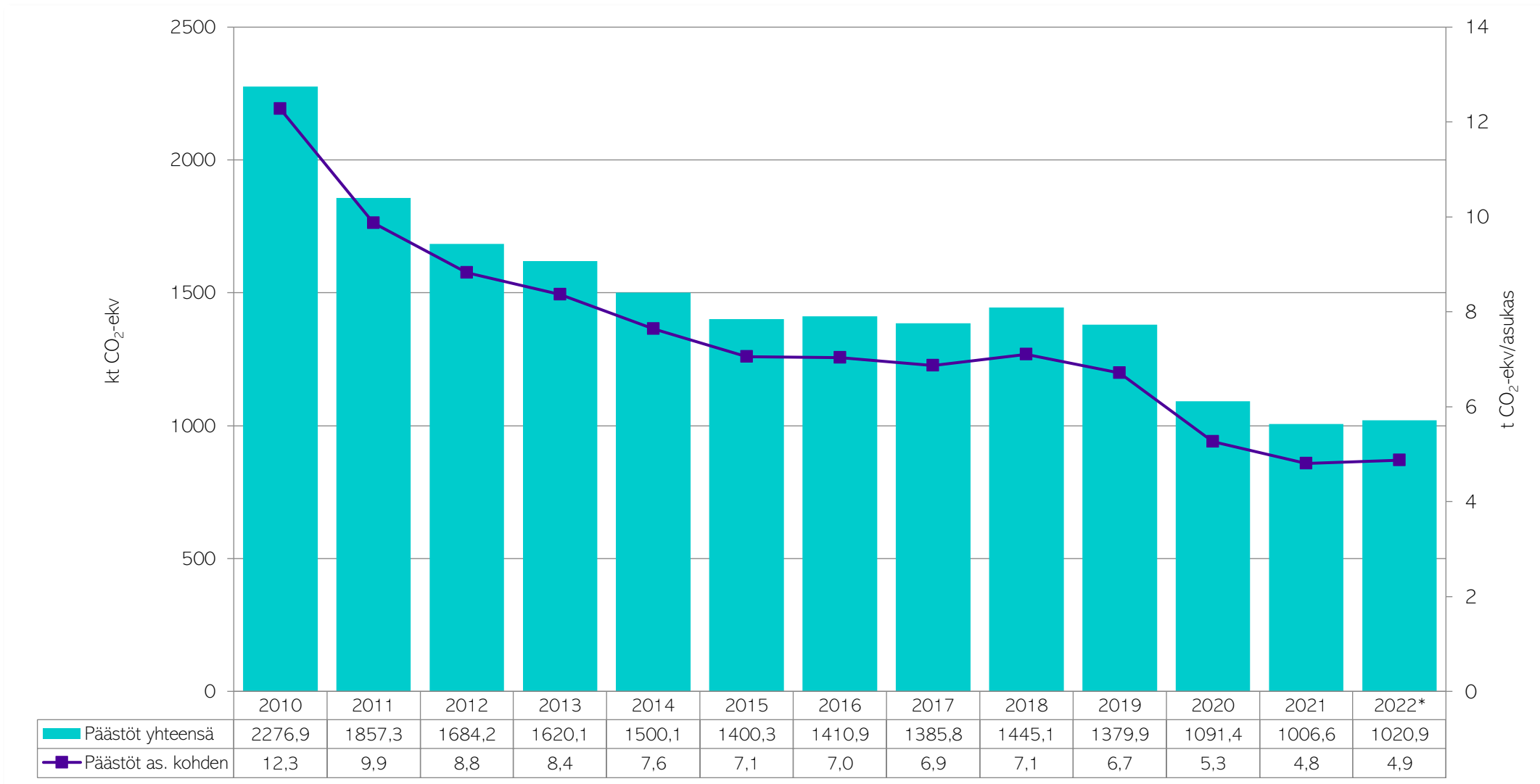
Kuva 1. Oulun päästöt sektoreittain vuonna 2021.



Kuva 2. Päästöt sektoreittain Oulussa vuosina 2010–2022. Vuoden 2022 tieto on ennakkotieto.



Kuva 3. Päästöt yhteensä ja asukasta kohden Oulussa vuosina 2010–2022 ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta. Vuoden 2022 tieto on ennakkotieto.



Kuva 4. Päästöt yhteensä ja asukasta kohden Oulussa vuosina 2010–2022, kun kaikki päästösektorit ovat mukana tarkastelussa. Vuoden 2022 tieto on ennakkotieto.

3. Sähkönkulutus

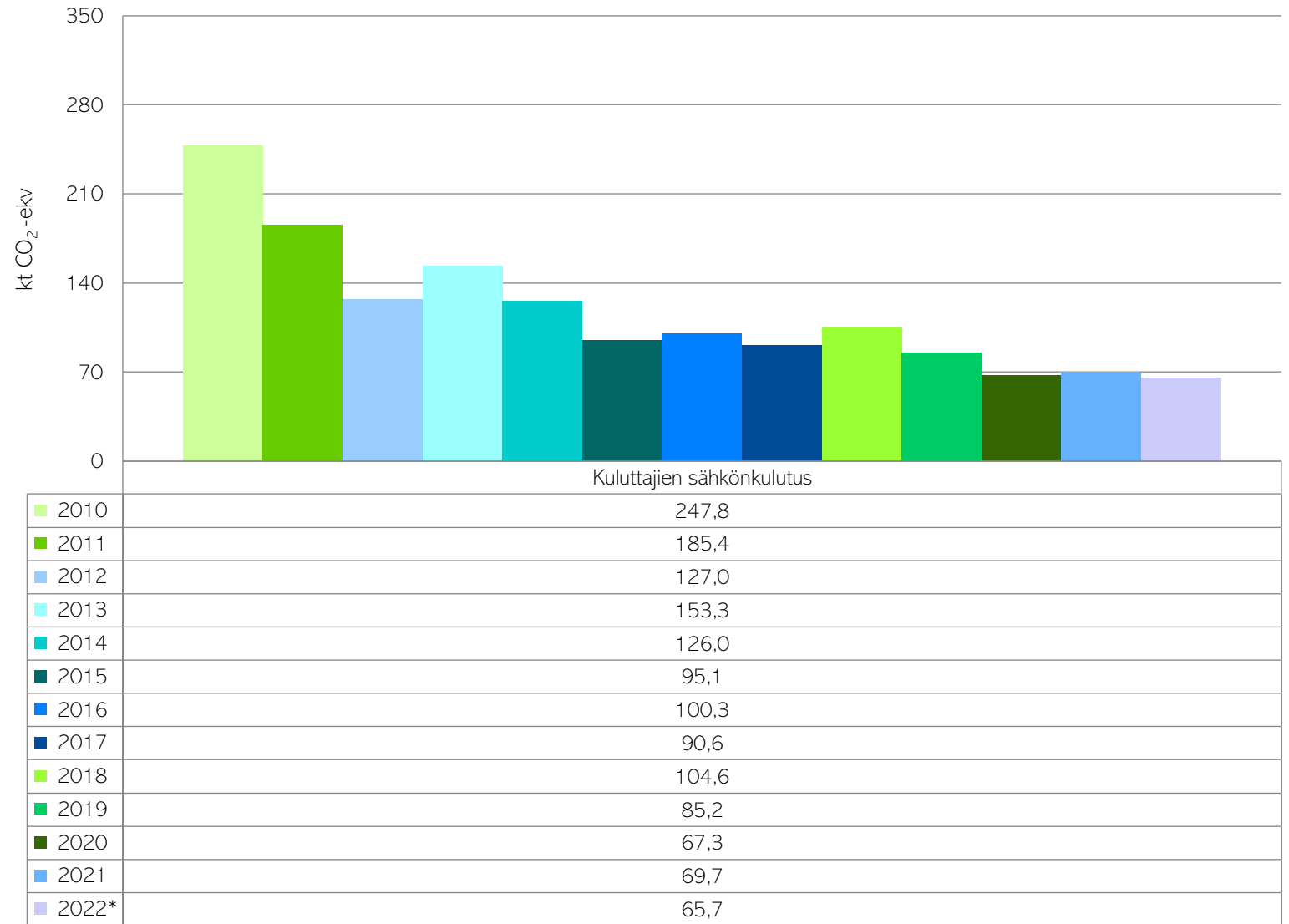
CO2-raportin sähkönkulutuksen päästölaskenta perustuu Energiateollisuus ry:n tilastoon kuntien sähkönkulutuksesta. Sähkönkulutuksen päästökertoimen laskennassa käytetään Suomen keskimääräistä sähkönkulutuksen päästökerrointa, joka on laskettu perustuen Tilastokeskuksen ja Energiateollisuus ry:n aineistoon.

Sähkönkulutuksen päästökerroin vaihtelee vuosittain riippuen muun muassa kotimaassa käytettyjen polttoaineiden osuuksista, vesivoiman saatavuudesta, päästökaupparakennoiden 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 2022 päästökerroin on ennakkotieto.

Kuvassa 5 on esitetty kuluttajien sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Oulussa vuosina 2010–2022. Vuoden 2022 tieto on ennakkotieto. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt kasvoivat 4 prosenttia vuodesta 2020 vuoteen 2021. Ennakkotiedon perusteella sähkönkulutuksen päästöt laskivat useissa kunnissa vuonna 2022. Sähkönkulutuksen päästökerroin oli vuonna 2022 lähes samalla tasolla kuin vuonna 2021, joten muutokseen ovat vaikuttaneet sähkönsäästötoimet.

Taulukko 1. Sähkönkulutuksen keskimääräiset päästökertoimet (t CO₂-ekv/GWh) vuosina 2014–2022. Vuoden 2022 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*	73	68



Kuva 5. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Oulussa vuosina 2010–2022. Vuoden 2022 tieto on ennakkotieto.

4. 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.

Rakennusten lämmitykseen vaikuttaa vuosittain vaihteleva lämmitystarve. Lämmitystarvetta eri vuosina voidaan vertailla lämmitystarveluvulla, joka lasketaan päivittäisten ulko- ja sisälämpötilojen erotuksena. Taulukossa 2 on esitetty Oulun lämmitystarveluvut vuosina 2010–2022.

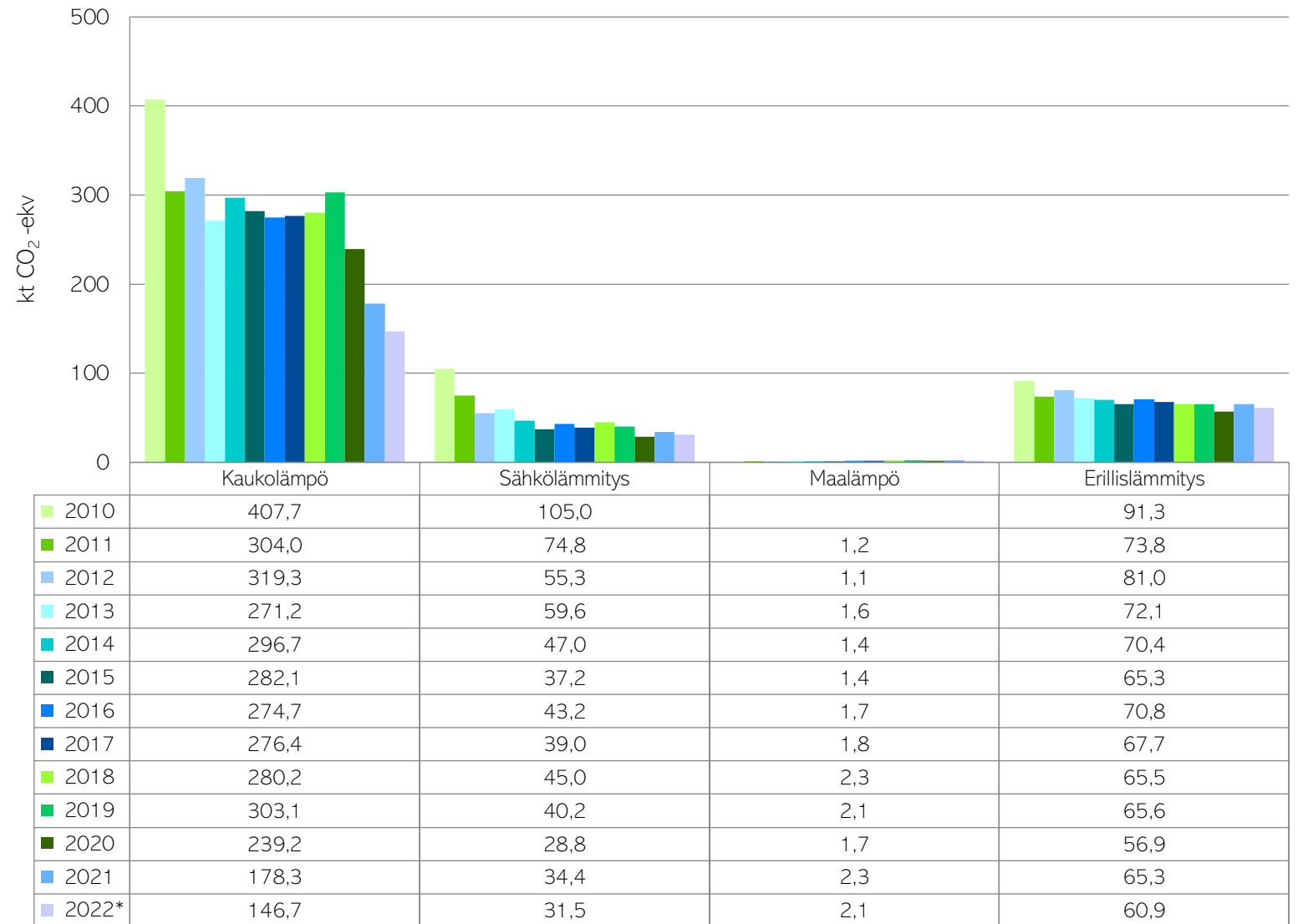
Kaukolämpö on yleisin rakennusten lämmitysmuoto Suomessa. Kaukolämmön päästöihin vaikuttavat tuotannossa käytetyt polttoaineet. Fossiilisia polttoaineita, kuten öljyä, turvetta, maakaasua tai kivihiiltä käytettäessä päästöt nousevat korkeiksi. Viime vuosina yhdyskuntajätteen hyödyntäminen kaukolämmöntuotannon polttoaineena on yleistynyt merkittävästi. Yhdyskuntajätteen seassa olevasta muovista vapautuu fossiilisista lähteistä peräisin olevaa hiiltä, mikä aiheuttaa päästöjä.

Rakennusten lämmityksen päästöt vuonna 2021 olivat yhteensä 280,2 kt CO₂-ekv. Päästöt laskivat 14 % vuodesta 2020 vuoteen 2021. Kaukolämmityksen päästöt laskivat 25 % vuodesta 2020 vuoteen 2021.

Rakennusten lämmityksen päästöjen kehitys Oulussa vuosina 2010–2022 on esitetty kuvassa 6. Kuvassa esitetyt maalämmön päästöt kuvaavat maalämpöpumppujen sähkönkulutuksen päästöjä.

Taulukko 2. Oulun lämmitystarveluvut vuosina 2010–2022.

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



Kuva 6. Rakennusten lämmityksen päästöjen kehitys Oulussa vuosina 2010–2022. Vuoden 2022 tieto on ennakkotieto.

5. Liikenne

Tieliikenteen päästölaskenta perustuu VTT:n LIISA-malliin, joka on yksi VTT:n LIPASTO-järjestelmän viidestä mallista. Mallilla tuotetaan Suomen viralliset vuosittaiset päästömäärät EU:lle, YK:ille ja Suomen tilastoihin. Mallissa käytettyihin päästökertoimiin vaikuttavat polttoaineiden bio-osuudet. Vuonna 2021 polttoaineiden bio-osuus oli suurempi kuin vuonna 2020, mutta jakeluvaihetta laskettiin jälleen vuonna 2022.

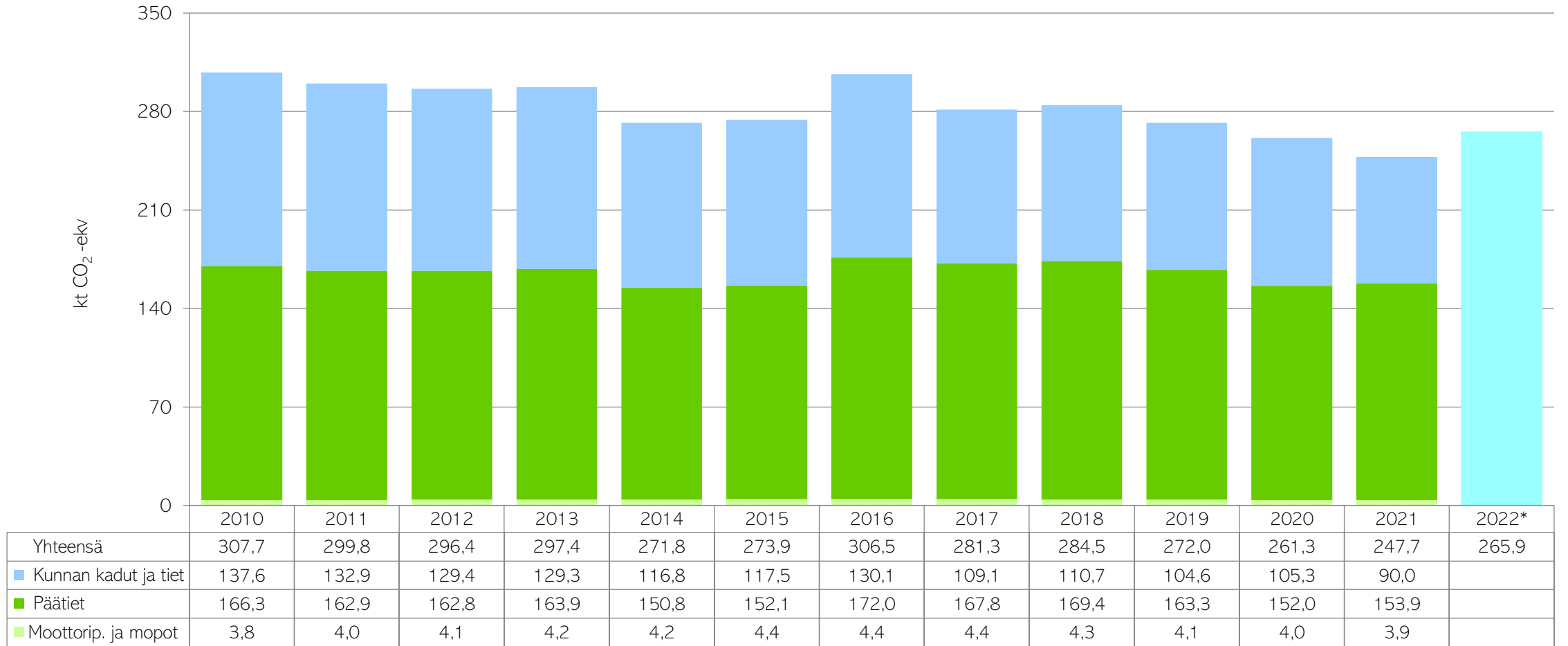
Kansallisella tasolla Suomi tavoittelee liikenteen päästöjen puolittamista vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Toimia tavoitteen toteutumiseksi ovat esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden kulutuksen vähentäminen ja liikennejärjestelmän energiatehokkuuden kehittäminen. Kuntien vaikutuskeinoja päästöjen vähentämiseksi ovat kannustaminen joukkoliikenteen käyttöön, kävelyn ja pyöräilyn sekä vähäpäästöisten ajoneuvoteknologioiden yleistymisen edistäminen.

Tieliikenteen päästöt vuonna 2021 jaettuna LIISA-mallin tietojen perusteella henkilöliikenteeseen (henkilöautot, pakettiautot, moottoripyörät, mopot ja mopoautot) sekä raskaaseen liikenteeseen (kuorma-autot ja linja-autot) on esitetty taulukossa 3. Lisäksi taulukossa on esitetty kauttakulkuliikenteen päästöt, kauttakulkuliikenteen osuus liikenteen päästöistä sekä kauttakulkuliikenteen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta). Kauttakulkuliikenteen päästöt on saatu erittelemällä LIISA-mallin tiedoista Liikenneviraston hallinnoimilla teillä aiheutuneet kasvihuonekaasupäästöt.

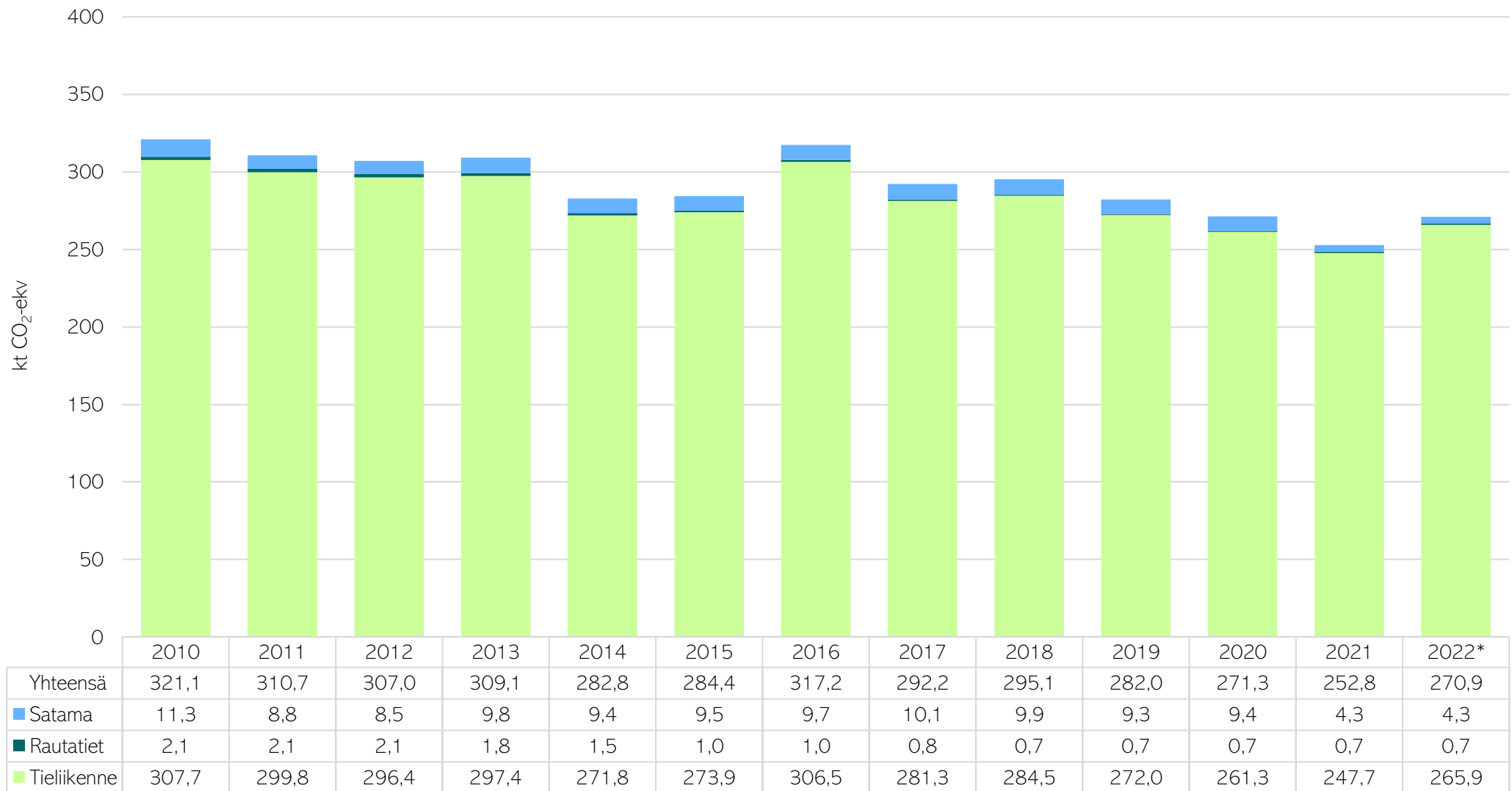
Tieliikenteen päästöt sekä liikenteen päästöt yhteensä (ml. satama- ja raideliikenne) vuosina 2010–2022 on esitetty kuvissa 7 ja 8.

Taulukko 3. Tieliikenteen päästöt Oulussa vuonna 2021. Päästöt on jaettu henkilöliikenteeseen ja raskaaseen liikenteeseen. Lisäksi on esitetty kauttakulkuliikenteen päästöt ja kauttakulkuliikenteen päästöjen osuus tieliikenteen päästöistä ja päästöistä yhteensä (ilman teollisuutta).

Tieliikenteen päästöt	2021
Henkilöliikenne (kt CO ₂ -ekv)	179,7
Raskas liikenne (kt CO ₂ -ekv)	68,0
Tieliikenne yhteensä (kt CO ₂ -ekv)	247,7
Kauttakulkuliikenne (kt CO ₂ -ekv)	153,9
Kauttakulkuliikenteen osuus tieliikenteen päästöistä (%)	62,1
Kauttakulkuliikenteen osuus kokonaispäästöistä (ilman teollisuutta) (%)	24,0



Kuva 7. Tieliikenteen päästöt Oulussa vuosina 2010–2022. Vuoden 2022 tieto on ennakkotieto, joka perustuu muutoksiin liikennepolttoaineiden jakeluvolvoitteessa.



Kuva 8. Liikenteen päästöt Oulussa vuosina 2010–2022. Vuoden 2022 tiedot ovat ennakkotietoja



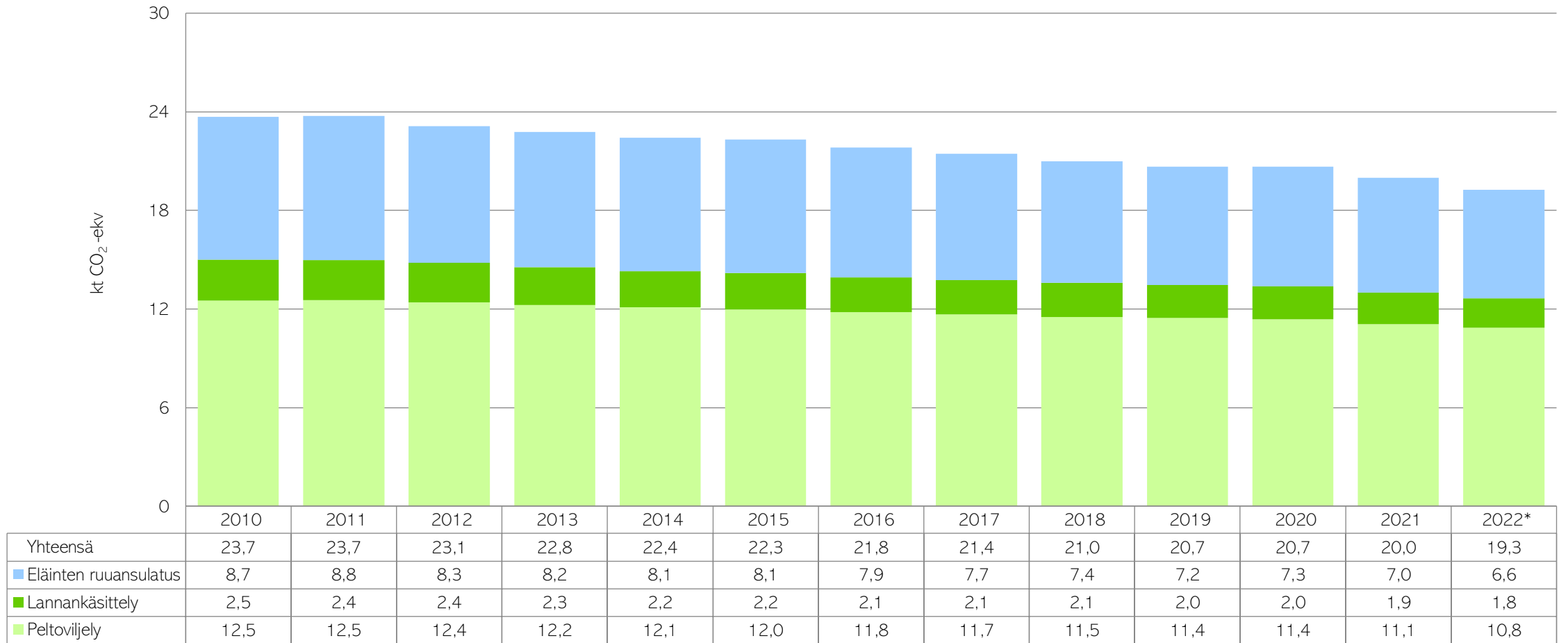
6. Maatalous

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 (6 eri luokkaa).

Peltoviljelyn päästölaskenta perustuu 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 kokokunnan viljelypinta-alasta. Päästöt on laskettu perustuen Suomen kasvihuonekaasuinventaarion menetelmiin.

Kuvassa 9 on esitetty maatalouden päästöjen kehitys vuosina 2010–2022. Siipikarjan ja porojen lukumäärätiedot perustuvat vuoden 2022 osalta ennakkotietoon.



Kuva 9. Maatalouden päästöjen kehitys Oulussa vuosina 2010–2022 jaettuna eläinten ruuansulatuksen, lannankäsittelyn ja peltoviljelyn päästöihin. Vuoden 2022 tieto perustuu osittain ennakkotietoihin.

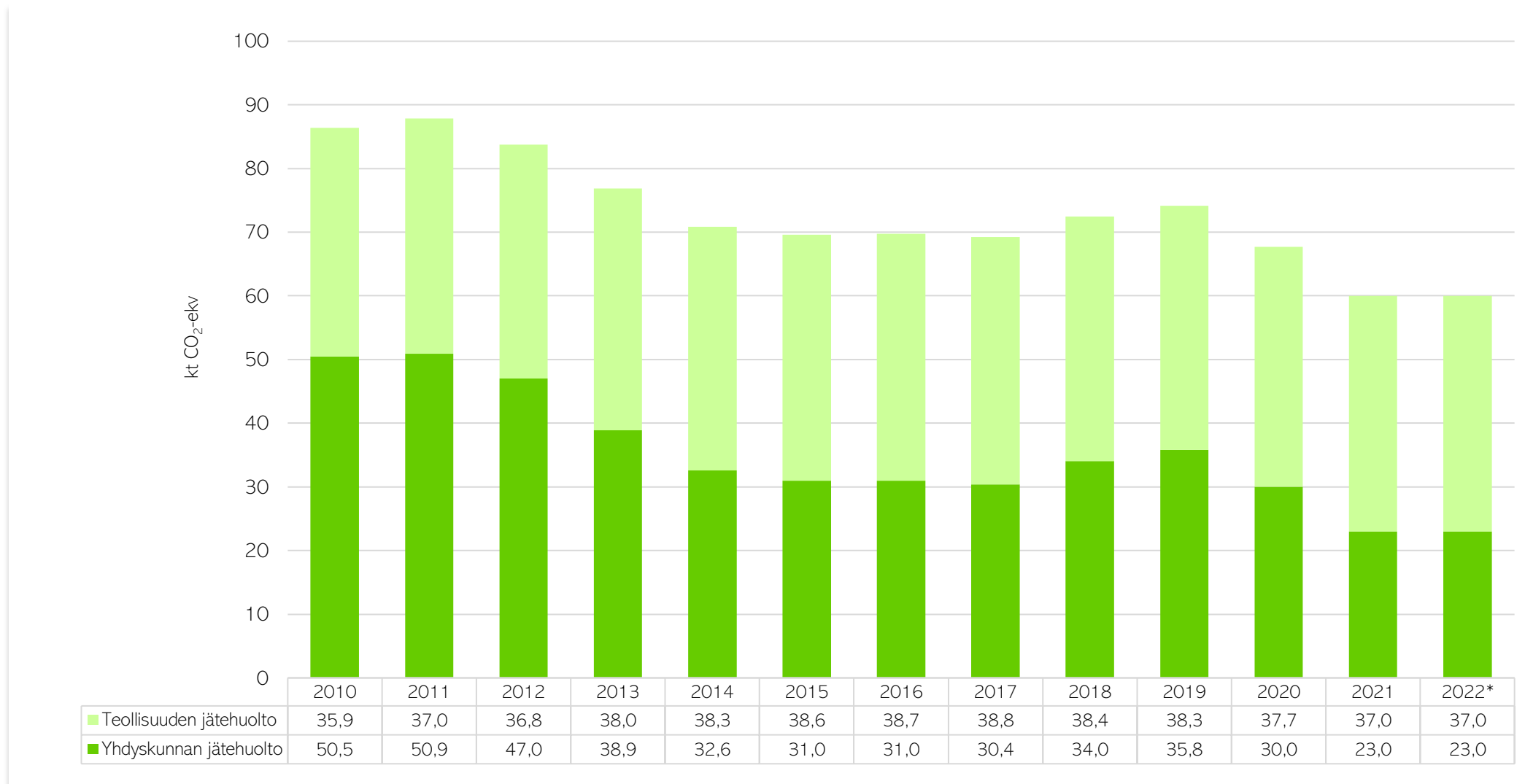
7. Jätehuolto

Jätehuollon päästöt koostuvat kiinteän jätteen kaatopaikkasijoituksesta ja laitospäästöstä 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 eriteltyinä yhdyskunnan ja teollisuuden jätehuoltoon Oulussa vuosina 2010–2022 on esitetty kuvassa 10. Yhdyskunnan jätehuolto käsittää toiminnassa olevat ja suljetut yhdyskuntajätteen kaatopaikat, kompostoinnin ja yhdyskuntajäteveden käsittelyn. Vuoden 2022 ennakkotietona on vuoden 2021 tieto, sillä laskennassa hyödynnettävät YLVA-järjestelmän vuoden 2022 tiedot eivät olleet laskennan aikaan saatavilla. Vuosin väliset vaihtelut jätteiden käsittelystä aiheutuvien päästöjen osalta ovat yleensä pieniä.





Kuva 10. Yhdyskunnan ja teollisuuden jätehuollon päästöjen kehitys Oulussa vuosina 2010–2022. Vuoden 2022 ennakkotietona on vuoden 2021 tieto.

8. Teollisuus ja työkoneet

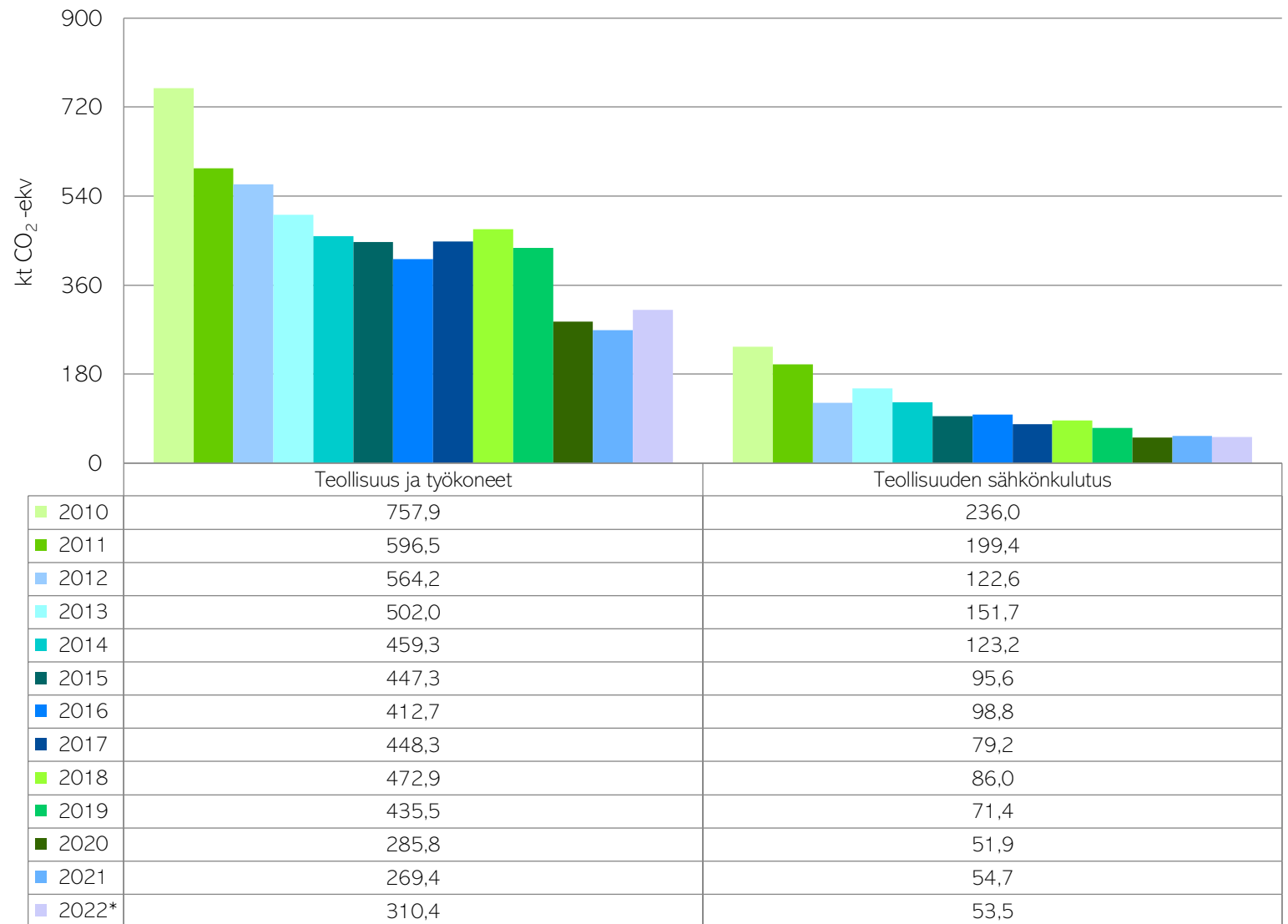
Teollisuuden ja työkoneiden päästölaskenta sisältää polttoaineenkäytön, sähkönkulutuksen sekä mahdolliset prosessipäästöt.

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 2010–2022.

Taulukko 4. Teollisuuden energiankulutus Oulussa vuosina 2010–2021.

Vuosi	Teollisuus ja työkoneet (GWh)	Teollisuuden sähkönkulutus (GWh)
2010	5429	1020
2011	5060	1113
2012	5060	1002
2013	4872	986
2014	4715	957
2015	4186	975
2016	4379	984
2017	4394	878
2018	4600	820
2019	4396	832
2020	3265	750
2021	3413	802
2022*	3707	793



Kuva 11. Teollisuuden ja työkoneiden sekä teollisuuden sähkönkulutuksen päästöjen kehitys Oulussa vuosina 2010–2022. Vuoden 2022 tieto on ennakkotieto.

9. Päästövertailut

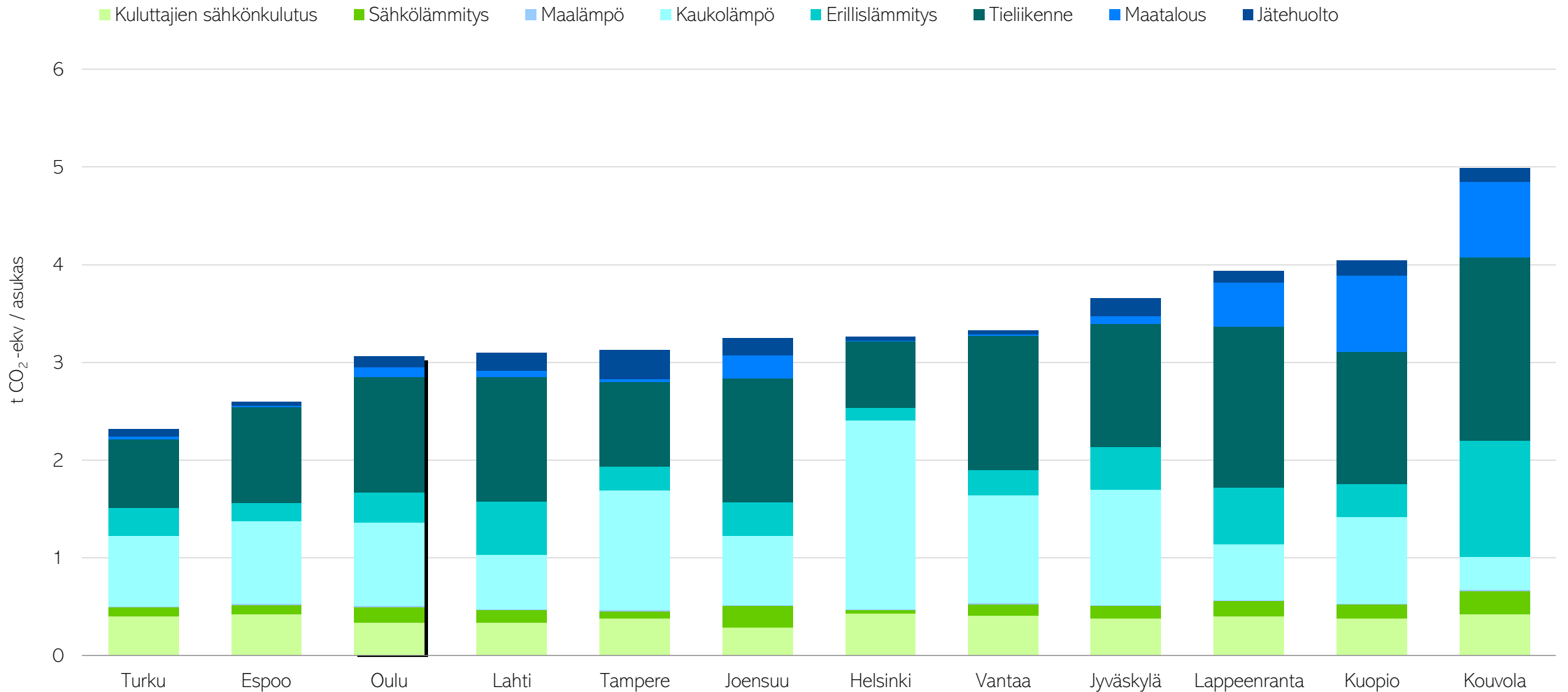
Oulun asukasta kohti lasketut päästöt olivat vuonna 2021 yhteensä 3,1 t CO₂-ekv ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta, kun ne kaikissa CO₂-raportissa mukana olevissa kunnissa vaihtelivat välillä 2,3–15,7 t CO₂-ekv.

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

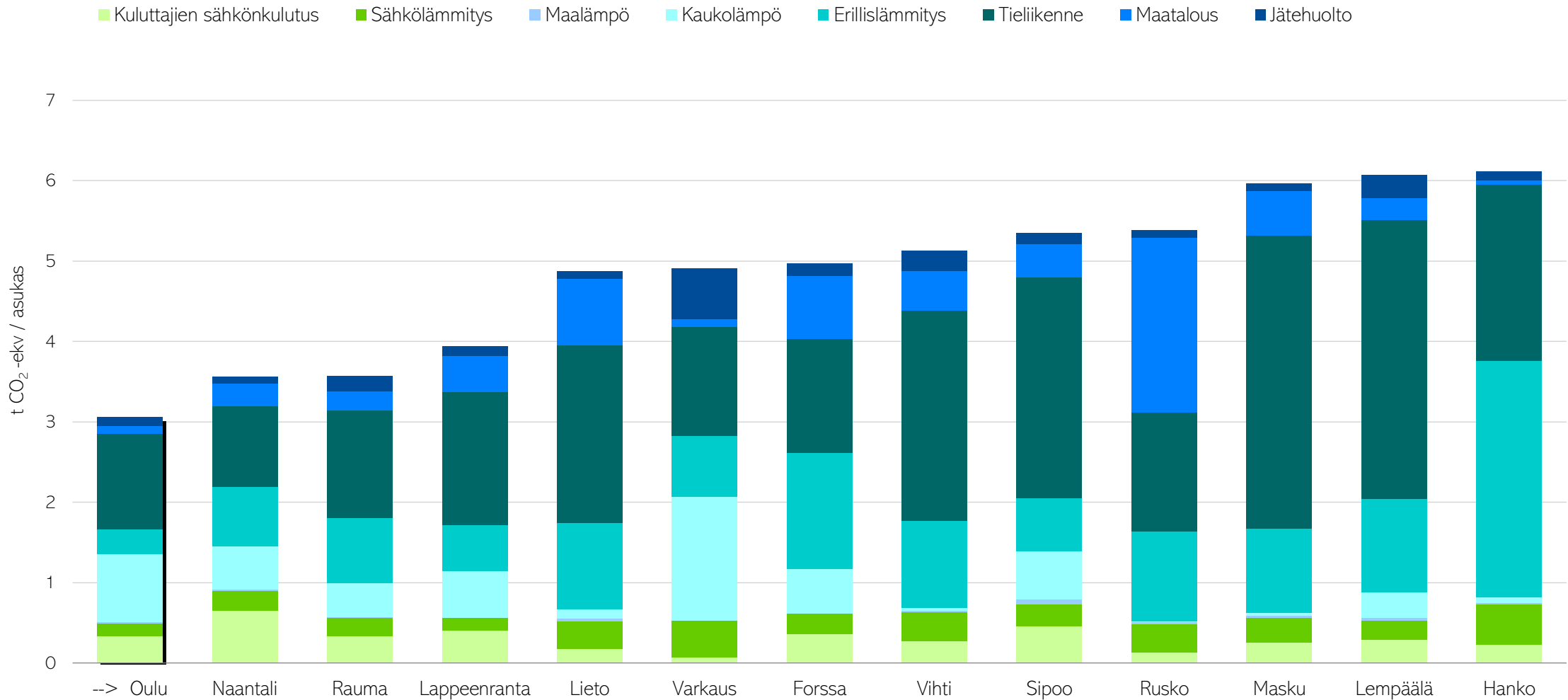
- CO₂-raportissa mukana olevat kunnat, joissa on yli 70 000 asukasta (t CO₂-ekv/asukas) (kuva 12).
- CO₂-raportissa mukana olevat kunnat, joissa on 50 –100 asukasta maaneliökilometrillä (t CO₂-ekv/asukas) (kuva 13).
- Kaikkien CO₂-raportissa mukana olevien kuntien päästöt sektoreittain ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta (t CO₂-ekv/asukas) (kuva 14).
- Kaikkien CO₂-raportissa mukana olevien kuntien päästöt sektoreittain ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta, maataloutta ja läpiajoliikennettä (t CO₂-ekv/asukas) (kuva 15).
- Kaikkien CO₂-raportissa mukana olevien kuntien lämmityksen päästöt (t CO₂-ekv/asukas) (kuva 16).
- Kaikkien CO₂-raportissa mukana olevien kuntien kokonaispäästöt sektoreittain ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta (kt CO₂-ekv) (kuva 17).

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

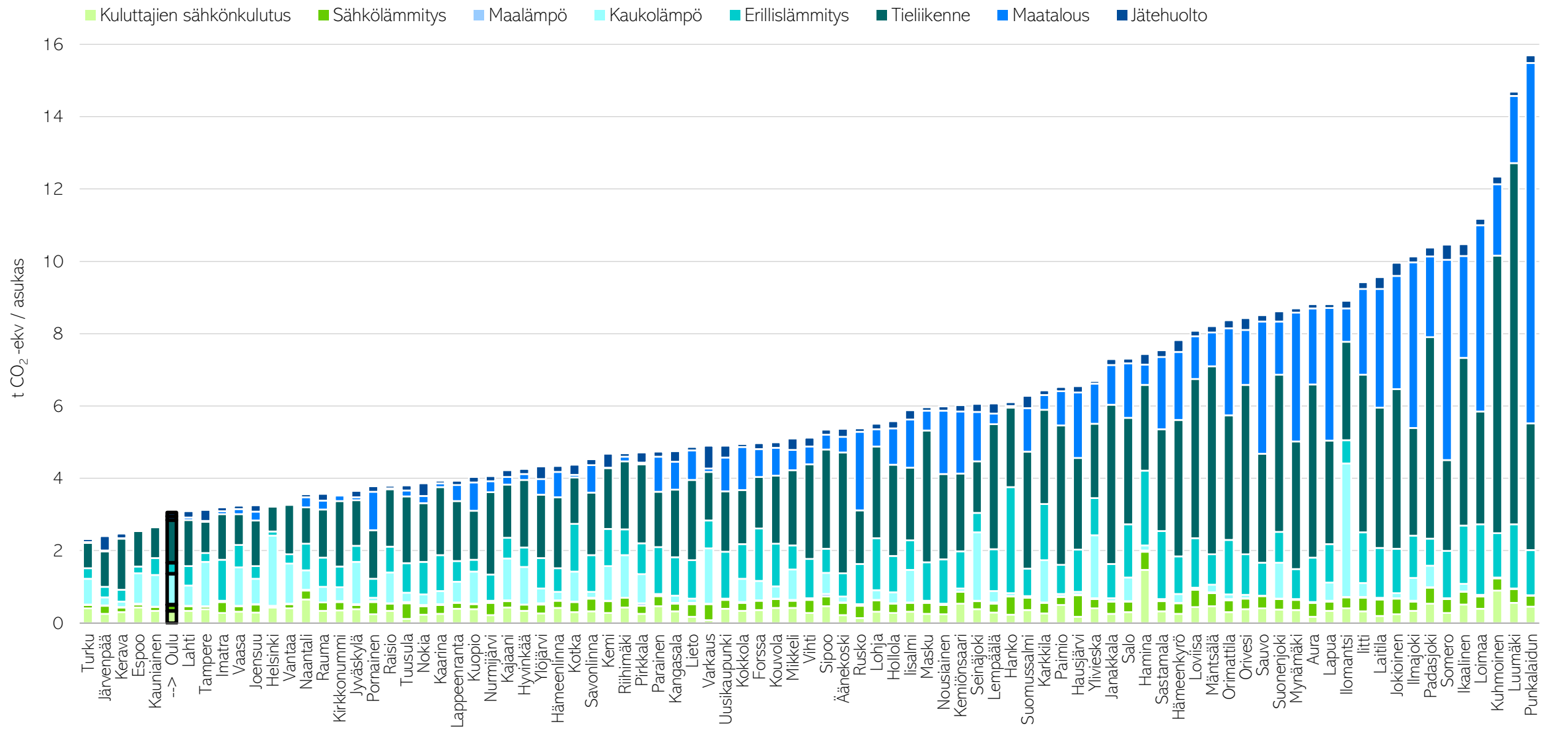




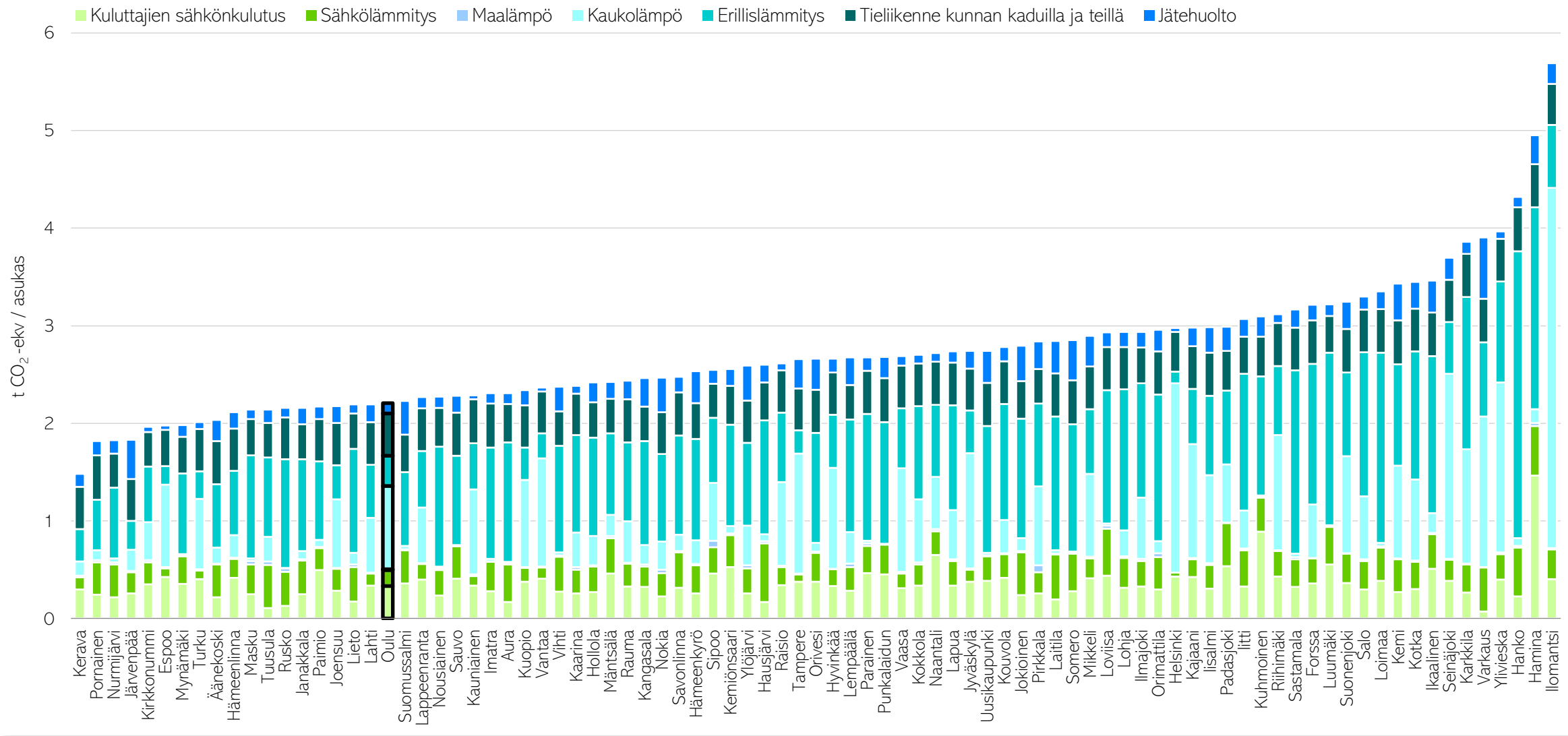
Kuva 12. CO2-raportissa mukana olevien yli 70 000 asukkaan kuntien asukaskohtaiset päästöt (t CO₂-ekv/asukas) vuonna 2021 ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta. Kuvassa esitetty jätehuollon päästö kuvaa yhdyskunnan jätehuollon päästöä.



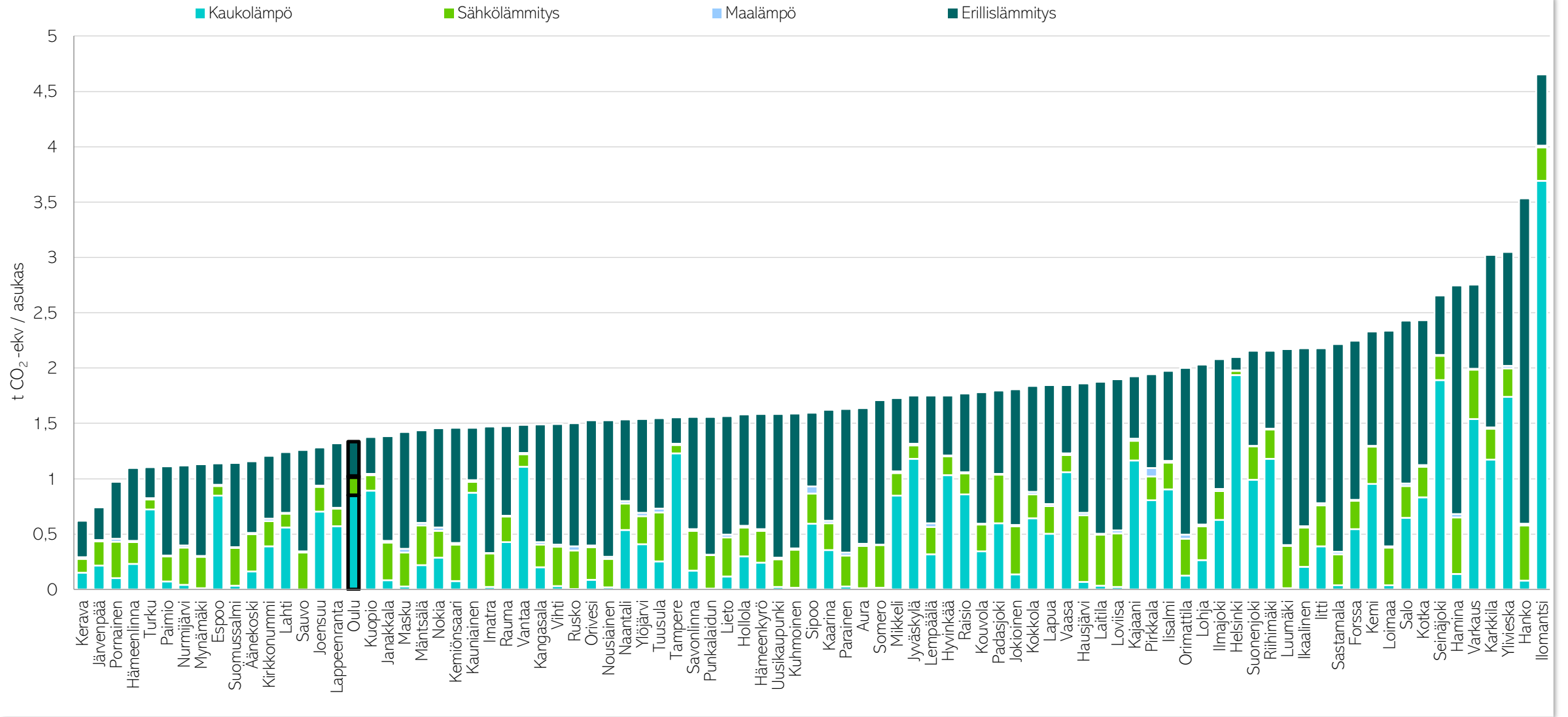
Kuva 13. Asukaskohtaisten päästöjen (t CO₂-ekv/asukas) vertailu (ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta) vuonna 2021 sellaisissa CO₂-raportin kunnissa, joissa on 50–100 asukasta maaneliökilometrillä. Kuvassa esitetty jätehuollon päästö kuvaa yhdyskunnan jätehuollon päästöä.



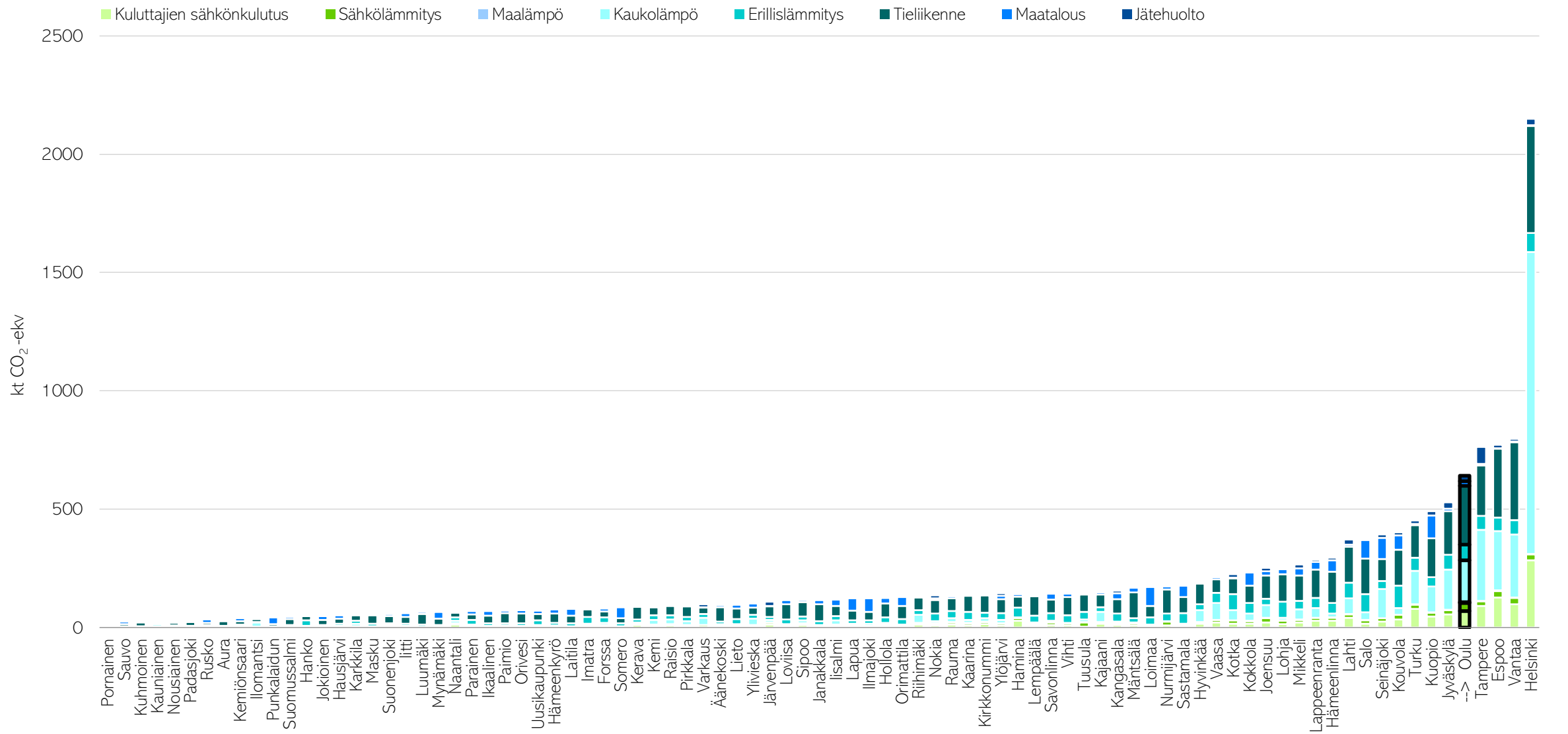
Kuva 14. Asukaskohtaiset päästöt (t CO₂-ekv/asukas) kaikissa CO₂-raportin kunnissa vuonna 2021 ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta. Kuvassa esitetty jätehuollon päästö kuvaa yhdyskunnan jätehuollon päästöä.



Kuva 15. Asukaskohtaiset päästöt (t CO₂-ekv/asukas) kaikissa CO₂-raportin kunnissa vuonna 2021 ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta, maataloutta ja läpiajoliikennettä. Kuvassa esitetty jätehuollon päästö kuvaa yhdyskunnan jätehuollon päästöä.



Kuva 16. Asukaskohtaiset päästöt (t CO₂-ekv/asukas) lämmityksestä kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2021.



Kuva 17. Kokonaispäästöt (kt CO₂-ekv) kaikissa CO₂-raportin kunnissa vuonna 2021 ilman teollisuutta, teollisuuden jätehuoltoa, satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta. Kuvassa esitetty jätehuollon päästö kuvaa yhdyskunnan jätehuollon päästöä.

10. Energian loppukulutus Oulussa

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. Useat kunnat ovatkin liittyneet energiatehokkuussopimuksiin ja energiankulutuksen kehityksestä raportoidaan Motivalle vuosittain.

Oulun 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. Sataman ja raideliikenteen dieselinkulutuksen energiankulutus eivät ole mukana seurannassa.

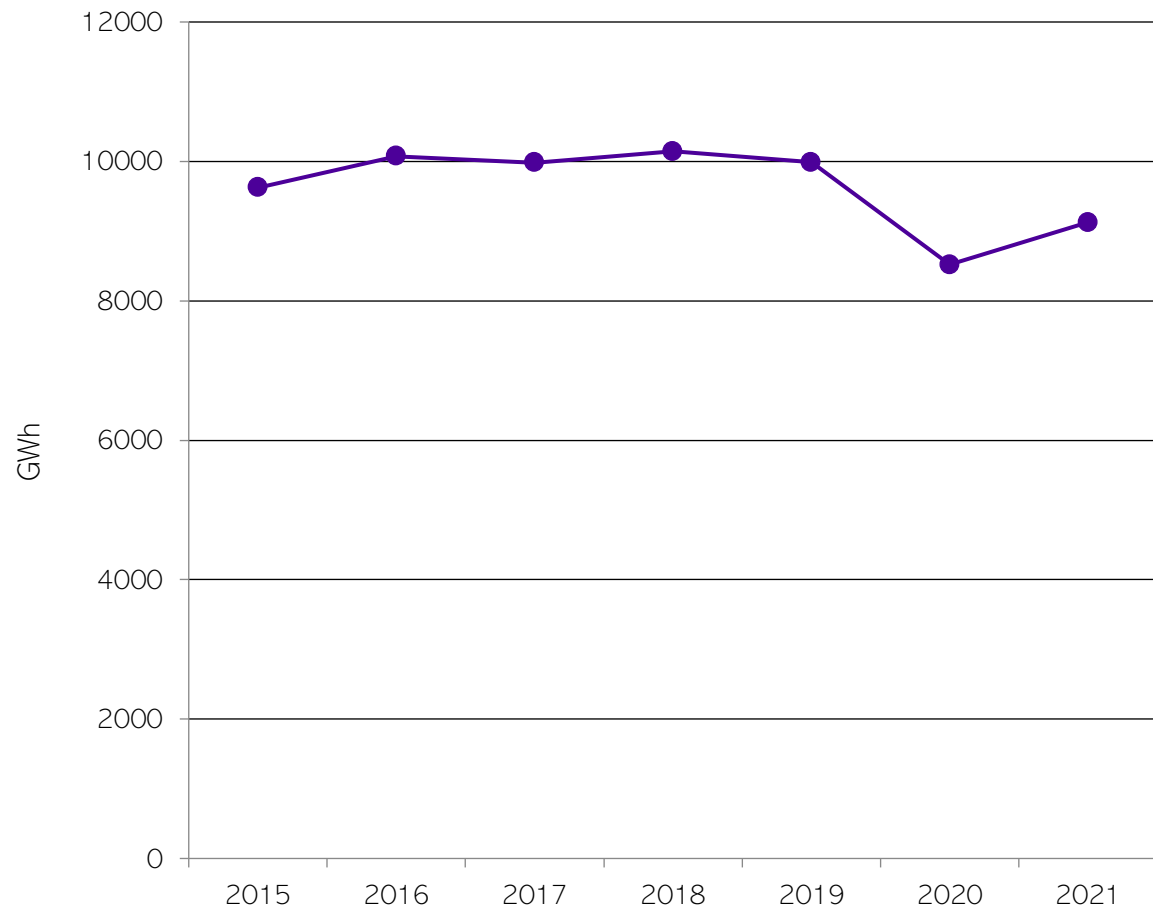
Taulukossa 5 on esitetty loppuenergiankulutus sekä kulutuksen jakautuminen eri sektoreille Oulussa vuosina 2015–2021.

Energian loppukulutus Oulussa vuonna 2021 oli yhteensä 9126,9 GWh. Energian loppukulutuksen kehitys Oulussa vuosina 2015–2021 on esitetty kuvassa 18. Energian loppukulutus kasvoi 7 prosenttia vuodesta 2020 vuoteen 2021.

Taulukko 5. Energian loppukulutus Oulussa vuosina 2015–2021 (ilman sataman ja raideliikenteen dieselin kulutusta).

Loppuenergian kulutus	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Kuluttajien sähkönkulutus	957,9	973,8	984,7	989,3	974,5	953,4	998,1
Sähkölämmitys	330,1	374,6	384,2	385,3	403,2	370,6	424,0
Maalämpö	12,0	14,6	18,1	19,5	21,3	21,9	28,0
Teollisuuden sähkönkulutus	975,0	984,1	878,2	820,2	831,7	749,7	802,1
Kaukolämpö	1319,5	1454,2	1481,9	1487,1	1541,8	1412,6	1646,3
Erillislämmitys	654,3	675,0	661,5	653,5	655,0	622,6	660,9
Teollisuus ja työkalu- ja koneet	4185,7	4378,9	4394,0	4600,0	4395,9	3264,9	3412,5
Tieliikenne	1192,2	1221,8	1182,6	1188,0	1163,2	1122,7	1155,0
Yhteensä	9626,6	10076,9	9985,3	10142,8	9986,6	8518,4	9126,9

Kuva 18. Energian loppukulutuksen kehitys Oulussa vuosina 2015–2021 (ilman satamaa ja raideliikenteen dieselin kulutusta). Energian loppukulutus ei sisällä lämpöpumppujen tuottamaa uusiutuvaa energiaa, mutta sisältää niiden käyttämän sähkön.



11. Menetelmät

CO₂-raportissa kunnan kasvihuonekaasupäästöt lasketaan kulutusperusteisesti siten, että sähkön ja kaukolämmön päästöt allokoidaan sille kunnalle, jossa sähkö ja kaukolämpö kulutetaan. Jätteen- ja jätevedenkäsittelyn päästöt 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 kertoimella (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 HFC- ja PFC-yhdisteet sekä rikkiheksafluoridi (SF₆), joita käytetään tietyissä tuotteissa esimerkiksi kylmäaineina, eivät sisälly laskentaan.

CO₂-raportin laskentamalli on kehitetty perustuen menetelmiin, joita Tilastokeskus käyttää vuosittain YK:n ilmastopimukselle raportoitavassa Suomen kasvihuonekaasuinventaariossa. Laskentamenetelmiä on sovellettu kuntatason päästölaskentaan sopiviksi. Lisäksi laskennassa käytettävät menetelmät vastaavat tai ovat helposti muokattavissa vastaamaan yleisimpiä globaalisti käytössä olevia raportointikehyksiä, kuten esimerkiksi Euroopan Komission kaupunginjohtajien ilmastopimusta 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 päästöt saadaan vähentämällä Energiateollisuus ry:n tilastoluokkien "asuminen, maatalous, palvelut ja rakentaminen" sähkönkulutuksesta sähkölämmityksen ja maalämpöpumppujen sähkökäytön päästö.

Sähkönkulutuksen päästökertoimenä 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 [1], Energiateollisuus ry:n Sähkötalastot, Sähköntuotannon polttoaineet ja CO₂-päästöt [2].

Epävarmuudet ja mahdolliset päällekkäisyydet: Osa kuluttajien sähkönkulutuksesta käytetään todellisuudessa sähkölämmitykseen, sillä esimerkiksi kylpyhuoneiden sähköllä toimivan lattialämmityksen tai ilmalämpöpumppujen käyttämää sähköä ei pystytä erottelemaan, 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 [3], Ilmatieteen laitos, Lämmitystarveluvut [4], Motiva, Kulutuksen normitus [5]

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 päästölaskentaan sisältyy 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 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: Energiateollisuus ry:n Kaukolämpötilastot, Kaukolämpötilasto [6], Tilastokeskus, Polttoaineluokitus [7], Suomen ympäristökeskus, Kasvener-malli [8]

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 kesämökit [3], Ilmatieteen laitos, Lämmitystarveluvut [4], Motiva, Kulutuksen normitus [5], Luonnonvarakeskus, Polttopuun pienkäyttö [9]

Epävarmuudet ja mahdolliset päällekkäisyydet: Öljylämmityksen päästölaskenta perustuu mallinnukseen, mikä aiheuttaa aina tiettyä epävarmuutta. Tilastokeskuksen rakennuskantatilasto ei välttämättä ole täysin ajan tasalla öljylämmitettyjen rakennusten osalta, sillä näihin on viime vuosina tehty runsaasti lämmitystapamuutoksia.

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 kuitenkin 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 [10], Traficom, Vesikulkuneuvorekisteri [11], Finavia, Vuosikertomus [12]

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 (6 eri luokkaa).

Peltoviljelystä aiheutuu N₂O-päästöjä pienen osan pelloille lisätystä typestä muodostaessa N₂O:ta. Laskentaan sisältyy synteettinen typpilannoitus, lannan käyttö lannoitteena, kasvien niittojäännös ja tyypeä sitovat kasvit. Lisäksi laskennassa ovat mukana peltojen kalkituksen CO₂-päästö sekä epäsuorat N₂O-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 [13], Luonnonvarakeskuksen tilastotietokanta [14], Suomen Hippos ry, Hevosten lukumäärät kunnittain [15], Paliskuntain yhdistys, Porojen lukumäärät kunnittain [16]

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, 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 CH₄-päästöjen laskenta perustuu puhdistamoille saapuvan orgaanisen aineksen (BOD7) kuormaan, ja N₂O-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. CH₄-päästö perustuu keskimääräiseen orgaanisen aineksen kuormaan, ja N₂O-päästö keskimääräiseen proteiiniinkulutukseen ja proteiinin typpisisältöön.

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

Tietolähteet: Suomen ympäristökeskus, YLVA-tietokanta [17]

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 yrityskselyillä. 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.

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

Tietolähteet: Suomen ympäristökeskus, YLVA-tietokanta [17], Tilastokeskus, Öljyn myyntimäärät kunnittain [18], Energiateollisuus ry:n Sähkötalstat, Sähkönkäyttö kunnittain [1], VTT, Lipasto-laskentajärjestelmä [10], Energiavirasto, Päästölupalpalvelu [19], yrityskselyt

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

12. Lähdeluettelo

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

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

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

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

5 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)

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

7 Tilastokeskus, Polttoaineluokitus (julkaistaan vuosittain)

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

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

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

11 Traficom, Vesikulkuneuvorekisteri. Erikseen tilattava maksullinen aineisto.

12 Finavia, Vuosikertomus (julkaistaan vuosittain)

13 Ruokaviraston maaseutuelinkeinohallinnon tietojärjestelmä. Erikseen tilattava maksullinen aineisto.

14 Luonnonvarakeskuksen tilastotietokanta, Kotieläinten lukumäärä

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

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

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

18 Tilastokeskus, Öljyn myyntimäärät kunnittain. Erikseen tilattava aineisto.

19 Energiavirasto, Päästölupalpalvelu, <http://www.paastolupa.fi/>

Kuvien lähteet:

Sitowise ContentHub

<https://kuviasuomesta.fi/>

<https://pixabay.com/fi/>

Liite 1 Päästölaskennassa mukana olevat laitokset

Sektori	Toimija tai laitos, vuosi 2021
Kaukolämpö	Oulun Energia (ml. Laanilan ekovoimalaitos) Laanilan Voima Stora Enso
Teollisuus ja työkoneet*	Kemira Stora Enso Kraton Chemical Oy Synthomer Finland Oy Adven Oy Nevel (Rajavillen kattila) Oulun Jätehuollon mikroturbiinilaitos Taminco Finland Oy
Yhdyskuntajätteen kaatopaikat	Ruskon kaatopaikka
Suljetut kaatopaikat	Ylikiiminki Haukipudas Kiiminki Yli-li
Teollisuuden kaatopaikat	Stora Enson kaatopaikka Toppilan kaatopaikka (suljettu) Pateniemen sahan kaatopaikka (suljettu)
Kompostointi	VRJ Pohjois-Suomi Oy, Jätteenkäsittelylaitos Vasikkasuo
Yhdyskunnan jätevedenpuhdistus	Oulun Vesi, Taskilan jätevedenpuhdistamo Oulun Vesi, Yli-lin jätevedenpuhdistamo Lakeuden keskuspuhdistamo (Oulunsalon osuus)
Teollisuuden jätevedenpuhdistus	Stora Enso Oy Kraton Chemical Oy Synthomer Finland Oy

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

Liite 2 Oulun tiedot

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 *	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	65,7	kt CO ₂ -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	31,5	kt CO ₂ -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	kt CO ₂ -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	kt CO ₂ -ekv
Erillislämmitys	91,3	73,8	81,0	72,1	70,4	65,3	70,8	67,7	65,5	65,6	56,9	65,3	60,9	kt CO ₂ -ekv
Tieliikenne	307,7	299,8	296,4	297,4	271,8	273,9	306,5	281,3	284,5	272,0	261,3	247,7	265,9	kt CO ₂ -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	0,7	kt CO ₂ -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	4,3	kt CO ₂ -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	kt CO ₂ -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	23,0	kt CO ₂ -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	37,0	kt CO ₂ -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	53,5	kt CO ₂ -ekv
Teollisuus ja työkoneet	757,9	596,5	564,2	502,0	459,3	447,3	412,7	448,3	472,9	435,5	285,8	269,4	310,4	kt CO ₂ -ekv
Päästöt yhteensä	2276,9	1857,3	1684,2	1620,1	1500,1	1400,3	1410,9	1385,8	1445,1	1379,9	1091,4	1006,6	1020,9	kt CO ₂ -ekv
Päästöt as. kohden	12,3	9,9	8,8	8,4	7,6	7,1	7,0	6,9	7,1	6,7	5,3	4,8	4,9	t CO ₂ -ekv/as.
Asukasluku	185419	188114	190847	193798	196291	198525	200526	201810	203567	205489	207327	209551	209551	
Lämmitystarveluku	5717	4643	5315	4631	4600	4193	4770	4886	4750	4962	4334	5197	4770	

CO₂ raportti
SITOWISE

