

MIKKELIN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT
2009–2013
ENNAKKOTIETO VUODELTA 2014



CO2-raportin vuosiraportti, Mikkeli

CO2-raportti / Benviroc Oy
Lekkerikuja 1 B 21
02230 Espoo
Puhelin 0400 99 2224

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

Kansikuva: Shutterstock

CO2-raportti 2015
Espoo

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	3
Tiivistelmä	5
1. Esimerkkejä kunnissa tehdyistä ilmastotoimista	6
2. Laskentamenetelmät ja tulokset sektoreittain	11
Päästölaskennan lähtökohdat ja määritelmät.....	11
Sähkönkulutus	12
Rakennusten lämmitys	14
Tielikenne.....	17
Maatalous	17
Jätehuolto	19
3. Energian loppukulutus ja päästöt yhteensä Mikkelissä.....	21
4. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu	25
Lähdeluettelo	30
Liite: kuntien välisiä vertailuja	31

Esipuhe

Vuoden 2015 CO2-raporttipalvelussa on mukana noin 90 kuntaa eri puolilta Suomea. Yhteensä näissä kunnissa on asukkaita noin neljä miljoonaa, eli valtaosa suomalaisista. Joukkoon kuuluu erikokoisia kaupunkeja sekä kaupunki- ja maaseutumaisia kuntia. Raporttipalvelun laaja kattavuus mahdollistaa kuntakohtaisen tarkastelun lisäksi kunnan päästötilanteen vertailun muihin, esimerkiksi saman kokoluokan kuntiin.

Kasvihuonekaasupäästöt voivat vaihdella vuodesta toiseen merkittävästikin. Vuosittaiset vaihtelut johtuvat esimerkiksi energiankulutuksen määrästä ja polttoainevalinnoista. Kokonaiskuvan ja päästökehityksen ymmärtämiseksi pidemmät aikasarjat ovat välttämättömiä. CO2-raportissa mukana olevien kuntien aikasarjat kattavat 2-9 vuotta riippuen siitä, milloin palveluun on liitytty ja mitkä perusvuodet laskentaan on päätetty sisällyttää. Raportti tarjoaa useimpien kuntien osalta hyvän käsityksen siitä, mihin suuntaan päästöt ovat kunnassa kehittymässä. Jatkuvan aikasarjan avulla voidaan lisäksi seurata kunnassa toteutettavien ilmastotoimenpiteiden vaikutusta.

Kuntakohtaisten päästöjen seurannan lisäksi CO2-raportti tarjoaa tietoa siitä, mikä on kunnan päästötilanne suhteessa muihin kuntiin. Vertailut on toteutettu asukaskohtaisena tarkasteluna. Vertailtavana ovat muun muassa saman kokoluokan kunnat ja asukastiheydeltään samanlaiset kunnat. Liitteessä on vertailtu kaikkien mukana olevien kuntien asukaskohtaisia päästöjä myös sektoreittain.

Tässä vuoden 2015 raportissa on muutaman aikaisemman vuoden tapaan haluttu esitellä kunnissa edellisvuoden aikana toteutettuja ilmastotekoja. Esimerkkitapausten edistyksellisen toiminnan on toivottu innostavan kuntia omien ilmastotoimiensa suunnittelussa ja toteutuksessa. Hyviä esimerkkejä on varmasti CO2-raporttipalvelun kuntien keskuudessa runsaasti ja niistä muutamia esitellään taas ensi vuoden raportissa. Hyviä vinkkejä ilmastoteoista, kuten myös muita kommentteja ja kehitysehdotuksia CO2-raportin parantamiseksi otetaan mielellään vastaan – seuraavien vuosiraporttien valmistelu alkaa pian. Haluamme tarjota raportin, josta on kunnalle mahdollisimman laajalti hyötyä ilmastotyössä ja ilmastonmuutoksen viestinnässä.

Toivomme, että päästöjen pitkäaikainen ja systemaattinen tarkastelu auttaa Mikkelin kutakin toimijaa tunnistamaan vastuunsa ympäristöasioiden hoidossa ja kehittämään ilmastotyötä entisestään.

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

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

Tiivistelmä

Tässä CO₂-raportin vuosiraportissa on esitetty Mikkelin kasvihuonekaasujen päästöt vuosilta 2009–2013 sekä ennakkotieto vuodelta 2014. Mukana laskennassa ovat seuraavat sektorit: kauko-, sähkö- ja erillislämmitys, maalämpö, kuluttajien ja teollisuuden sähkönkulutus, tieliikenne, maatalous ja jätehuolto.

CO₂-raportissa noudatetaan kulutusperusteista laskentatapaa, jossa kaukolämmön päästöt lasketaan perustuen kunnassa kulutetun energian määrään riippumatta siitä, onko kaukolämpö tuotettu kunnassa vai kunnan ulkopuolella. Kunnassa tuotettu, mutta kunnan ulkopuolella kulutettu kaukolämpö ei ole mukana kunnan päästöissä. Sähkönkulutuksen päästöt lasketaan perustuen kunnassa kulutetun sähköenergian määrään käyttäen valtakunnallista päästökerrointa. Erillislämmityksen, tieliikenteen ja maatalouden päästöt kuvaavat kunnassa tapahtuvia päästöjä. Jätteenkäsittelyn päästöt on laskettu syntypaikan mukaan, eli useiden kuntien yhteisten jätehuoltoyhtiöiden päästöt on allokoitu kullekin kunnalle kunnassa syntyvän jätemäärän perusteella.

Mikkelin kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2013 olivat yhteensä 294,6 kt CO₂-ekv ilman teollisuutta. Näistä päästöistä 47,2 kt CO₂-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta ja 15,5 kt CO₂-ekv sähkölämmityksestä. Maalämmön osuus lämmitysmuotojakaumasta ja päästöistä on pieni. Päästöistä 53,3 kt CO₂-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 30,7 kt CO₂-ekv erillislämmityksestä, 105,9 kt CO₂-ekv tieliikenteestä, 25,8 kt CO₂-ekv maataloudesta ja 15,8 kt CO₂-ekv jätehuollosta. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 13,5 kt CO₂-ekv.

Mikkelin päästöt asukasta kohti vuonna 2013 olivat 6,0 t CO₂-ekv ilman teollisuutta, kun ne kaikissa CO₂-raportissa mukana olevissa kunnissa vaihtelivat välillä 4,3 - 13,8 t CO₂-ekv.

Mikkelin päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta olivat vuonna 2013 1,0 t CO₂-ekv/asukas, eli noin 20 % suuremmat kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin. Sähkönkulutus kotitalouksissa ja palveluissa riippuu monista tekijöistä. Asukasta kohti laskettu sähkönkulutus on yleensä keskimääräistä suurempaa kunnissa, joissa on paljon loma-asukkaita, kunnissa joissa on selvästi enemmän työpaikkoja kuin asukkaita, sekä kunnissa, joissa tarjotaan palveluja myös naapurikuntiin.

Mikkelin asukasta kohti lasketut päästöt sähkölämmityksestä vuonna 2013 olivat 0,3 t CO₂-ekv, eli noin 40 % pienemmät kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin. Sähkölämmityksen päästöihin vaikuttavat sähkölämmityksen osuus lämmitysmuotojakaumasta, sekä vuosittainen lämmitystarve. Maalämmön suosio kasvaa nopeasti, mutta sen osuus lämmitysmuotojakaumasta on vielä pieni.

Mikkelin kaukolämmityksen päästöt asukasta kohti olivat vuonna 2013 1,1 t CO₂-ekv, ja päästöt rakennusten erillislämmityksestä 0,6 t CO₂-ekv. Päästöt kaukolämmityksestä olivat noin 40 % suuremmat ja päästöt erillislämmityksestä noin 30 % pienemmät kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin.

Mikkelin päästöt tieliikenteestä vuonna 2013 olivat 2,2 t CO₂-ekv/asukas, eli noin 10 % pienemmät kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin. Tieliikenteen päästöön vaikuttavat sekä läpiajoliikenne että paikallinen liikenne.

Mikkelin päästöt ilman teollisuutta laskivat 1 prosenttia vuodesta 2012 vuoteen 2013. Päästöjen lasku oli samansuuruinen kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin.

1. Esimerkkejä kunnissa tehdyistä ilmastotoimista

Ilmastonmuutoksen hillintään tarvitaan toimia kaikilla hallinnon tasoilla. Kansainvälisissä ilmastoneuvotteluissa pyritään varmistamaan, että kaikki maat tekevät osansa ilmaston lämpenemisen hidastamiseksi. Kansainvälinen konsensus on rajoittaa ilmaston lämpeneminen 2 asteeseen. Euroopan Unioni on asettanut yhteiset uusiutuvan energian, kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen ja energiatehokkuuden lisäämisen tavoitteet, ja toimeenpannut direktiivejä tavoitteiden saavuttamiseksi. Eurooppa-neuvoston lokakuussa 2014 tekemän päätöksen mukaan EU vähentää kasvihuonekaasupäästöjä EU:ssa sisäisesti vähintään 40 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Euroopan Unioni on pyrkinyt toimimaan esimerkkinä muille maille ja se tavoittelee kansainvälisesti sitovaa ilmastosopimusta Pariisissa joulukuussa 2015. Ilmastosopimusta on määrä soveltaa vuodesta 2020.

Suomessa valtioneuvoston päivitetty energia- ja ilmastostrategia valmistui maaliskuussa 2013. Strategian päivittämisen keskeisinä tavoitteina oli varmistaa vuodelle 2020 asetettujen kansallisten tavoitteiden saavuttaminen sekä valmistautua EU:n pitkän aikavälin energia- ja ilmastotavoitteisiin. Suomen eduskunta hyväksyi ilmastolain 6.3.2015. Ilmastolailla luodaan pohja ilmastopolitiikan pitkäjänteiselle ja systemaattiselle suunnittelulle ja seurannalle. Laki asettaa vähintään 80 prosentin päästövähennystavoitteen vuoteen 2050 mennessä vuoden 1990 tasosta. Tavoite on linjassa niin kansallisella, kansainvälisellä kuin Euroopan Unionin tasolla asetettujen ilmastotavoitteiden kanssa.

Päivitettyssä energia- ja ilmastostrategiassa tunnistettiin kuntien rooli kansallisen tason toimien tukemisessa ja täydentämisessä. Ilmastonäkökulman ottaminen huomioon julkisissa hankinnoissa sekä kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen ja energiatehokkuuden parantaminen omassa toiminnassa tunnistettiin tärkeiksi keinoiksi. Erityisesti kaupunkiseuduilla yhdyskuntarakenteen eheyttäminen on keskeisessä osassa, kun maankäyttöä, asumista, liikkumista, energiantuotantoa ja -kulutusta kehitetään vähäpäästöisempään suuntaan. Strategiapäivityksessä todettiin, että maaseudulla kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää tuottamalla ja käyttämällä yhä enemmän paikallisiin ja uusiutuviin energialähteisiin perustuvaa energiaa, parantamalla energiatehokkuutta asumisessa, rakentamisessa ja liikkumisessa, suosimalla lähiruokaa ja kehittämällä paikallisia ja yhdistettyjä ratkaisuja mm. palvelujen tuotannossa kuljetusten ja liikkumisen järjeistämiseksi.

Kunnat voivat olla päästöjä vähennystoimissa edelläkävijöitä ja kokeilla innovatiivisia paikallisia ratkaisuja. Useimmat CO₂-raportin kunnat ovat jo aloittaneet päästöjen vähentämisen paikallisin toimin. Seuraavilla sivuilla on kuvattu tyypillisimpiä päästöjä vähennyskeinoja ja tietolaatikoissa on esitetty muutamia poimintoja kuntien esimerkillisistä ilmastotoimista.

Sähkönkulutus

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

RAUMAN TUKI-AREENAN LED-VALAISTUS SÄÄSTÄÄ SÄHKÖSSÄ 5000 EUROA VUOSITTAIN

Tuki-Areena on Raumalla vuonna 2012 käyttöön otettu jäähalli. Hallin valaistuksen energiatehokkuuteen kiinnitettiin huomiota jo suunnitteluvaiheessa. Halliin asennettiin 160 valaisinta, joiden ottoteho on ainoastaan 122W/kpl. Valaisimet ovat himmennettävissä, jolloin ottoteho pienenee jopa ainoastaan 27 wattiin. Himmennystoimintoa käytetään esimerkiksi harjoituksissa, jolloin valaistuksessa riittää puoliteho. Vertaukseksi purkaus- ja halogeenipolttimoissa ottoteho on 250–1000 W. Verrattaessa LED-valaistuksen sähkönkulutusta ja hintaa 250 watin monimetallilamppuihin säästetään sähkössä vuodessa 5000 euroa ja vuosittainen päästövähennys on 10 000 kg CO₂-ekv. LEDien himmennysmahdollisuutta ei oteta laskelmissa huomioon. Lisäksi LED-valaisimet ovat pitkäikäisempiä ja tuottavat vähemmän hukkalämpöä, mikä merkitsee säästöjä myös jäähallin jäähdytyskustannuksissa. Tuki-Areenan valaistuksen suunnittelusta ja toteutuksesta vastasi suomalainen Easy Led Oy. Areenan valaistus valittiin huhtikuun 2014 HINKU-teoksi.

Harjoitusjäähallissa energiatehokkuus on huomioitu myös muun muassa kiinteistöautomaatiossa, joka on suunniteltu säästämään energiaa. Kiinteistöautomaation yhdessä lauhdelämmön tehokkaan hyödyntämisen kanssa tuomat säästöt ja päästövähennykset ovat jopa valaistuksen tuomia hyötyjä merkittävämpiä.

Kaukolämpö

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

GEOTERMINEN LÄMMÖNTUOTANTO ALKAA ESPOOSSA

Valtaosa Espoon kaukolämmöstä tuotetaan tällä hetkellä maakaasulla ja kivihiilellä. Kaukolämmön tuotannosta vastaava Fortum on kuitenkin sitoutunut vähentämään kaukolämmön tuotannon hiilidioksidipäästöjä kasvattamalla uusiutuvan energian osuutta kaukolämmön tuotannossa ja tehostamalla hukkalämmön talteenottoa. Vuoden 2014 aikana otettiin käyttöön lämpöpumppulaitos, josta saadaan talteen jäteveden hukkalämpöä noin 15 000 omakotitalon vuosikulutuksen verran. Lisäksi Espoossa siirrytään raskaan polttoöljyn käytöstä puupellettien polttoon syksyllä 2015. Investointi tulee vähentämään alueen riippuvuutta maakaasusta sekä hiilidioksidipäästöjä noin 60 000-80 000 tonnia vuodessa.

Fortum ja St1 aloittavat yhteistyön geotermisen tuotantolaitoksen rakentamiseksi Espooseen. St1 on vastuussa pilottituotantolaitoksen suunnittelusta, ja Fortum on sitoutunut ostamaan laitoksen tuottaman lämpöenergian. Suomen ensimmäisen, geotermisellä energialla toimivan teollisen mittakaavan laitoksen on määrä valmistua vuonna 2016.

Valmistuessaan laitos tuottaa jopa 40 megawatin teholla geolämpöä, joka kattaa noin 10 % kaikesta Espoon kaukolämmön tarpeesta. Geoterminen energia tuotetaan poraamalla maahan kaksi kilometriensyvyistä reikää. Toiseen reikään syötetään vettä, maaperän lämpö kuumentaa veden, vesi nousee toisesta reiästä ylös ja vesi syötetään lämmönvaihtimen kautta kaukolämpöverkkoon. Geoterminen energia tuotetaan täysin ilman polttoaineita ja siksi se on täysin päästötöntä. Laitos tulee vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä Espoon alueella ja lisäämään lämmöntuotannon joustavuutta.

Rakennusten erillislämmitys

Suomessa huomattava osa energiankulutuksesta ja kasvihuonekaasupäästöistä aiheutuu rakennusten lämmityksestä. Kuntalaiset voivat vaikuttaa lämmityksestä aiheutuviin päästöihin esimerkiksi alentamalla sisälämpötilaa, parantamalla rakennusten energiatehokkuutta sekä toteuttamalla lämmitystapamuutoksia. Ympäristöystävällisiä, päästöjä vähentäviä lämmitysjärjestelmiä ovat esimerkiksi maalämpö, puupolttoaineet sekä aurinkokeräimet. Kunnat voivat tukea uusiutuviin energianlähteisiin siirtymistä energianeuvonnan ja tiedotuksen keinoin, esimerkiksi tarjoamalla tietoa lämmitystapamuutoksista ja uusiutuvan energian pientuotannosta. Lisäksi kunnissa voidaan vaikuttaa lämmitysenergian kulutukseen ja siitä syntyviin päästöihin omien uudis- ja korjausrakennusten järkevällä lämmityksellä ja lämmityksen suunnittelulla. Rakennusten ja kunnallistekniikan fossiilisia polttoaineita korvaamalla saavutetaan päästövähennyksiä ja kustannussäästöjä.

LAITILAN WIRVOITUSJUOMATEHDAS SIIRTYI NESTEKAASUN KÄYTTÖÖN

Laitilan kunnassa Varsinais-Suomessa sijaitseva Laitilan Wirvoitusjuomatehdas on panostanut voimakkaasti ympäristöasioihin. Vuodesta 2001 lähtien kaikki tuotantolaitoksen käyttämä sähköenergia on ollut tuulivoimalla tuotettua. Kaukolämpö tuotetaan paikallisen sahalaitoksen jätepuusta. Lisäksi tehdas myy tuottamansa jätepuun yhtiön kuormalavoja valmistavan yrityksen teollisuushallin lämmityspolttoaineeksi. Laitoksen mallasjäte hyötykäytetään paikallisessa leipomossa tai eläinten rehuna. Ympäristöystävällisyyteen on panostettu myös panimolaitteiston teknologiassa. Perinteiseen panimolaitteistoon verrattuna laitteisto käyttää noin 70 % vähemmän energiaa.

Lokakuussa 2014 Laitilassa siirryttiin käyttämään nestekaasua kevyen polttoöljyn sijaan. Nestekaasulla korvataan vuosittain noin 270 000 litraa polttoöljyä. Investoinnin kustannukset olivat noin 200 000 euroa ja takaisinmaksuajaksi arvioitiin viisi vuotta. Nestekaasuun siirtymisellä saavutetaan vuosittaiset 750 000 kg CO₂-ekv päästövähennykset. Laitilan Wirvoitusjuomatehtaan siirtyminen nestekaasun käyttöön valittiin marraskuun 2014 HINKU-teoksi.

AURINKOENERGIAA MYNÄMÄELLÄ

HINKU-kuntiin kuuluva Mynämäki Varsinais-Suomessa palkittiin kuukauden HINKU-teosta lokakuussa 2014. Palkinto myönnettiin energiatehokkuudessa monellakin tapaa esimerkilliselle Pikkulauri-päiväkodille.

Vuoden 2014 syyskuussa päiväkodin katolle asennettiin 18 kW:n aurinkopaneelijärjestelmä. Asennushetkellä järjestelmä oli Suomen 29. suurin aurinkovoimala ja yksi vuoden 2014 suurimpia asennuksia. Projektin toteutti

GreenEnergy Finland Oy. Aurinkopaneelin tuottama sähkö käytetään kokonaisuudessaan päiväkodin omiin tarpeisiin. Pääasiassa energia kuluu kiinteistön jäähdytykseen ja tämän ollessa tarpeetonta, muuhun sähkökulutukseen. Asennettu järjestelmä tuottaa päästövähennyksiä noin 10 100 kg CO₂-ekv vuodessa. Projektin investointikustannukset olivat 22 480 euroa. Laskettu takaisinmaksuaika on kymmenen vuotta ja samanaikaisesti järjestelmä tuottaa muutaman prosentin vuotuisen koron investoinnille koko elinikänsä ajan.

Aurinkopaneelit eivät ole Pikkulaurin ainoa energiatehokkuuteen ja päästövähennyksiin tähtäävä investointi. Energiatehokkuus otettiin huomioon jo suunnittelu- ja rakennusvaiheessa ja rakennus täyttääkin A-energialuokan vaatimukset. Huippuluokkaa ovat esimerkiksi eristevahvuudet, ikkunat ja talotekniikka. Päiväkodin valaistus on toteutettu täysin LED-tekniikalla.

Mynämäellä toivotaan, että Pikkulaurin edistyksellinen toiminta ja näkyminen katukuvassa innostaisivat aurinkoenergiaan siirtymiseen muissakin kunnan kiinteistöissä ja yksityistalouksissa.

Tieliikenne

Liikenteestä aiheutuu noin 20 % Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Päästöjen lisäksi ympäristöhaasteita aiheuttavat ilmanlaadun heikkeneminen, melu ja pohjavesien pilaantuminen. Kunnat voivat vaikuttaa tieliikenteen päästöihin tukemalla joukko- ja kevyttä liikennettä, autokannan uudistumista sekä vähäpäästöistä ajoneuvoteknologiaa. Vähäpäästöisten autojen yleistymiseen kunnissa voidaan vaikuttaa esimerkiksi varaamalla niille pysäköintipaikkoja ja alentamalla niiden pysäköintimaksuja. Kuntalaiset puolestaan voivat vähentää liikenteen päästöjä suosimalla joukkoliikennettä sekä kävelyä ja pyöräilyä ja välttämällä turhia ajomatkoja. Moniautoisissa talouksissa useamman ajoneuvon tarpeellisuutta voidaan harkita. Useamman auton tarve pienenee esimerkiksi kimppekyytejä suosimalla.

TURKU, SÄHKÖISEN AUTOILUN EDELLÄKÄVIJÄ

Turku haluaa sähköisen liikenteen edelläkävijäksi Suomessa. Päästökseen tavoitteeseensa kaupunginhallitus on linjannut, että sähkökalusto asetetaan etusijalle niin joukkoliikenteen kuin muun autokaluston hankinnoissa.

Kaupungin ensimmäiset neljä sähköautoa otettiin käyttöön vuonna 2014. Autot hankittiin Turun kaupungin konsernihallinnon ja ympäristötoimialan henkilöstön käyttöön. Viime vuonna käyttöön otetut sähköautot ovat ensiaskel kohti sähköistävää autokalustoa. Samalla pyritään vähentämään omien autojen ja taksien käyttöä työajossa. Uusien autojen latausväli on noin 200 km, joten ne soveltuvat päivittäiseen työajoon hyvin.

Turku on mukana valtakunnallisessa Älykäs sähköinen liikenne -hankkeessa. Hankkeen tavoitteisiin kuuluu saada sähkö kaupunkiliikenteen hallitsevaksi energianlähteeksi. Liikenteen päästöjen vähentämisen lisäksi Turku tavoittelee hiilineutraalisuutta vuoteen 2040 mennessä ja on sitoutunut esimerkiksi kaukolämmön päästöjen vähentämiseen.

Sähköisen yksityisautoilun yleistymiseksi Turkuun tullaan lähivuosina rakentamaan useampia latauspisteitä vuodessa. Turku Energian latausasemat ovat osa valtakunnallista Virtapiste-verkosta. Vuoden 2014 tavoite oli kolme uutta latauspistettä.

Maatalous

Maataloudesta aiheutuu noin 10 % Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Metaanipäästöjä syntyy karjan ruoansulatuksesta ja lannasta ja dityppioksidia puolestaan vapautuu typpilannoitteiden käytöstä. Maatilojen

kasvihuonekaasupäästöihin voidaan vaikuttaa siirtymällä uusiutuvan energian käyttöön, huolehtimalla peltomaan rakenteesta ja kasvattamalla peltojen hiilinieluja. Suosimalla typensitojakasveja teollisen typpilannoituksen sijaan voidaan vähentää lannoiteteollisuuden päästöjä. Lannan varastointi- ja käsittelytapoja suunnittelemalla ravinteet saadaan tehokkaammin kiertoon ja kasvien käyttöön, ilmaan haihtumisen sijaan. Kiertotalous on ollut näkyvästi esillä viime vuosina ja se on tärkeä osa useiden ympäristöongelmien ratkaisua.

SUOMUSSALMELLA BIOKAASUA TUOTETAAN LEHMÄN LANNASTA

Suomussalmi on yksi Kainuun yhdeksästä kunnasta. Uusiutuvan energian osuuden lisääminen on maakunnan tärkeimpiä tavoitteita. Yksi vuodelle 2020 asetetuista osatavoitteista on biokaasulaitosten lukumäärän nostaminen viiteen Kainuun alueella. Suomussalmi on tässä tapauksessa maakunnan edelläkävijöitä. Kunnassa toimii tällä hetkellä kaksi maatilakokoluokan biokaasulaitosta, joista toinen tuottaa sähköä ja toinen lämpöä ja sähköä.

Suomussalmella toimivista biokaasulaitoksista ensimmäinen on Haatajan tila. Biokaasureaktorin syötteenä käytetään 20 lehmän lietelantaa sekä lisäsyötteenä säilörehua ja grilliöljyä. Vuonna 2009 valmistuneen, kustannustehokkaan, pienen kokoluokan laitoksen investointikulut olivat 50 000 euroa sisältäen verot. Toinen Suomussalmen biokaasulaitoksista sijaitsee Moilasen tilalla. Laitos tuottaa biokaasua 70 lehmän lietelannasta ja heinäsilpusta. Investointikustannukset Moilasen tilalla olivat 262 000 euroa ja laskettu takaisinmaksuaika 11,5 vuotta, energialaskun ollessa 20 000 euroa/vuosi ja biokaasulaitoksen huoltokulujen 3000 euroa vuodessa.

Jätehuolto

Suomen kasvihuonekaasupäästöistä noin 4 % tulee jätehuoltosektorilta. Noin puolet kaikista metaanipäästöistä syntyy kaatopaikoilla ja jätevedenpuhdistamoilla. Kaatopaikkojen metaanipäästöjä voidaan vähentää edistämällä eloperäisen jätteen kompostointia tai mädättämistä. Mädättämisessä syntynyt biokaasu voidaan käyttää liikenteen tai energiantuotannon polttoaineena. Tämä vähentää sekä kaatopaikkasijoituksen että kaukolämmöntuotannon päästöjä. Kuntalaiset voivat vähentää jätehuollon päästöjä vähentämällä jätteen syntyä ja tehostamalla lajittelua ja kierrätystä. Biojätteen määrän vähenemiseen vaikutetaan esimerkiksi ruuan hävikkiä pienentämällä.

JÄTTEIDEN PUTKIKERÄYS KÄYNNISTYI HELSINGIN KALASATAMASSA

Helsingin uudella asuinalueella Kalasatamassa otettiin vuonna 2014 käyttöön innovatiivinen jätteiden putkikeräysjärjestelmä. Käytännössä kierrätys toteutetaan talojen pihalle tai rappukäytäviin sijoitettujen jätteensyöttöpisteiden kautta. Hygieenisia ja hajuttomia luokkuja on neljä ja niihin lajitellaan sekajäte, biojäte, paperi ja kartonki. Täyttyessään syöttöpisteet tyhjenevät automaattisesti putken kautta koonta-aseman jätekontteihin. Kuorma-autot noutavat jätekontit koonta-asemalta ja kuljettavat ne edelleen jatkokäsittelyyn.

Putkikeräys helpottaa jätteiden kierrätystä ja lisää alueen turvallisuutta ja viihtyisyyttä. Roskienkuljetusliikenne minimoidaan putkikeräyksessä ja näin ollen vähenevät myös liikenteen päästöt. Putkikeräysjärjestelmä täydentää energiatehokasta rakentamista ja kiinteistöjen energiansäästöön tähtäviä ratkaisuja.

Kalasatamassa toteutettu hanke on linjassa Helsingin kaupungin kestävästä kehitystä, ympäristönsuojelua, turvallisuutta ja energian säästöä korostavan strategian kanssa. Helsingissä laajoja jätteiden putkikeräysjärjestelmiä on otettu käyttöön paitsi Kalasatamassa myös Jätkäsaarella. Eryteisesti tiiviiseen kaupunkirakentamiseen soveltuvat järjestelmät ovat Suomen laajimpia.

2. Laskentamenetelmät ja tulokset sektoreittain

Päästölaskennan lähtökohdat ja määritelmät

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

Mukana laskennassa ovat seuraavat sektorit: kauko-, sähkö- ja erillislämmitys, maalämpö, kuluttajien ja teollisuuden sähkönkulutus, tieliikenne, maatalous ja jätehuolto. Raportissa käytetyt tärkeimmät käsitteet on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Vuosiraportin käsitteitä ja määritelmiä.

Käsite	Kuvaus
CO ₂ -ekv	CO ₂ -ekv eli hiilidioksidiekvivalentti on suure, jonka avulla voidaan yhteismitallistaa eri kasvihuonekaasujen päästöt. Hiilidioksidiekvivalentin laskemista varten kasvihuonekaasujen päästöt kerrotaan niiden GWP-kertoimilla.
Energian loppukulutus erillislämmitys	- Erillislämmitettyjen rakennusten kuluttaman polttoaineen (öljy, maakaasu, puu) määrä yhteensä
Energian loppukulutus kaukolämpö	- Rakennuksissa kulutetun kaukolämmön määrä. Isojen kaukolämpöverkkojen tapauksessa perustuu kaukolämpöyhtiön ilmoitukseen, pienten kaukolämpökattiloiden tapauksessa usein arvioon.
Energian loppukulutus maalämpö	- Maalämpöpumppujen käyttämä sähkö
Energian loppukulutus tieliikenne	- Tieliikenteessä käytetyn bensiinin, dieselin ja biopolttoaineen määrä
Erillislämmitys	Rakennuskohtainen lämmitys öljyllä, maakaasulla tai puulla
GWh	Energiamäärän yksikkö (esimerkiksi käytetty polttoaine tai kulutettu sähkö). 1 GWh = 1000 MWh = 1 000 000 kWh.
GWP-kerroin	GWP-kerroin (global warming potential) kuvaa kaasun vaikutusta ilmaston lämpenemiseen tietyllä aikajänteellä. Yleisesti (ja tässä raportissa) käytetään 100 vuoden aikajännettä.
Hyödynjakomenetelmä	Menetelmä, jossa jyvitetään yhteistuotannon polttoaineet sähkölle ja lämmölle vaihtoehtoisten tuotantomuotojen tarvitseman polttoainemäärän suhteessa.
Kuluttajien sähkönkulutus	Asumisen, rakentamisen, maatalouden ja palveluiden sähkönkulutus, josta on vähennetty sähkölämmityksen ja maalämpöpumppujen käyttämä sähkö.
Lämmitystarveluku	Lämmitystarveluku saadaan laskemalla päivittäisten sisä- ja ulkolämpötilojen erotus. Ilmatieteenlaitos tuottaa kuntakohtaiset lämmitystarveluvut.
Maalämmön päästöt	Maalämpöpumppujen käyttämän sähkön päästö
Päästöt ilman teollisuutta	Kunnan kasvihuonekaasupäästöt poislukien teollisuuden sähkönkulutus ja teollisuuden ja työkonien polttoaineen käyttö. ”Päästöt ilman teollisuutta” sisältää kuitenkin teollisuusrakennusten lämmityksen, teollisuuden jätevedenkäsittelyn sekä teollisuuden kaatopaikkojen päästöt.
Rakennusten lämmityksen päästöt	Erillislämmitettyjen rakennusten polttoaineenkulutuksen päästö + sähkölämmityksen ja maalämpöpumppujen käyttämän sähkön päästö + kunnassa kulutetun kaukolämmön tuotannon aiheuttama päästö.

Kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa ovat mukana ihmisen toiminnan aiheuttamat tärkeimmät kasvihuonekaasut: hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄) ja dityppioksidi (N₂O). Mukana eivät ole niin kutsutut fluoratut kasvihuonekaasut eli HFC- ja PFC-yhdisteet sekä rikkiheksafluoridi (SF₆), joita käytetään tietyissä tuotteissa esimerkiksi kylmäaineina. Näiden osuus koko Suomen kasvihuonekaasujen päästöistä on noin 1,5 prosenttia.

Kasvihuonekaasujen päästöt on yhteismitallistettu hiilidioksidiekvivalenteiksi (CO₂-ekv) kertomalla CH₄- ja N₂O-päästöt niiden lämmitysvaikutusta kuvaavalla kertoimella (GWP, global warming potential). CH₄:n GWP-kerroin on 21 ja N₂O:n 310.

CO₂-raportin lähtökohtana ovat menetelmät, joita käytetään Tilastokeskuksen vuosittain YK:n ilmastopimukselle raportoimassa kasvihuonekaasuinventaariossa.

Tässä vuosiraportissa Mikkelin päästöt on esitetty 1.1.2012 voimassa olleen kuntajaon mukaisesti.

Sähkönkulutus

CO₂-raportin sähkönkulutuksen päästölaskenta perustuu Energiateollisuus ry:n tilastoon kuntien sähkönkulutuksesta. Tilastossa sähkönkulutus on esitetty seuraaville luokille: asuminen ja maatalous; palvelut ja rakentaminen; ja teollisuus. Mikkelin sähkönkulutus eri sektoreilla vuosina 2009–2013 on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Mikkelin sähkönkulutus vuosina 2009–2013.

Sähkönkulutus (GWh)	2009	2010	2011	2012	2013
Asuminen ja maatalous	205	223	214	215	205
Palvelut ja rakentaminen	183	186	187	187	191
Teollisuus	74	81	74	73	88
Yhteensä	462	490	475	475	483

Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt saadaan vähentämällä Energiateollisuus ry:n tilastoluokkien ”asuminen, maatalous, palvelut ja rakentaminen” sähkönkulutuksesta sähkölämmityksen ja maalämpöpumppujen sähkönkäytön päästö. Myös ”kuluttajien sähkönkulutus” -luokassa osa energiankulutuksesta kuluu lämmitykseen, sillä se sisältää esimerkiksi kylpyhuoneiden sähköllä toimivan lattialämmityksen sekä ilmalämpöpumppujen käyttämän sähkön.

CO₂-raportissa käytetään sähkönkulutuksen päästökertoimenä Suomen keskimääräistä sähkönkulutuksen päästökerrointa. Päästökerroin on laskettu perustuen Tilastokeskuksen ja Energiateollisuus ry:n aineistoon. Suomen sähköntuotannon päästöt on yhteistuotannon tapauksessa laskettu käyttäen hyödynjakomenetelmää, ja näin saadut päästöt on jaettu Suomen sähkönkulutuksella.

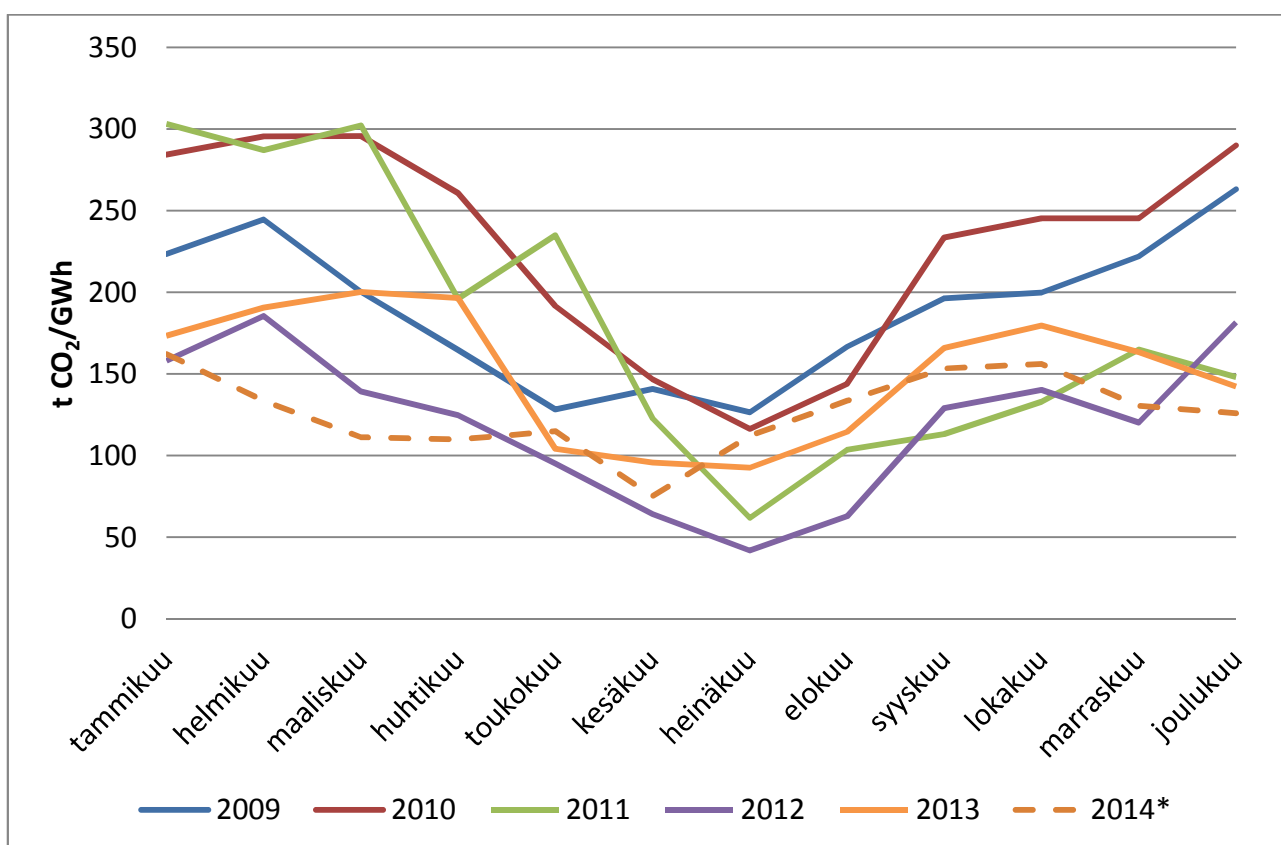
Sähkönkulutuksen päästökerroin vaihtelee vuosittain riippuen muun muassa kotimaassa käytettyjen polttoaineiden osuuksista, vesivoiman saatavuudesta, päästökaupparamarkkinoiden tilanteesta, tuonnista ja viennistä. Energiateollisuus ry:n mukaan sähkönkulutus pieneni vuonna 2014 lähes prosentin edellisvuoteen verrattuna. Vuonna 2014 Suomessa käytettiin 83,3 terawattituntia (TWh) sähköä, josta kotimaassa tuotettiin 65,4 TWh:ta. Suomessa tuotetusta sähköstä 74 % oli kasvihuonekaasupäästötöntä, eli hiilineutraalia. Lukema on korkeampi kuin koskaan aikaisemmin ja kasvihuonekaasupäästöt ja sähkönkulutuksen päästökerroin laskivat vuoden 2013 nousun jälkeen takaisin suunnilleen vuoden 2012 tasolle.

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

Taulukko 3. CO₂-raportin sähkönkulutuksen keskimääräiset päästökertoimet 2009–2014. Vuoden 2014 päästökerroin on ennakkotieto.

t CO ₂ -ekv/GWh	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
Asuminen, maatalous, palvelut, rakentaminen	201	247	200	132	160	131
Teollisuus	194	232	184	122	154	

CO₂-raportissa sähkönkulutus lasketaan viikkotasolla, ja sähkönkulutuksen päästökerroin kuukausittain. Näin ollen sähkölämmitykselle saadaan käytännössä suurempi päästökerroin kuin kuluttajien sähkönkulutukselle, sillä sähkölämmitystä käytetään enemmän talviaikaan, jolloin päästökerroin on keskimäärin suurempi kuin kesällä. Sähkönkulutuksen päästökerroin vuosien 2009–2014 eri kuukausina on esitetty kuvassa 1.



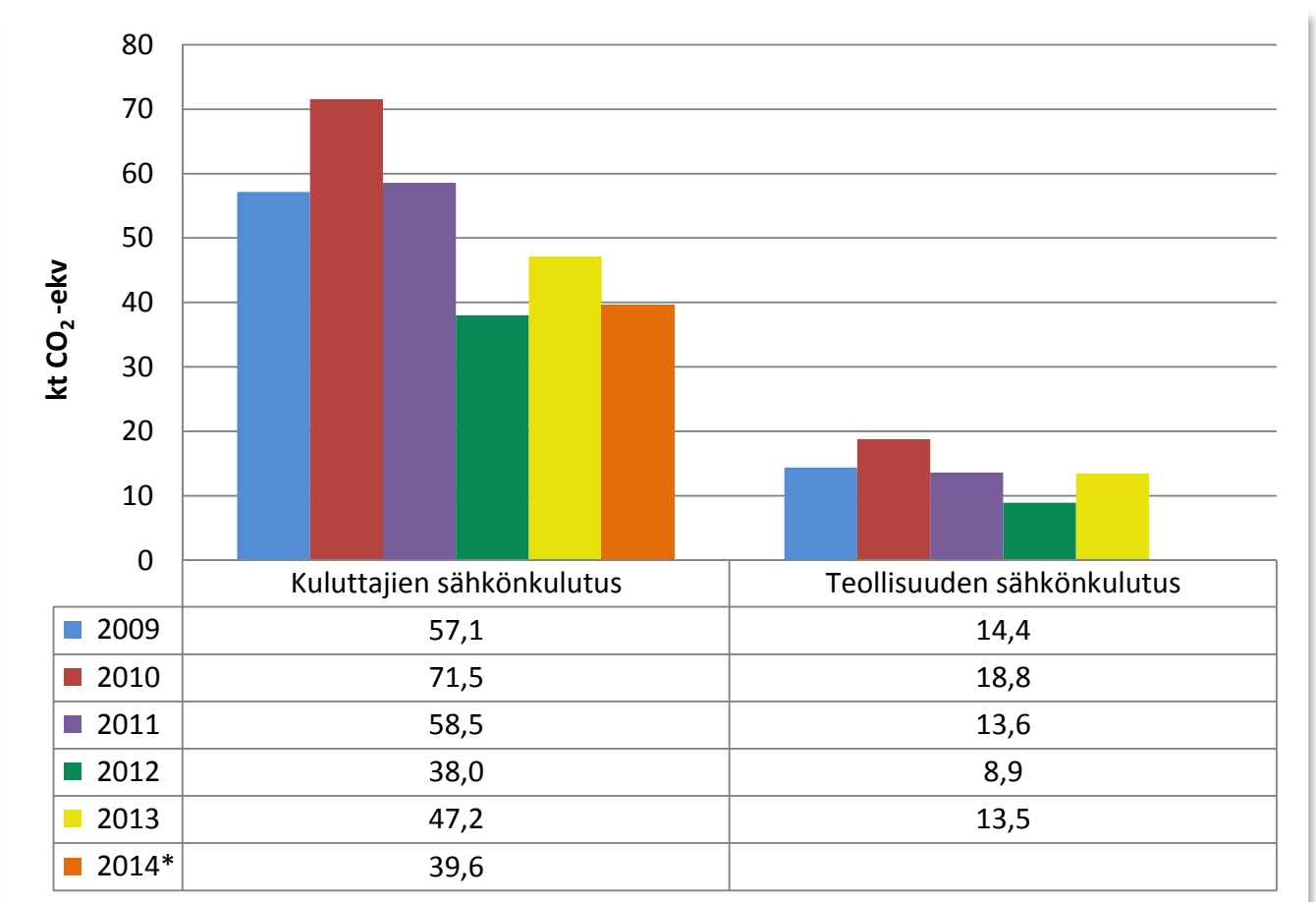
Kuva 1. Sähkönkulutuksen päästökerroin kuukausitasolla vuosina 2009–2014, laskettuna hyödynjakomenetelmällä Energiateollisuus ry:n aineistosta. Vuoden 2014 tieto on ennakkotieto.

Teollisuuden sähkönkulutuksen päästö on laskettu CO₂-raportissa niin ikään käyttäen valtakunnallista sähkönkulutuksen päästökerrointa. Käytännössä tietyt suuret teollisuuslaitokset, esimerkiksi puunjalostus- ja metalliteollisuudessa, tuottavat itse käyttämänsä sähkön¹.

Kuvassa 2 on esitetty sähkönkulutuksen päästöt Mikkelissä vuosina 2009–2014. Vuoden 2014 tieto on ennakkotieto. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt kasvoivat 24 prosenttia vuodesta 2012 vuoteen 2013.

¹ Tämä sähkön omatuotanto otetaan tarkemmin huomioon teollisuuden ja työkoneiden päästölaskennassa, joka on CO₂-raportissa erillinen lisäpalvelu.

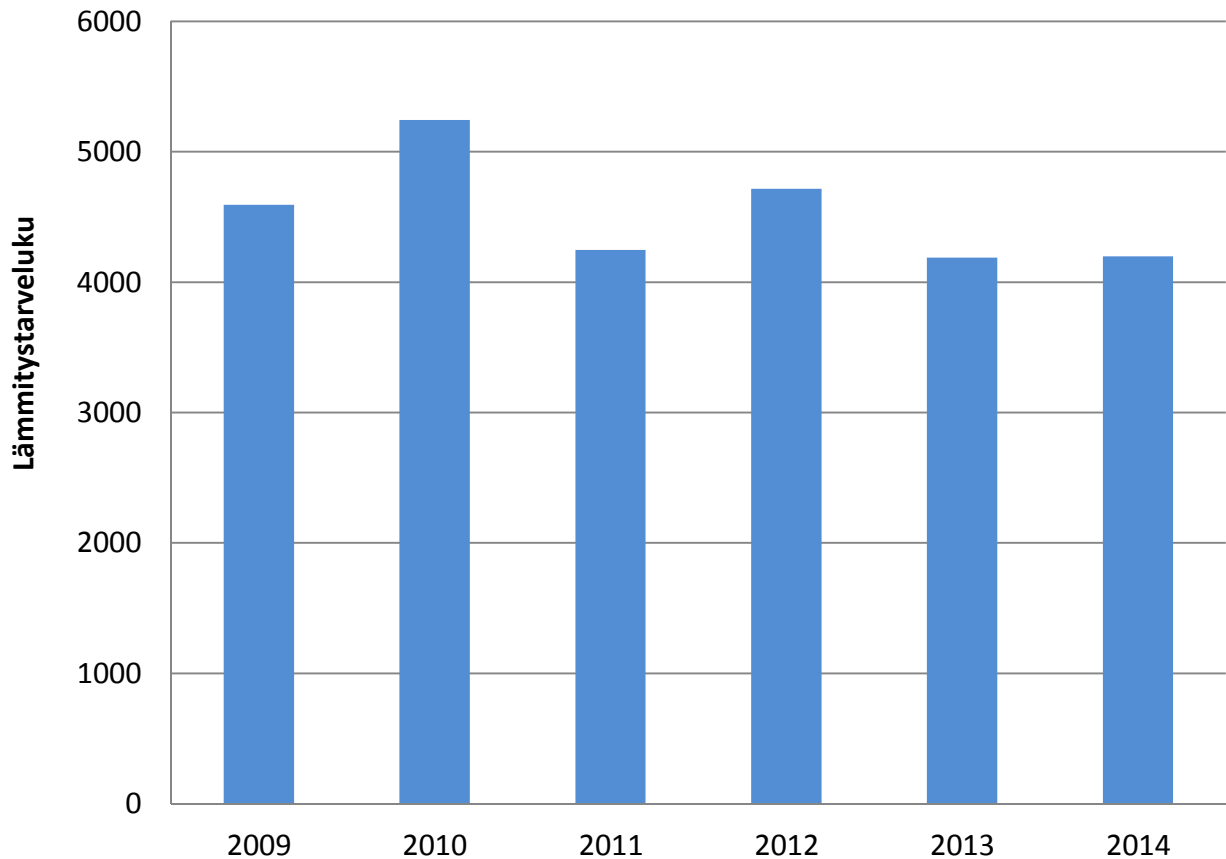
Päästöjen kasvuun vaikutti sähkönkulutuksen päästökertoimen kasvu. Vuonna 2014 sähkön päästökerroin laski taas noin vuoden 2012 tasolle.



Kuva 2. Kuluttajien ja teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt Mikkelissä vuosina 2009–2014. Vuoden 2014 tieto on ennakkotieto. Sitä ei ole esitetty teollisuuden sähkönkulutukselle.

Rakennusten lämmitys

Rakennusten lämmitystarvetta eri vuosina voidaan vertailla lämmitystarveluvulla, joka lasketaan päivittäisten ulko- ja sisälämpötilojen erotuksena (ks. taulukko 1). Kuvassa 3 on esitetty Mikkelin lämmitystarveluvut vuosina 2009–2014. Kuvasta nähdään, että tällä aikavälillä lämpimin vuosi on ollut 2013 ja kylmin vuosi 2010. Lämmitystarveluvun vuosittaisen vaihtelun vaikutus päästöihin on usein suurempaa kuin vuosittaiset muutokset erillislämmitettyjen rakennusten lämmitysmuodoissa. Pidemmällä tähtäimellä muutokset rakennusten lämmitysmuodoissa näkyvät päästökehityksessä selvemmin.



Kuva 3. Mikkelin lämmitystarveluvut vuosina 2009–2014.

Öljyllä, sähköllä ja maalämmöllä lämmitettyjen rakennusten energiantarve on laskettu CO₂-raportin mallilla. Laskennan lähtötietoina ovat Tilastokeskuksen rakennuskannasta saadut kuntakohtaiset rakennusten pinta-alatiedot käyttötarkoituksen mukaan sekä kunnan vuosittainen lämmitystarve. Mallissa hyödynnetään myös Tilastokeskuksen tilastoa rakennusten lämmityksen energiankulutuksesta koko Suomessa, sekä Motiva Oy:n tietoja lämpimän käyttöveden lämmityksen energiantarpeesta rakennuksen käyttötarkoituksen mukaan.

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

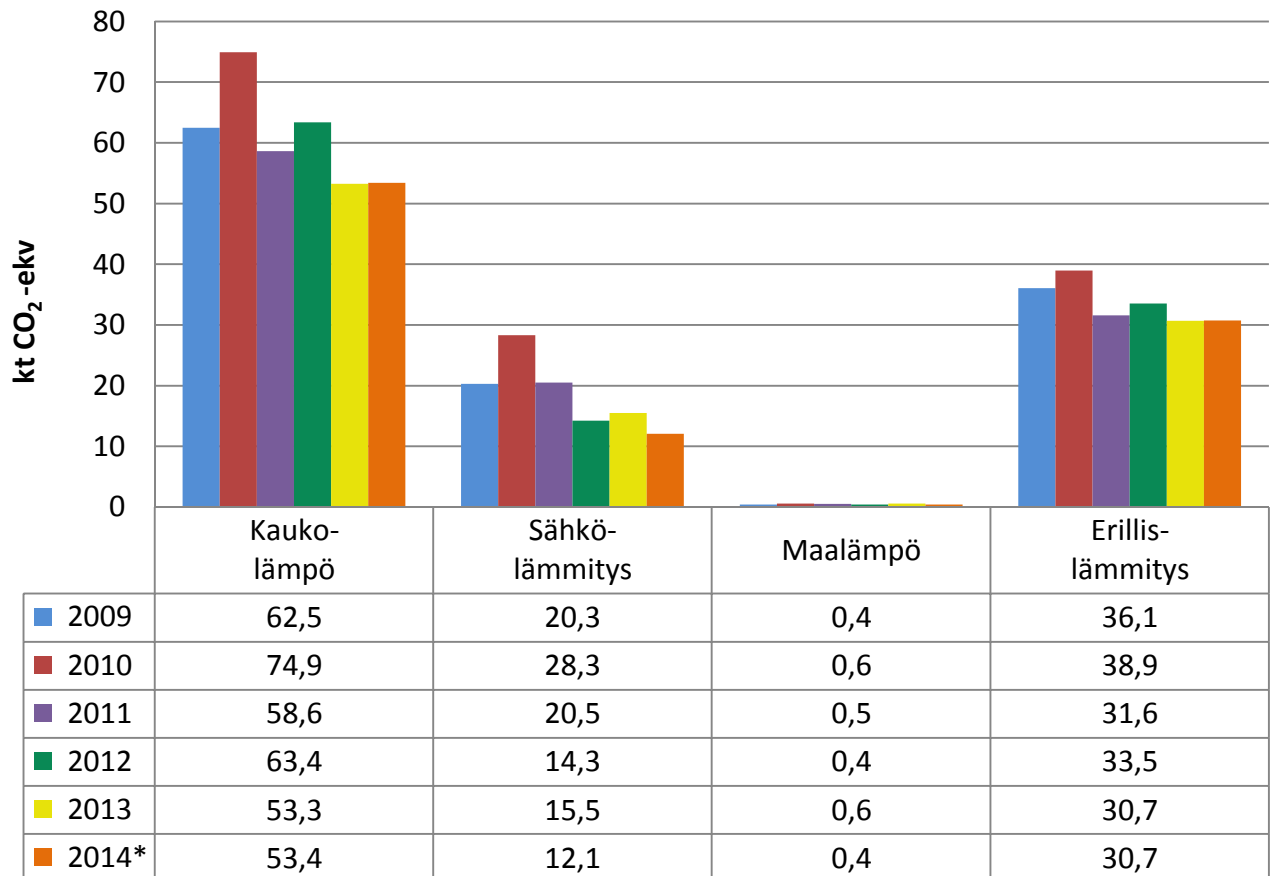
Tiedot kaukolämmön tuotannon polttoaineista on saatu Energiateollisuus ry:n kaukolämpötilastosta sekä kaukolämmön toimittajilta. Sähkön ja kaukolämmön yhteistuotannon polttoaineet on jaettu sähkölle ja kaukolämmölle hyödynjakomenetelmää käyttäen.

Rakennusten lämmityksen päästöt on laskettu perustuen polttoainekohtaisiin päästökertoimiin sekä sähkönkulutuksen päästökertoimeen. Polttoaineiden CO₂-päästöt on laskettu hyödyntäen Tilastokeskuksen polttoaineluokitusta. Useimpien polttoaineiden päästökertoimet pysyvät samana vuodesta toiseen, mutta kevyen polttoöljyn CO₂-päästökertoimessa on otettu huomioon lämmitysöljyn biokomponentin vaikutus vuodesta 2011 lähtien.

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

Rakennusten lämmityksen päästöt vuonna 2013 olivat yhteensä 100,0 kt CO₂-ekv. Päästöt laskivat 10 % vuodesta 2012. Päästöjen laskuun vaikutti edellisvuotta lämpimämpi sää. Kaukolämmityksen päästöt laskivat 16 % vuodesta 2012 vuoteen 2013.

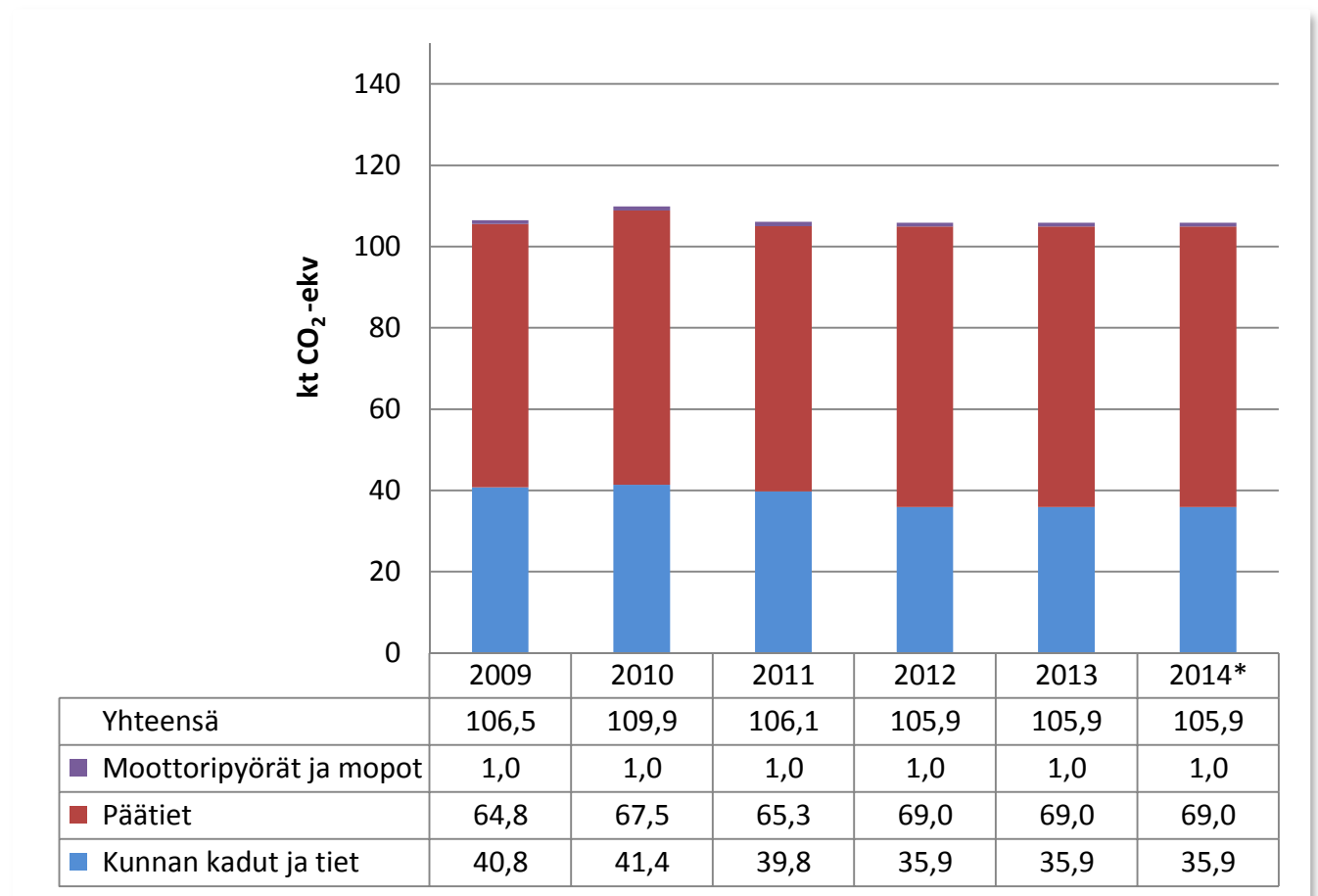
Rakennusten lämmityksen päästöt Mikkelissä vuosina 2009–2014 on esitetty kuvassa 4. Kaukolämmön osalta vuoden 2014 tieto on ennakkotieto, joka on laskettu olettaen, että kaukolämmön tuotannon polttoainejakauma on sama kuin vuonna 2013.



Kuva 4. Rakennusten lämmityksen päästöt Mikkelissä vuosina 2009–2014.

Tieliikenne

Tieliikenteen päästölaskenta perustuu VTT:n LIISA-malliin, jossa lasketaan päästöt eri ajoneuvotyypeille ja tieluokille. Tieliikenteen päästöt Mikkelissä vuosina 2009–2014 on esitetty kuvassa 5. Autojen (henkilö- ja pakettiautot, kuorma-autot ja linja-autot) päästöt on esitetty pääteille ja kunnan kaduille ja teille. Moottoripyörien ja mopojen päästöt on esitetty erikseen. Tieliikenteen päästöarviona vuosille 2013–2014 on käytetty vuoden 2012 tietoa, koska VTT:n LIISA-mallin kuntakohtaiset tulokset näille vuosille eivät ole vielä saatavilla.



Kuva 5. Tieliikenteen päästöt Mikkelissä vuosina 2009–2014. Vuosien 2013 ja 2014 päästöarviona on käytetty vuoden 2012 tietoa, sillä VTT:n LIISA-mallin tulokset näille vuosille eivät ole vielä käytettävissä.

Maatalous

Maatalouden päästöt aiheutuvat eläinten ruuansulatuksesta, lannasta sekä peltoviljelystä. 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 (5 eri luokkaa).

Eläinten lukumäärätiedot on saatu Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksesta, Suomen Hippos ry:stä ja Paliskuntain yhdistyksestä.

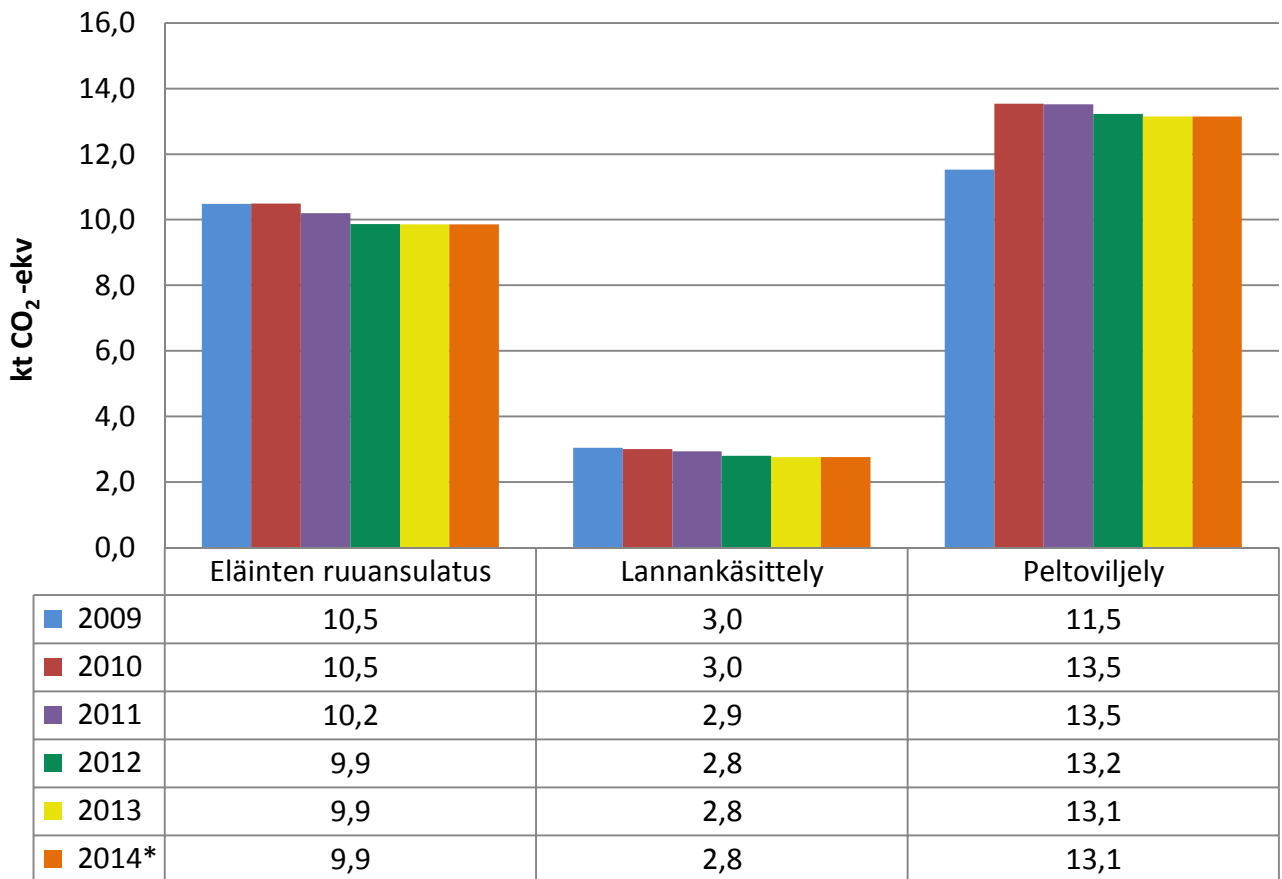
Peltoviljelystä aiheutuu N₂O-päästöjä, sillä pieni osa pelloille lisätystä typestä muodostaa N₂O:ta. Päästölaskennassa ovat mukana synteettinen typpilannoitus, lannan käyttö lannoitteena, kasvien niittojäännös ja typpeä sitovat kasvit. Lisäksi laskennassa ovat mukana peltojen kalkituksen CO₂-päästö, sekä epäsuorat N₂O-päästöt muiden typpiyhdisteiden laskeuman sekä typen huuhtouman seurauksena.

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

Taulukossa 4 on esitetty maatalouden päästöt Mikkelissä vuonna 2013. Kuvassa 6 on esitetty päästöt vuosina 2009–2014.

Taulukko 4. Maatalouden päästöjen jakautuminen eri sektoreille Mikkelissä vuonna 2013.

Maatalous	Päästöt kt CO ₂ -ekv
Eläinten ruuansulatus	9,9
Lannankäsittely	2,8
Lanta laitumella	1,2
Lanta lannoitteena	1,8
Synteettinen lannoitus	5,0
Kalkitus	1,5
Niittojäännös ja typpeä sitovat kasvit	0,3
Epäsuora päästö	3,3
Maatalous yhteensä	25,8



Kuva 6. Maatalouden päästöt Mikkelissä vuosina 2009–2014 jaettuna eläinten ruuansulatuksen, lannankäsittelyn ja peltoviljelyn päästöihin. Vuoden 2014 ennakkotietona on vuoden 2013 tieto.

Jätehuolto

Jätehuollon päästöt koostuvat kiinteän jätteen kaatopaikkasijoituksesta ja laitoskompostoinnista, sekä jäteveden käsittelystä. Kunnissa, joissa jätteenpoltolla tuotetaan kaukolämpöä, on jätteenpolton päästö mukana kaukolämmönkulutuksen päästössä.

Kaatopaikalla osa orgaanisesta jätteestä hajoaa anaerobisesti vuosien ja vuosikymmenien kuluessa tuottaen metaania. Hajoavia jättejakeita ovat esimerkiksi elintarvikejäte, puutarhajäte, paperi ja pahvi. Sen sijaan esimerkiksi muovit, lasi ja metalli eivät hajoa kaatopaikalla lainkaan. Kaatopaikoilla osa orgaanisestakin jätteestä jää hajoamatta ja varastoituu kaatopaikalle pitkäksi ajaksi.

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

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

Kaatopaikkojen päästöt laskettiin SYKE:n dynaamisella kaatopaikkamallilla. Lähtötietoina olivat ympäristöhallinnon VAHTI-järjestelmän jätemäärätiedot sekä Suomen biokaasulaitosrekisterin tiedot kaatopaikkakaasun talteenotosta. Syntypaikkaperusteista laskentaa varten kaatopaikkojen päästöt jaettiin jätehuoltoyhtiön toiminta-alueen kunnille asukasluvun suhteessa, sillä tietyin alueen kuntien asukaskohtaiset jätemäärät eivät yleensä vaihtelee merkittävästi.

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

Jäteveden käsittelystä syntyy CH₄- ja N₂O-päästöjä. Yhdyskuntajäteveden CH₄-päästöjen laskenta perustuu jätevedenkäsittelylaitoksille saapuvan orgaanisen aineksen (BOD7) kuormaan, ja N₂O-päästöjen laskenta jätevedenpuhdistamojen typpikuormaan vesistöihin. Nämä tiedot on saatu VAHTI-järjestelmästä, ja päästöt on laskettu käyttäen Suomen kasvihuonekaasuinventaarion menetelmiä. Useiden kuntien yhteisten jätevedenpuhdistamoiden tapauksessa päästöt on jaettu kunnille puhdistamolle saapuvan jätevesikuorman suhteessa.

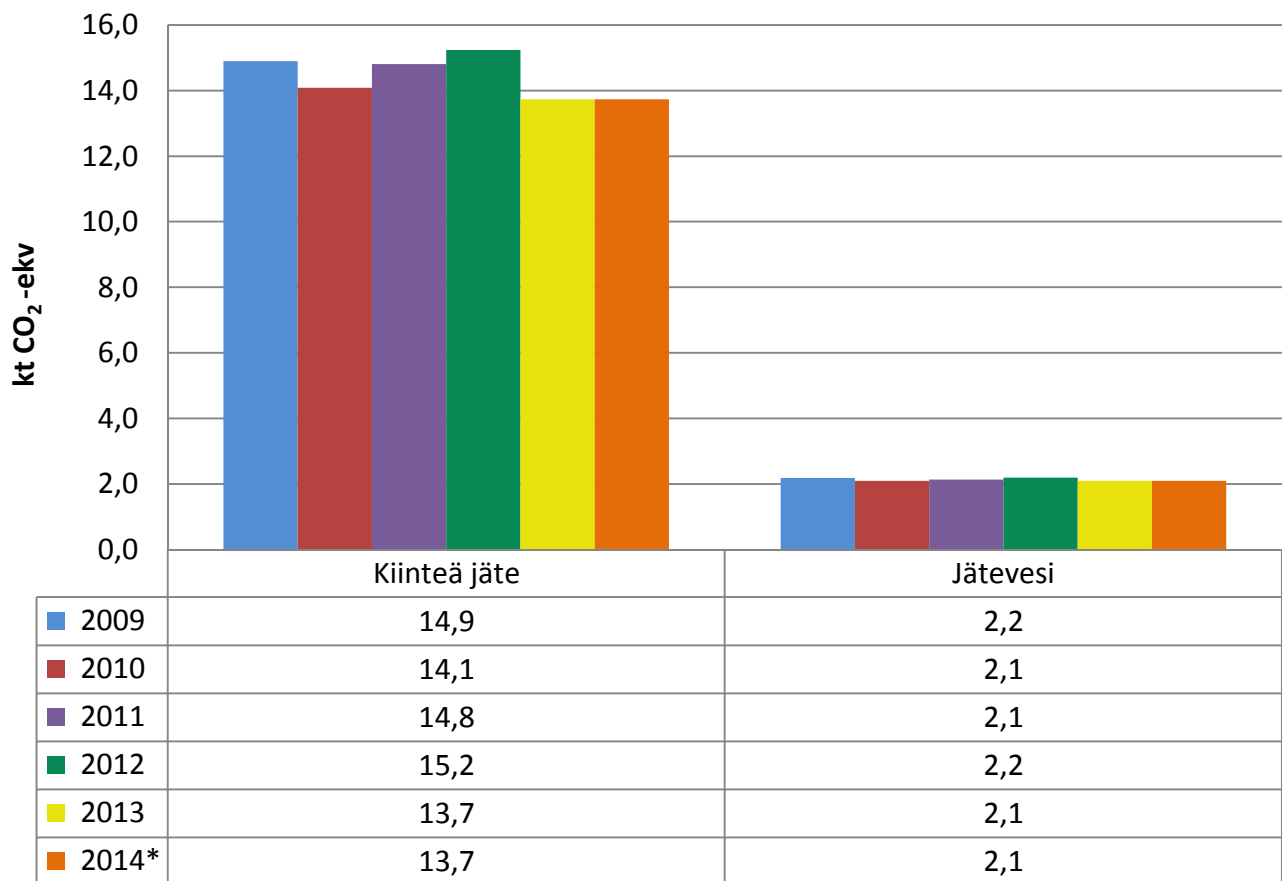
Yhdyskuntajäteveden puhdistamoiden piiriin kuulumattomien asukkaiden jätevedenkäsittelyn päästöt on laskettu perustuen haja-asutusalueiden väkilukuun käyttäen Suomen kasvihuonekaasuinventaarion menetelmiä. CH₄-päästö perustuu asukaskohtaiseen keskimääräiseen orgaanisen aineksen kuormaan, ja N₂O-päästö keskimääräiseen proteiininkulutukseen ja proteiinin typpisisältöön.

Jätehuollon päästöt sektoreittain Mikkelissä vuonna 2013 on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Jätehuollon päästöt sektoreittain Mikkelissä vuonna 2013.

Jätehuollon päästöt sektoreittain	Päästöt kt CO ₂ -ekv
Yhdyskuntajätteen kaatopaikat	13,1
Kompostointi	0,6
Yhdyskuntajätevesi	2,1
Jätehuolto yhteensä	15,8

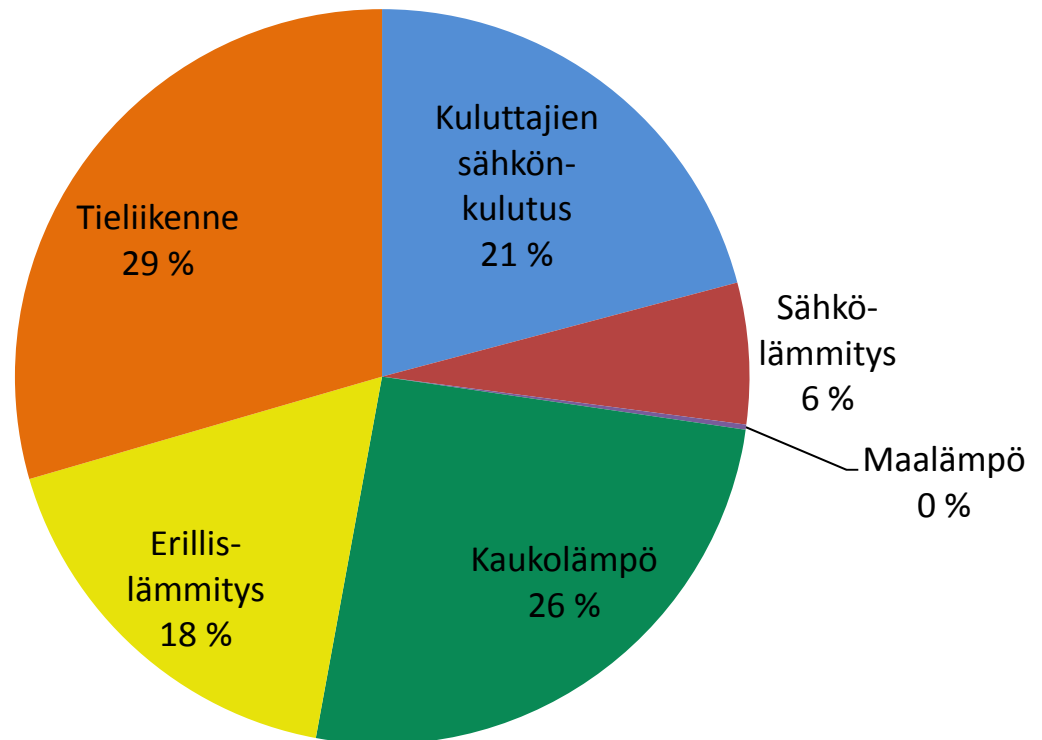
Jätehuollon päästöt Mikkelissä vuosina 2009–2014 on esitetty kuvassa 7. Vuoden 2014 ennakkotietona on vuoden 2013 tieto.



Kuva 7. Jätehuollon päästöt Mikkelissä vuosina 2009–2014. Vuoden 2014 ennakkotietona on vuoden 2013 tieto.

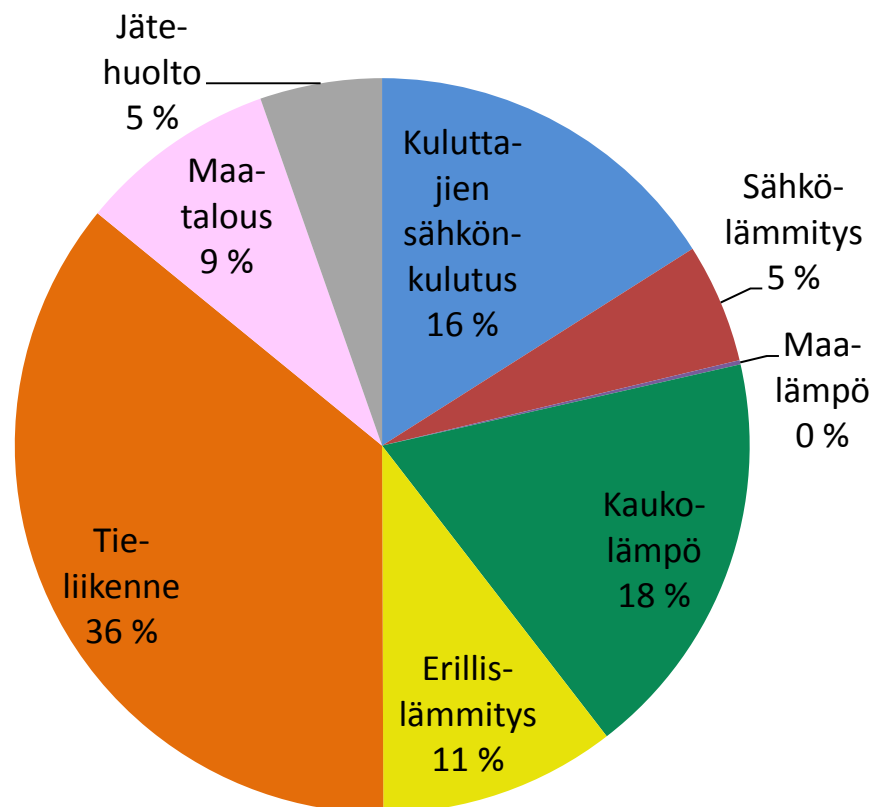
3. Energian loppukulutus ja päästöt yhteensä Mikkelissä

Energian loppukulutus Mikkelissä vuonna 2013 oli yhteensä 1448 GWh ilman teollisuutta. Kulutuksen jakautuminen eri sektoreille on esitetty kuvassa 8.



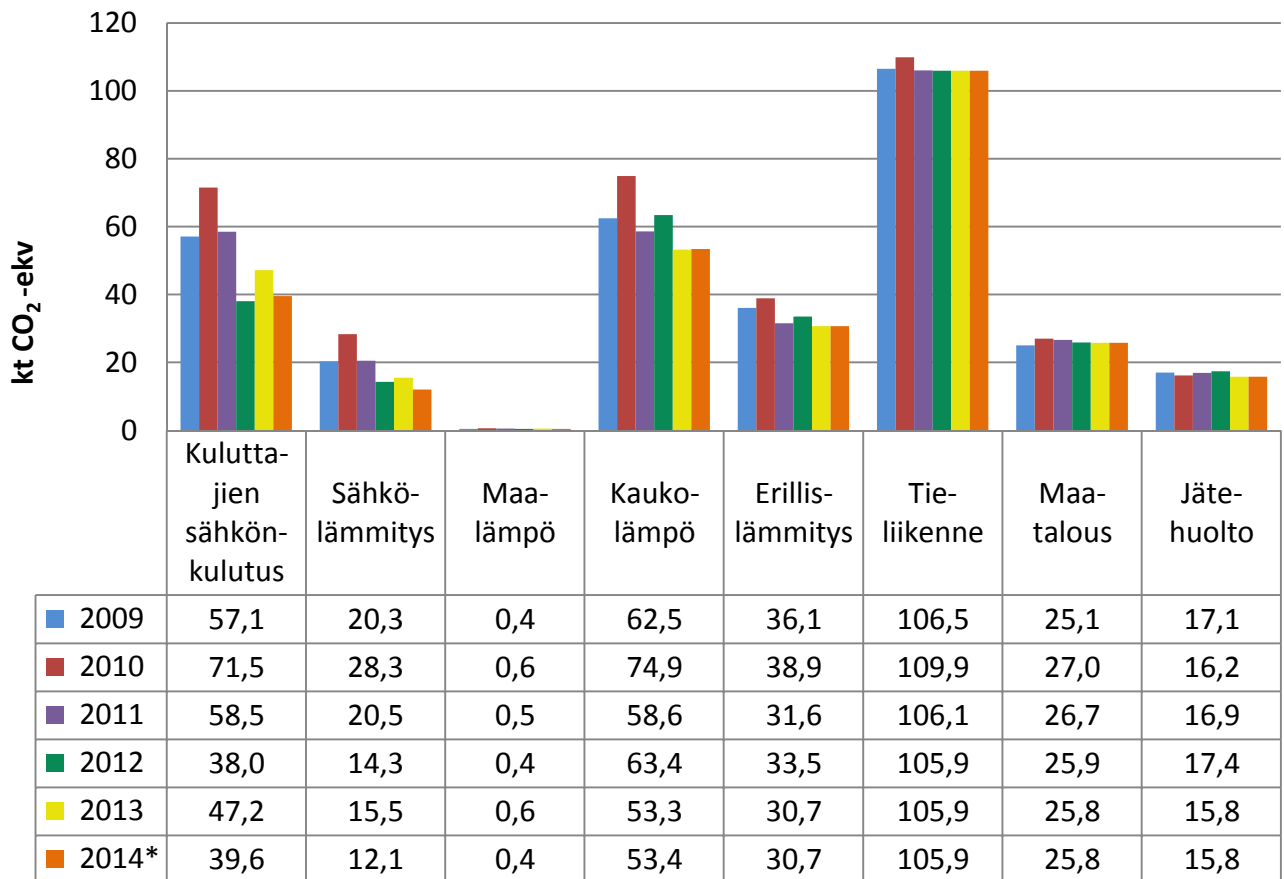
Kuva 8. Energian loppukulutuksen jakautuminen eri sektoreille Mikkelissä vuonna 2013 ilman teollisuutta. Energian loppukulutus ei sisällä lämpöpumppujen tuottamaa uusiutuvaa energiaa, mutta sisältää niiden käyttämän sähkön.

Mikkelin kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2013 olivat yhteensä 294,6 kt CO₂-ekv, kun mukana eivät ole teollisuuden päästöt. Näistä päästöistä 47,2 kt CO₂-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta ja 15,5 kt CO₂-ekv sähkölämmityksestä. Maalämmön osuus lämmitysmuotojakaumasta ja päästöistä on pieni. Päästöistä 53,3 kt CO₂-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 30,7 kt CO₂-ekv erillislämmityksestä, 105,9 kt CO₂-ekv tieliikenteestä, 25,8 kt CO₂-ekv maataloudesta ja 15,8 kt CO₂-ekv jätehuollosta (kuva 9). Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 13,5 kt CO₂-ekv.



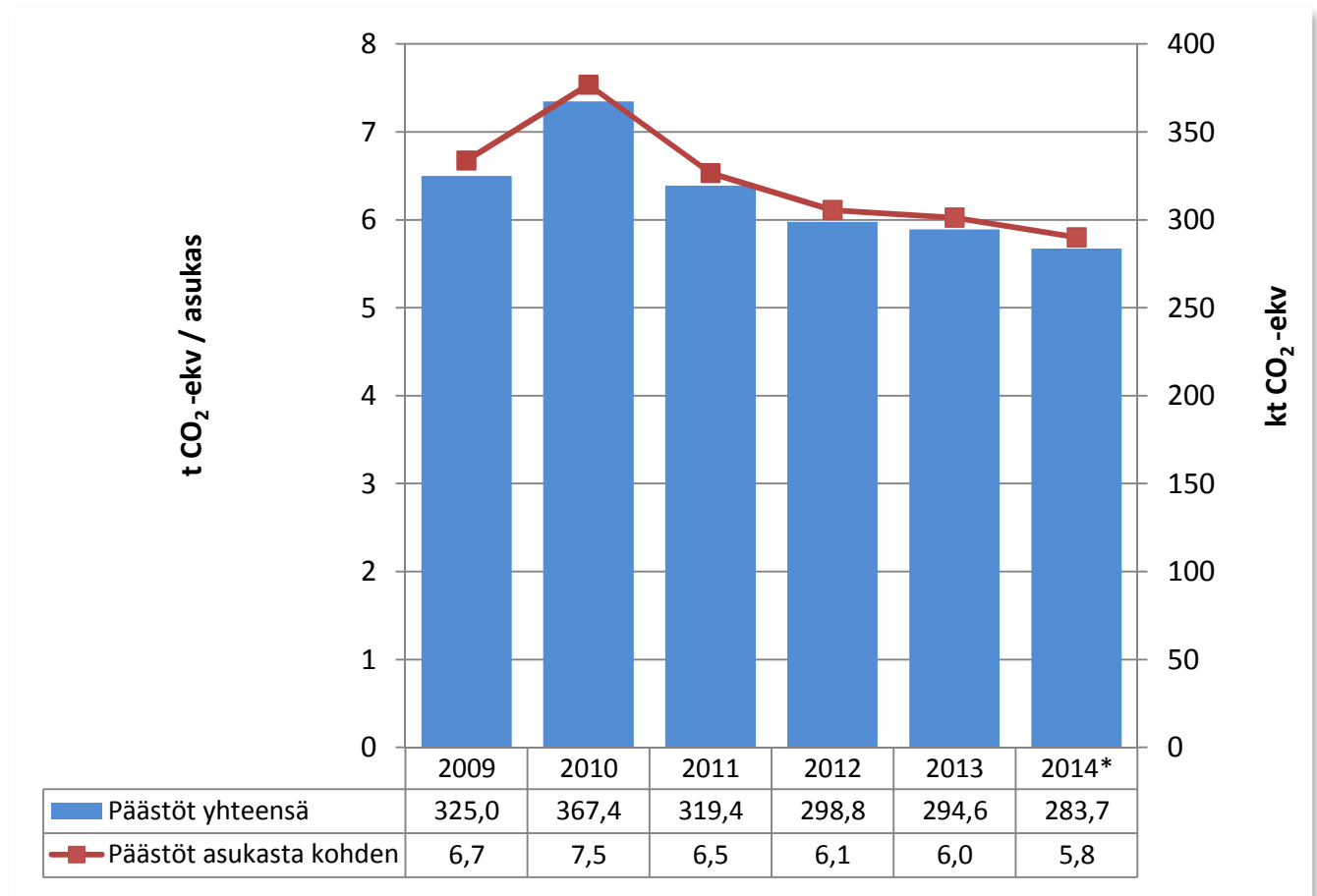
Kuva 9. Mikkelin päästöt sektoreittain vuonna 2013 ilman teollisuutta.

Kuvassa 10 on esitetty päästöjen kehitys sektoreittain vuosina 2009–2014. Vuosien 2012 ja 2013 välillä suurin suhteellinen muutos tapahtui maalämmön päästöissä (29 %).



Kuva 10. Päästöt sektoreittain Mikkelissä vuosina 2009–2014 ilman teollisuutta. Vuoden 2014 tieto on ennakkotieto.

Kuvassa 11 on esitetty päästöjen kehitys yhteensä ja asukasta kohden vuosina 2009–2014 ilman teollisuutta. Mikkelin päästöt ilman teollisuutta laskivat 1 prosenttia vuodesta 2012 vuoteen 2013. Päästöjen lasku oli samansuuruinen kuin CO2-raportin kunnissa keskimäärin.

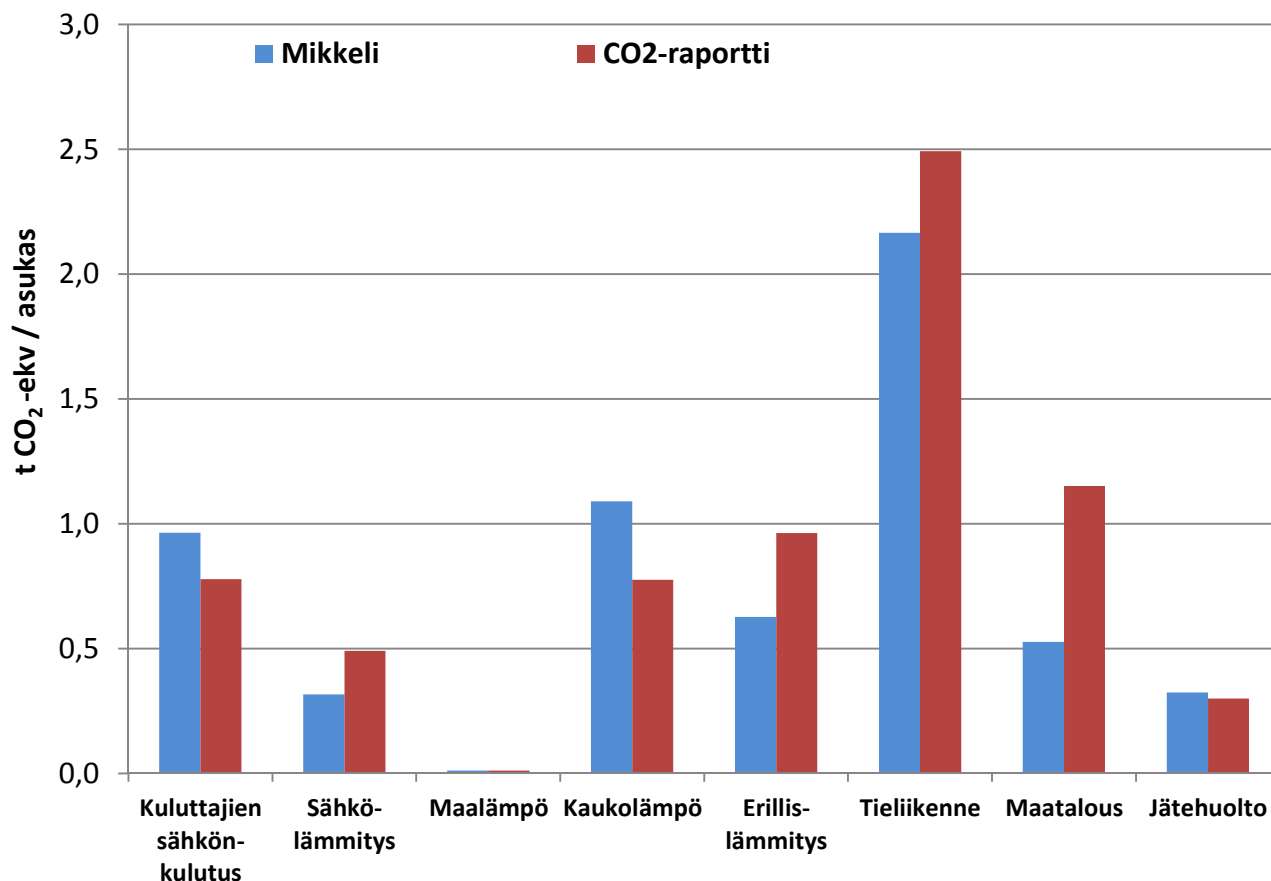


Kuva 11. Päästöt yhteensä ja asukasta kohden Mikkelissä vuosina 2009–2014 ilman teollisuutta. Vuoden 2014 tieto on ennakkotieto.

4. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu

Mikkelin asukasta kohti lasketut päästöt olivat vuonna 2013 yhteensä 6,0 t CO₂-ekv ilman teollisuutta, kun ne kaikissa CO₂-raportissa mukana olevissa kunnissa vaihtelivat välillä 4,3 - 13,8 t CO₂-ekv.

Kuvassa 12 on verrattu Mikkelin vuoden 2013 asukaskohtaisia päästöjä keskimääräisen CO₂-raportin kunnan päästöihin. Mukana vertailussa ovat kauko-, erillis- ja sähkölämmitys, maalämpö, kuluttajien sähkönkulutus, tieliikenne, maatalous ja jätehuolto.



Kuva 12. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu keskimääräiseen CO2-raportin kuntaan vuonna 2013.

Kuvasta 12 nähdään, että Mikkelin päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta olivat vuonna 2013 1,0 t CO₂-ekv/asukas, eli noin 20 % suuremmat kuin CO2-raportin kunnissa keskimäärin. Koska CO2-raportissa käytetään kaikille kunnille samaa, Suomen keskimääräistä päästökerrointa, johtuvat erot päästöissä ainoastaan eroista sähkön kulutuksessa. Sähkönkulutus kotitalouksissa ja palveluissa riippuu monista tekijöistä. Asukasta kohti laskettu sähkönkulutus on yleensä keskimääräistä suurempaa kunnissa, joissa on paljon loma-asukkaita, kunnissa joissa on selvästi enemmän työpaikkoja kuin asukkaita, sekä kunnissa, joissa tarjotaan palveluja myös naapurikuntiin.

Mikkelin asukasta kohti lasketut päästöt rakennusten lämmityksestä olivat yhteensä 2,0 t CO₂-ekv. Rakennusten lämmityksen asukaskohtainen päästö CO2-raportin kunnissa vaihteli välillä 1,2–3,4 t CO₂-ekv keskiarvon ollessa 2,2 t CO₂-ekv/asukas. Rakennusten lämmityksen päästöihin vaikuttavat ulkolämpötilasta riippuva lämmitysenergian tarve, lämmitysmuotojakauma sekä rakennusten pinta-ala asukasta kohti. Rakennuspinta-ala asukasta kohti on yleisesti ottaen suurempi kaupungeissa kuin pienissä kunnissa johtuen muun muassa teollisuusrakennusten, palveluiden, liike- ja toimistorakennusten sijoittumisesta kaupunkiin. Mikkelin asukasta kohti lasketut päästöt sähkölämmityksestä vuonna 2013 olivat 0,3 t CO₂-ekv, eli noin 40 % pienemmät kuin CO2-raportin kunnissa keskimäärin. Maalämmön merkitys on vielä pieni.

Mikkelin kaukolämmityksen päästöt asukasta kohti olivat vuonna 2013 1,1 t CO₂-ekv, ja päästöt rakennusten erillislämmityksestä 0,6 t CO₂-ekv. Päästöt kaukolämmityksestä olivat noin 40 % suuremmat ja päästöt erillislämmityksestä noin 30 % pienemmät kuin CO2-raportin kunnissa keskimäärin.

Kaukolämmön päästöihin vaikuttavat merkittävästi tuotantoon käytetyt polttoaineet. Päästöt ovat korkeimmat kunnissa, joissa kaukolämmön tuotantoon käytetään pääasiassa turvetta ja kivihiiltä, ja pienet kunnissa, joissa käytetään paljon puupolttoaineita.

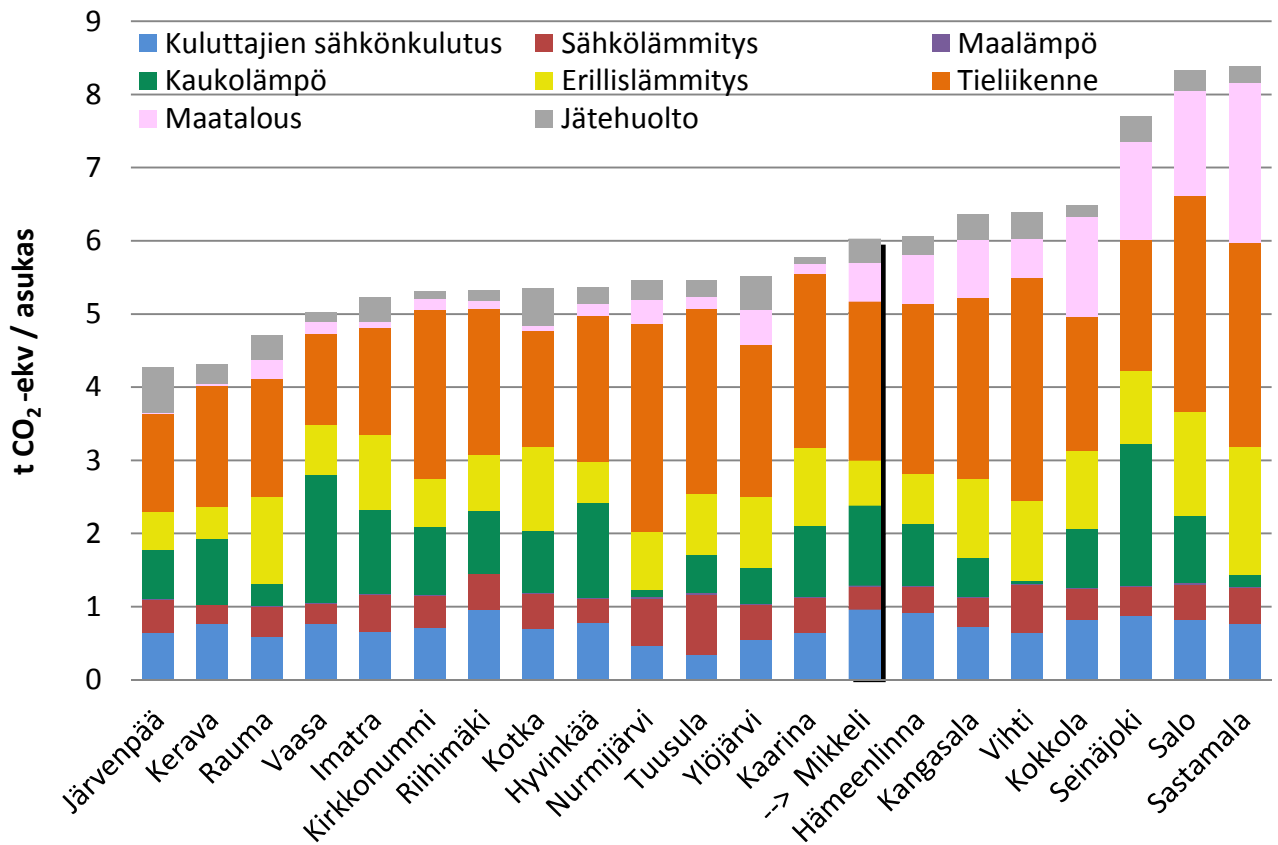
Mikkelin päästöt tieliikenteestä vuonna 2013 olivat 2,2 t CO₂-ekv/asukas, eli noin 10 % pienemmät kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin. Tieliikenteen päästöihin vaikuttaa sekä läpiajoliikenne että paikallinen liikenne. Paikallisen tieliikenteen päästöihin vaikuttavat kunnan yhdyskuntarakenne ja liikennesuunnittelu, eli liikkumisen tarve kunnassa ja käytetty liikennemuoto. Läpiajoliikenne on merkittävässä osassa erityisesti pienissä kunnissa, joiden läpi kulkee valtatie.

Mikkelin päästöt maataloudesta vuonna 2013 olivat asukasta kohti laskettuna 0,5 t CO₂-ekv. Päästöt olivat noin 50 % pienemmät kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin. Maatalouden päästöt riippuvat kunnan maatalouselinkeinon laajuudesta, sekä sen jakautumisesta kotieläintalouteen ja peltoviljelyyn. Kotieläimistä naudat tuottavat eniten kasvihuonekaasujen päästöjä. Maataloussektorin päästöt vaihtelevat huomattavasti CO₂-raportin kuntien välillä. Suurimmissa kaupungeissa maatalouden päästöt ovat lähes merkityksettömät, kun taas kunnissa, jotka ovat merkittäviä maidon- tai lihantuottajia, maatalous on tärkein päästösektori.

Mikkelin päästöt jätehuollosta vuonna 2013 olivat 0,3 t CO₂-ekv/asukas, eli noin 10 % suuremmat kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin. Kaatopaikkasijoituksen päästöt riippuvat erityisesti kaatopaikalle sijoitetun biohajoavan jätteen määrästä ja kaatopaikkakaasun talteenoton tehokkuudesta. Tietyissä kunnissa on myös isoja teollisuuden kaatopaikkoja, jotka vaikuttavat merkittävästi jätehuollon päästöihin. CO₂-raportissa ovat mukana myös kuntien suljetut kaatopaikat siltä osin, kuin niistä on tietoa saatavissa. Näin ollen jätehuoltosektorin päästötiedot eivät ole täysin vertailukelpoisia CO₂-raportin kuntien kesken. Useimmissa kunnissa jätteen laitoskompostoinnin merkitys on pieni, mutta tietyissä kunnissa on suuria kompostointilaitoksia, jolloin kompostoinnin osuus jätesektorin päästöistä voi olla kymmeniä prosentteja. Jätevedenkäsittelyn päästöt ovat suurimmat kunnissa, joissa on paljon asukkaita kunnallisen jätevedenkäsittelyn ulkopuolella. Myös teollisuuden jätevedenkäsittelystä aiheutuu päästöjä, mutta nämä päästöt ovat yleensä pienet verrattuna haja-asutusalueiden jätevedenkäsittelyn päästöihin.

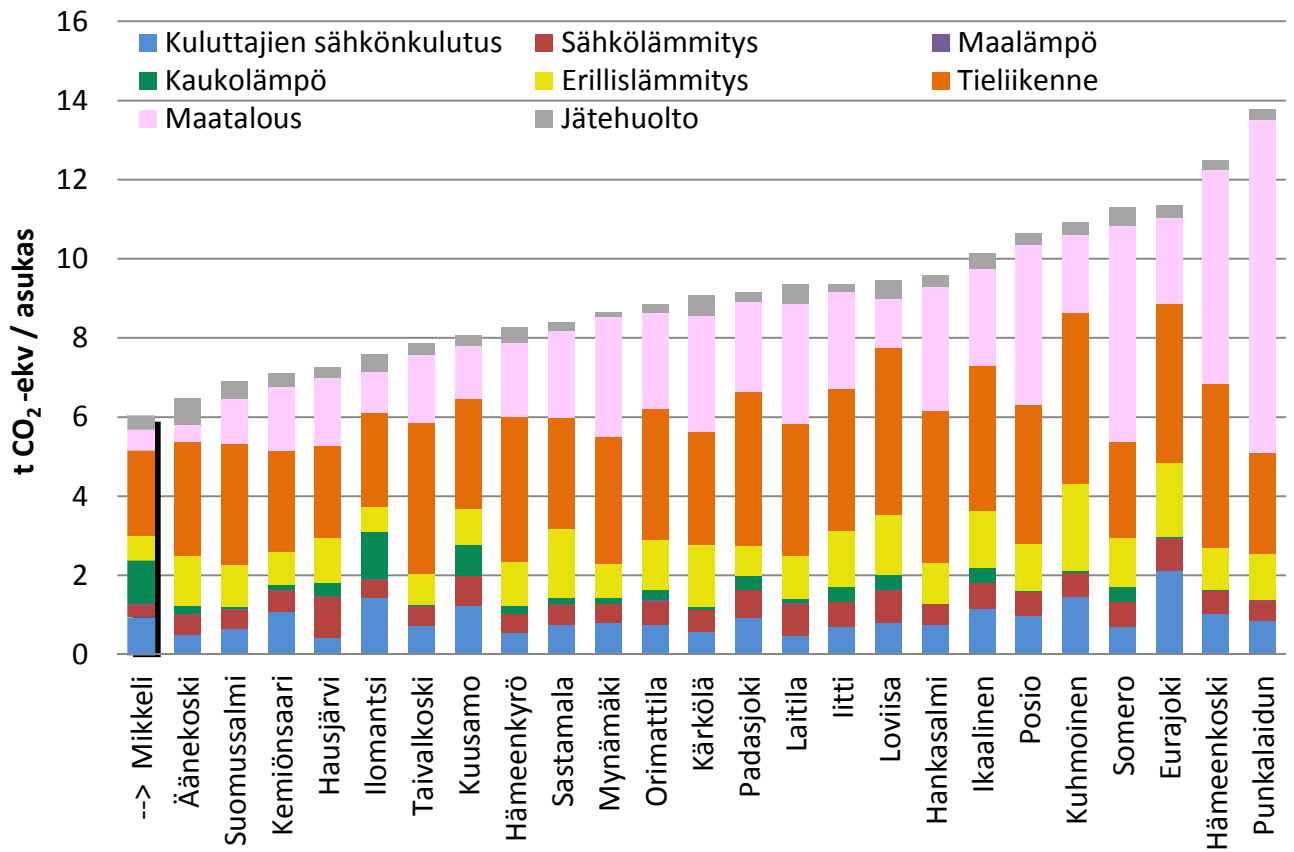
Tarkempia kaikkien CO₂-raportin kuntien sektorikohtaisia päästövertailuja on esitetty liitteessä.

Kuvassa 13 on vertailtu sellaisten CO₂-raportin kuntien asukaskohtaisia päästöjä, joissa on 25 000 - 70 000 asukasta. Teollisuuden päästöt eivät ole vertailussa mukana. Näiden kuntien päästöt vuonna 2013 vaihtelivat välillä 4,3 – 8,4 t CO₂-ekv/asukas. Mikkelin päästöt asukasta kohti olivat 3 prosenttia suuremmat kuin saman kokoluokan kunnissa keskimäärin. Mikkelin päästöt rakennusten lämmityksestä olivat pienemmät kuin saman kokoluokan kunnissa keskimäärin. Päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta ja tieliikenteestä olivat keskimääräistä suuremmat.



Kuva 13. CO2-raportissa mukana olevien 25 000 - 70 000 asukkaan kuntien asukaskohtaiset päästöt vuonna 2013 ilman teollisuutta.

Kuvassa 14 on vertailtu toisiinsa sellaisia CO2-raportin kuntia, joissa on alle 25 asukasta maaneliökilometrillä. Näiden kuntien päästöt vuonna 2013 (ilman teollisuutta) olivat keskimäärin 9,1 t CO₂-ekv/asukas. Päästöt vaihtelivat välillä 6,0 - 13,8 t CO₂-ekv/asukas.



Kuva 14. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu (ilman teollisuutta) vuonna 2013 sellaisissa CO2-raportin kunnissa, joissa on alle 25 asukasta maaneliökilometrillä.

Lähdeluettelo

Energiateollisuus ry, 2014a. Kunnittainen sähkönkäyttö 2007-2013.

Energiateollisuus ry, 2014b. Sähköntuotannon polttoaineet ja CO₂-päästöt.

Energiateollisuus ry, 2014c. Kaukolämpötilasto 2013. ISSN 0786-4809.

HINKU-foorumi, 2014. Ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto.
www.hinku-foorumi.fi

Motiva Oy, 2010. Rakennusten lämmitysenergian kulutuksen normitus.

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

Tilastokeskus, 2009a. Energiatilasto. Vuosikirja 2008. Helsinki 2009.

Tilastokeskus, 2009b. Greenhouse gas emissions in Finland 1990-2007. National Inventory Report under the UNFCCC and the Kyoto Protocol. 8 April 2010.

Tilastokeskus, 2010. Greenhouse gas emissions in Finland 1990-2008. National Inventory Report under the UNFCCC and the Kyoto Protocol. 25 May 2010.

Tilastokeskus, 2011. Polttoaineluokitus 2011.

Tilastokeskus, 2014. Tilastokeskuksen tietokannat. Rakennukset ja kesämökit.

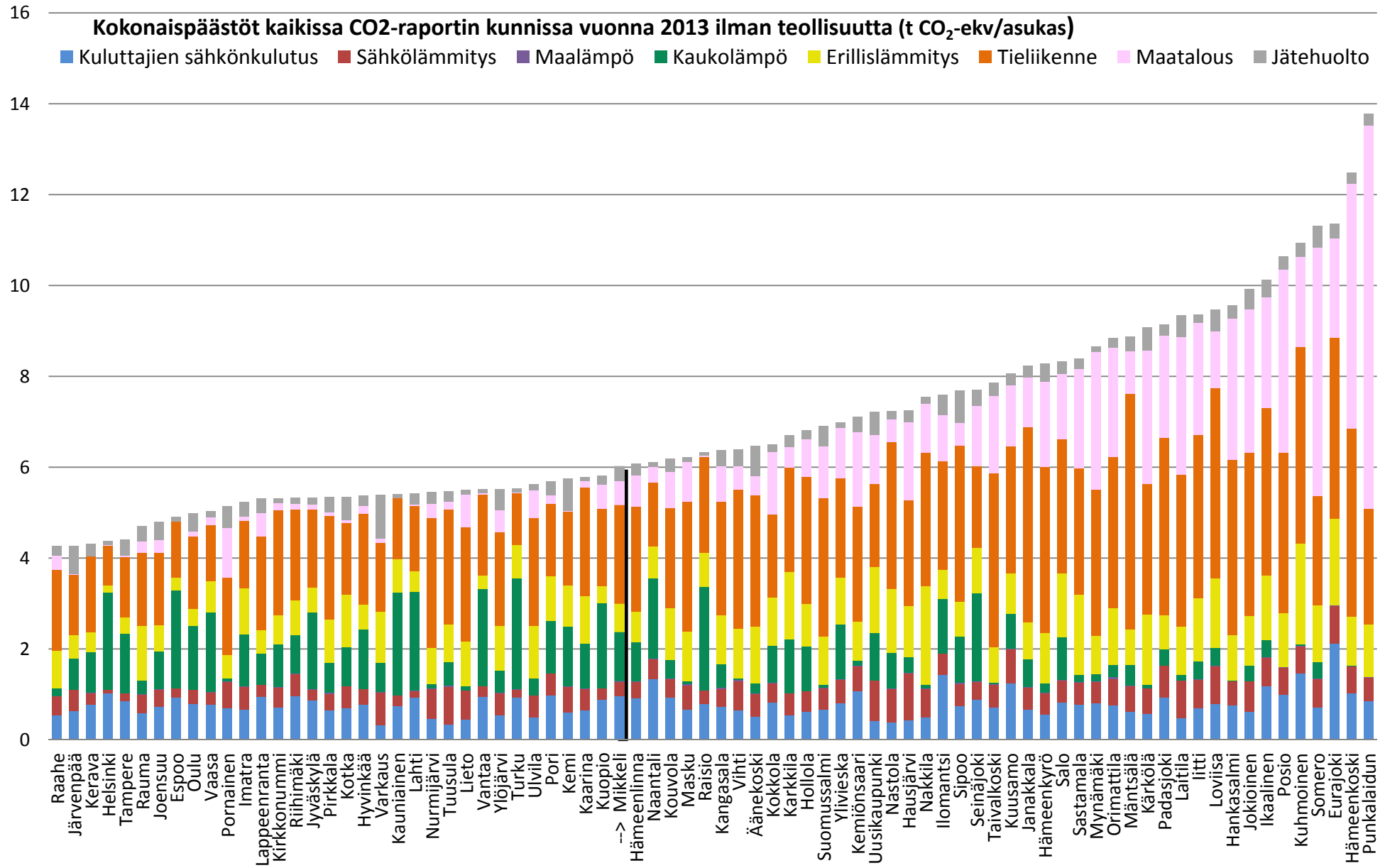
Työ- ja elinkeinoministeriö, 2013. Kansallinen energia- ja ilmastostrategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia ja ilmasto 8/2013.

VTT, 2013. LIISA 2012. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmä.
<http://lipasto.vtt.fi/liisa/index.htm>

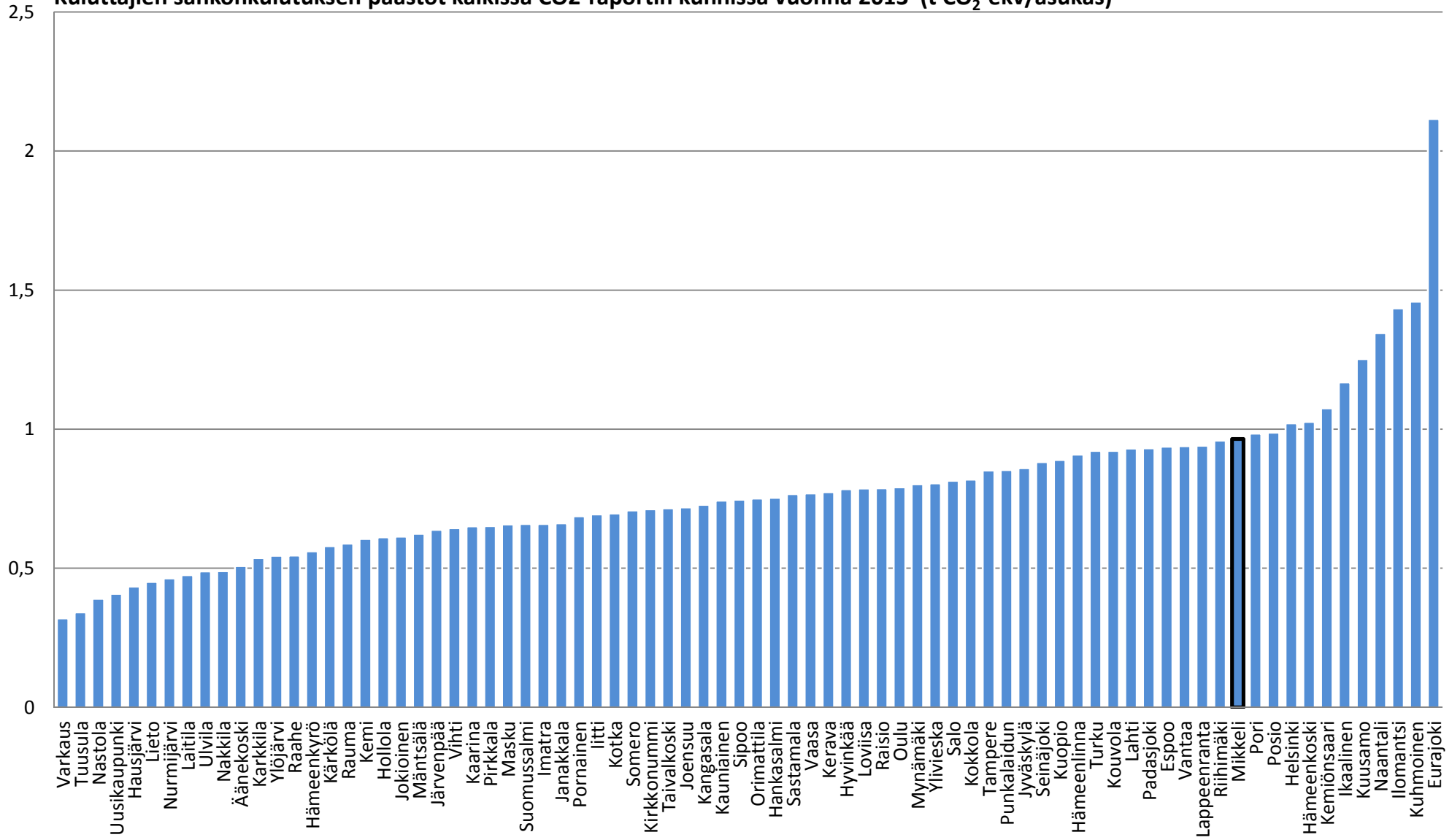
Liite: kuntien välisiä vertailuja

Tässä liitteessä on vertailtu CO2-raportissa mukana olevien kuntien asukasta kohti laskettuja päästöjä eri sektoreilla vuonna 2013. Mukana ovat seuraavat vertailukuvaajat:

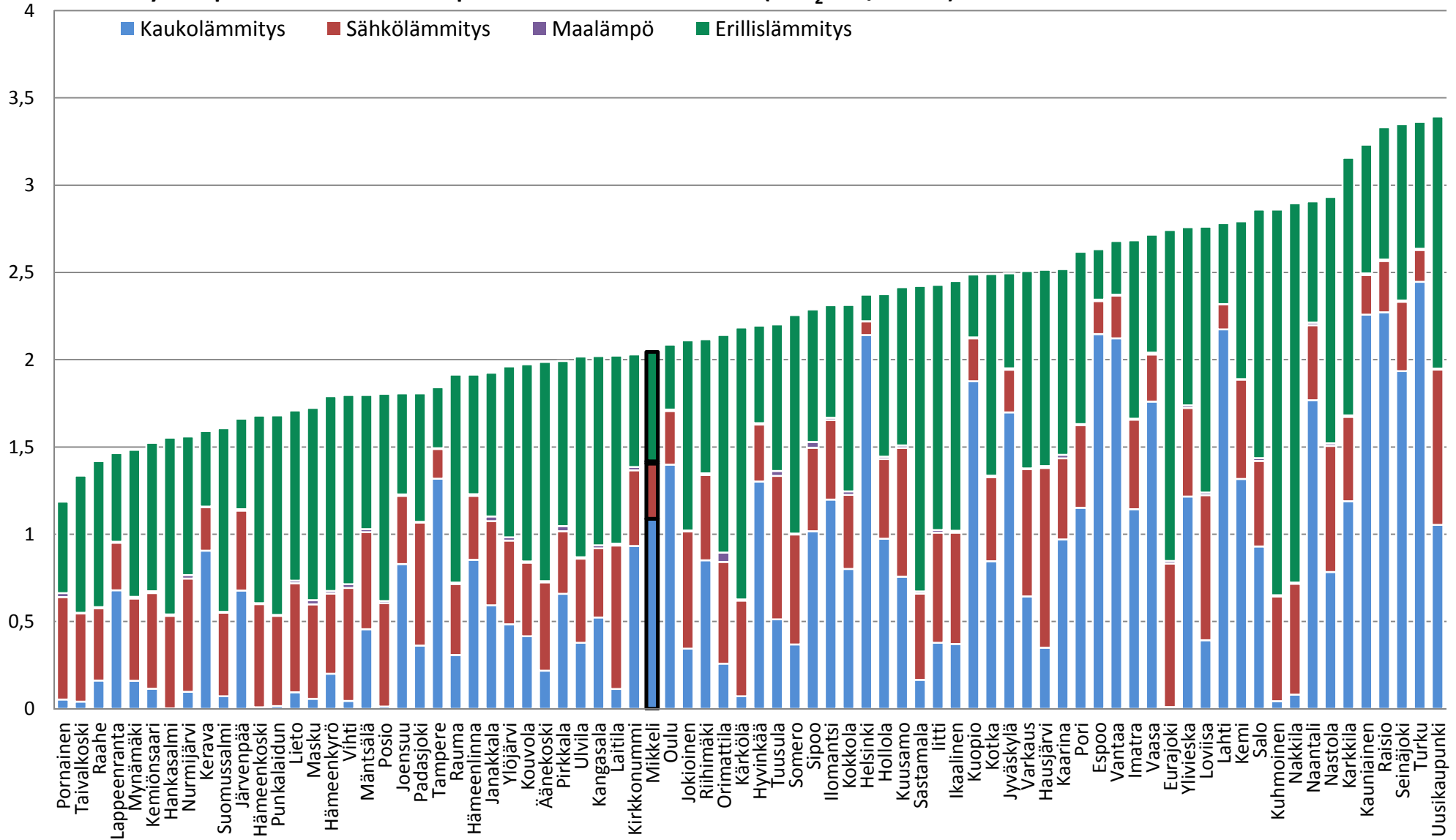
- päästöt sektoreittain ilman teollisuutta
- kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt
- rakennusten lämmityksen päästöt
- tieliikenteen päästöt (erikseen kunnan kadut ja tiet sekä päätiet, ei sisällä moottoripyöriä ja mopoja)
- maatalouden päästöt
- päästöt sektoreittain ilman teollisuutta, maataloutta ja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



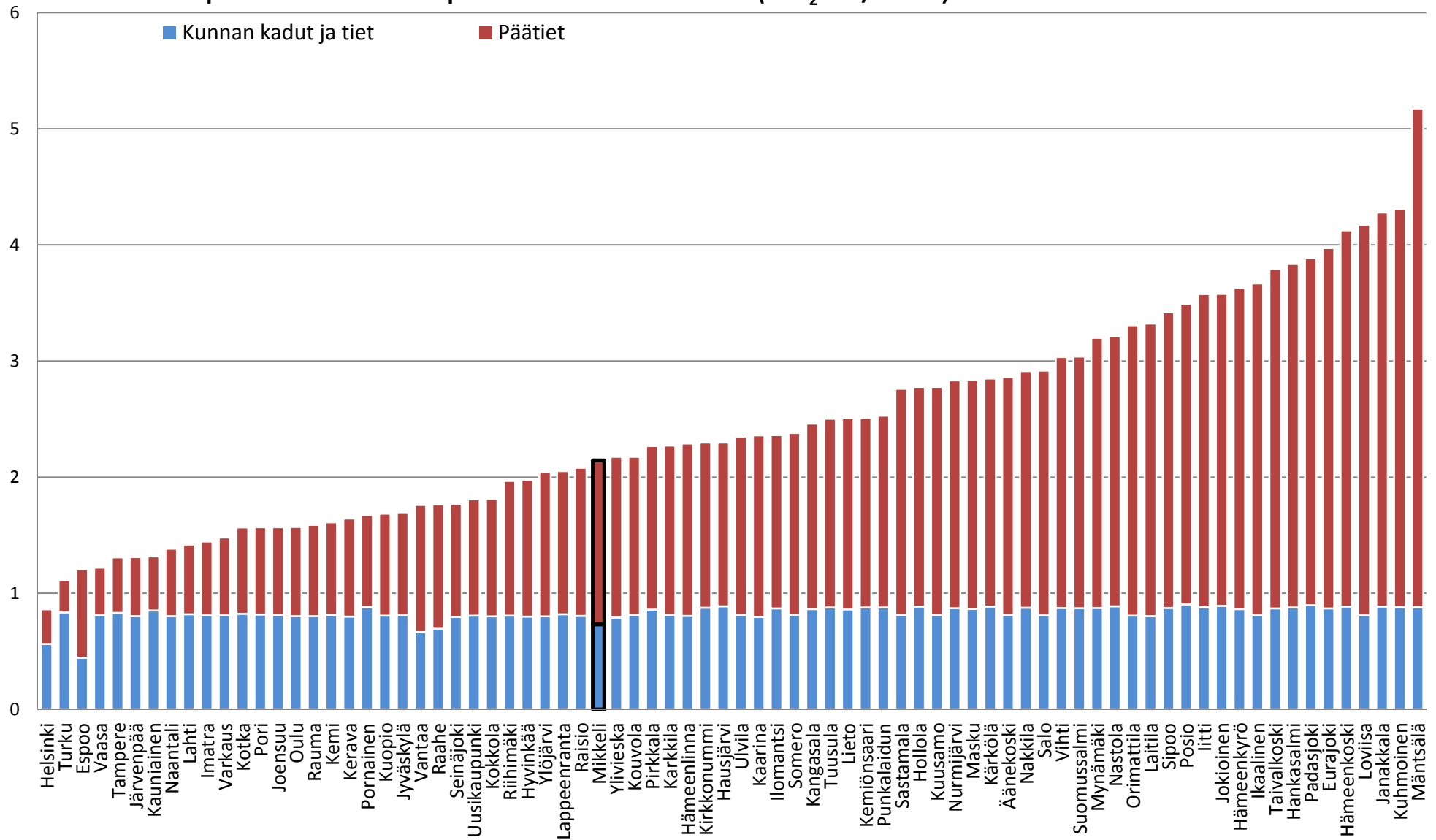
Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2013 (t CO₂-ekv/asukas)



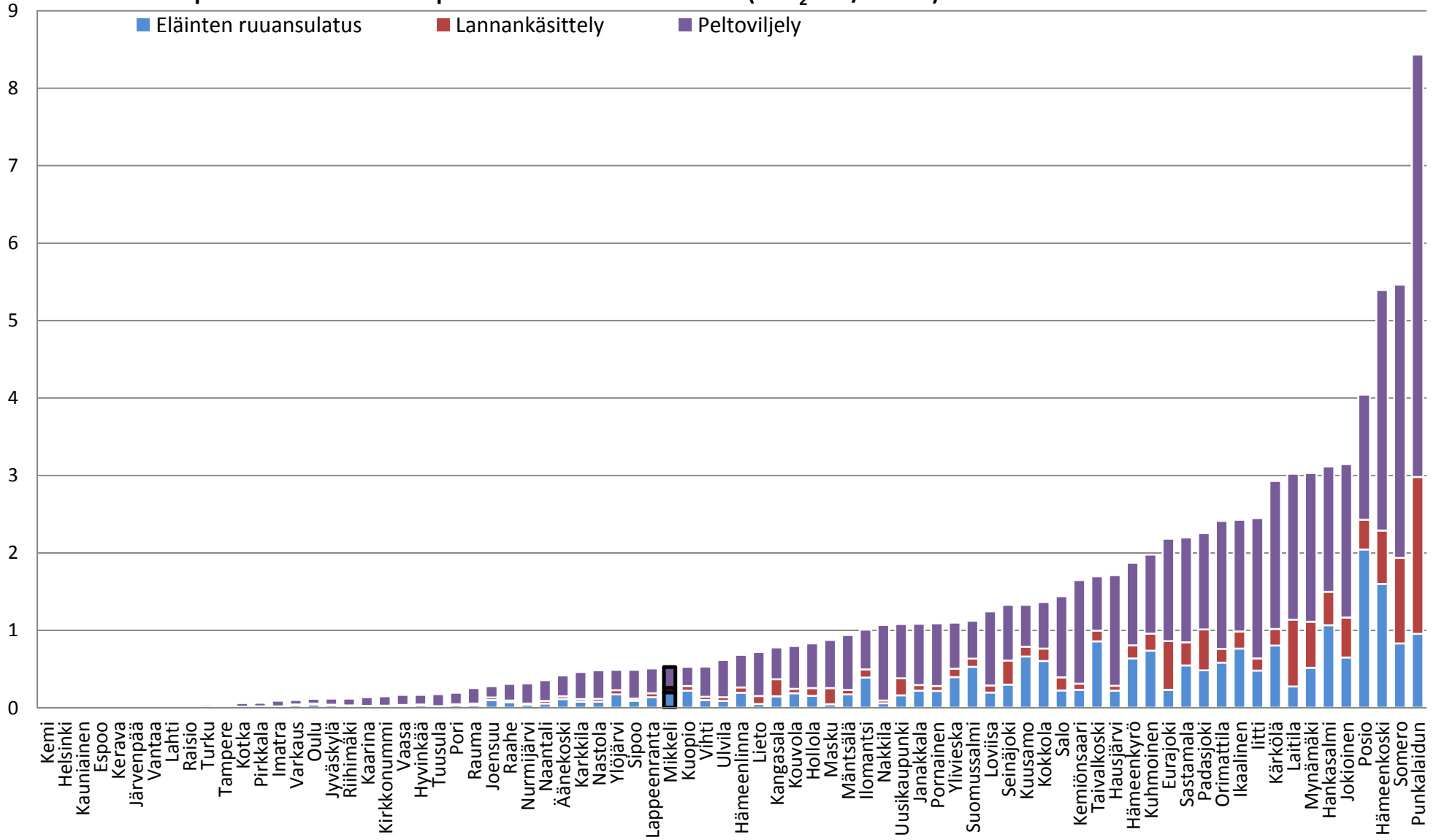
Lämmityksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2013 (t CO₂-ekv/asukas)



Tieliikenteen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2013 (t CO₂-ekv/asukas)

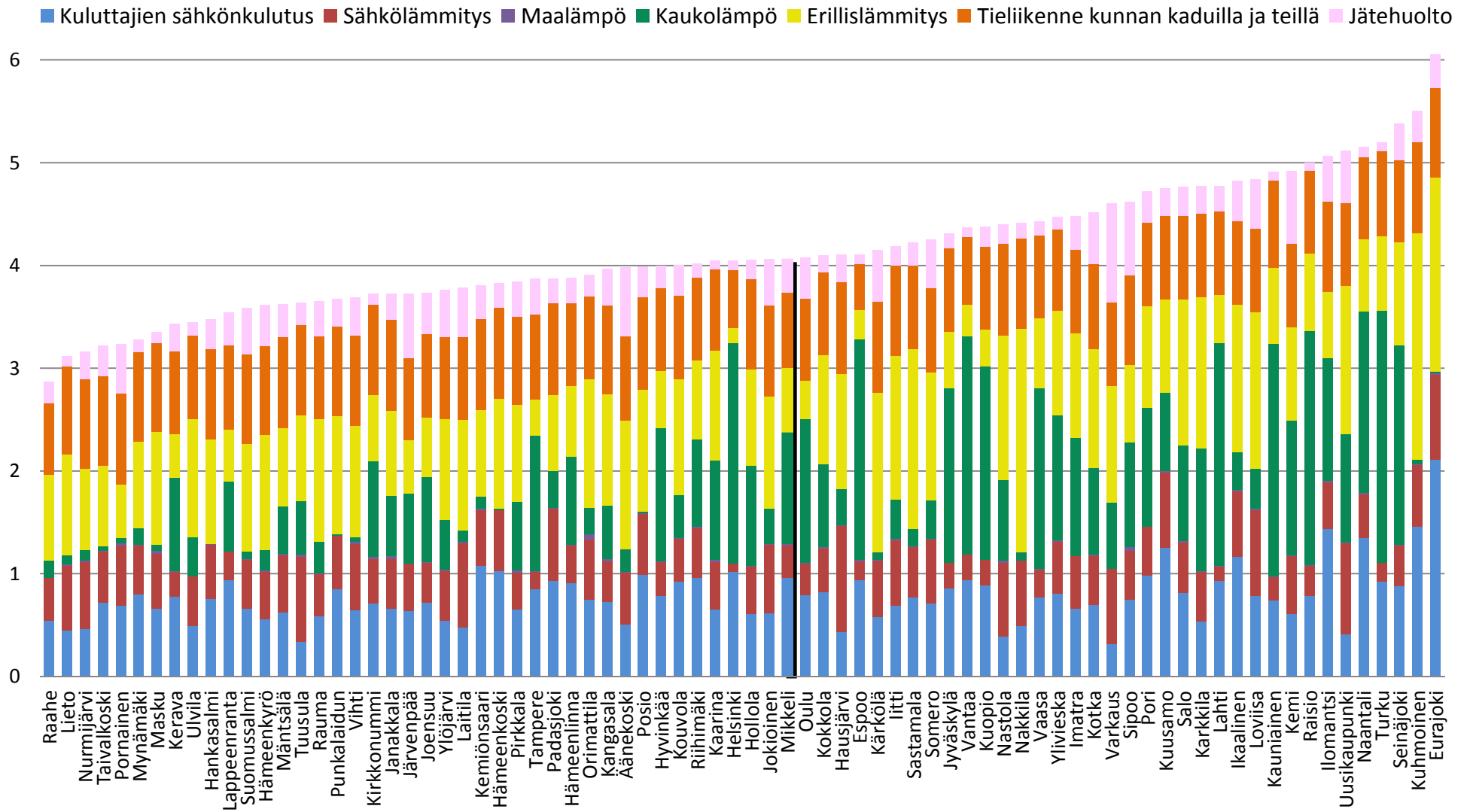


Maatalouden päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2013 (t CO₂-ekv/asukas)



Kokonaispäästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2013 ilman teollisuutta, maataloutta ja

läpiajoliikennettä (t CO₂-ekv/asukas)





www.co2-raportti.fi