

ÄÄNEKOSKEN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT 2008-2011 ENNAKKOTIETO VUODELTA 2012



CO2-raportin vuosiraportti, Äänekoski

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

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

Kansikuva: Fingrid. Kuvassa kantaverkkoyhtiö Fingridin vuonna 2012 käyttöönotettu Forssan kaasuturbiini varavoimalaitos sähköntuotannon häiriötilanteiden varalle.

CO2-raportti 2013
Espoo

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	3
Tiivistelmä	5
1. Esimerkkejä kunnissa tehdyistä ilmastotoimista	6
2. Laskentamenetelmät ja tulokset sektoreittain	13
Päästölaskennan lähtökohdat ja määritelmät.....	13
Sähkönkulutus	14
Rakennusten lämmitys	16
Tielikenne.....	19
Maatalous	19
Jätehuolto	21
3. Energian loppukulutus ja päästöt yhteensä Äänekoskella	23
4. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu	27
Lähdeluettelo	33
Liite: kuntien välisiä vertailuja	34

Esipuhe

Tätä vuosiraporttia tehtäessä CO2-raporttipalvelussa on mukana jo 89 kuntaa eri puolilta Suomea. Yhteensä näissä kunnissa asuu lähes 3,7 miljoonaa suomalaista.

Edellisen vuosiraportin kuntavertailuista annettiin paljon myönteistä palautetta, mutta toisaalta toivottiin lisää erityyppisiä vertailuja. Pyrimme vastaamaan toiveisiin tekemällä tähän raporttiin vertailun saman asukastiheysryhmän kuntien kesken. Näin vertailuun saatiin mukaan esimerkiksi maaseutumaiset tai kaupunkimaiset kunnat. Liitteessä on myös esitetty kaikkien kuntien vertailu, josta teollisuuden lisäksi on jätetty pois maatalous ja läpiajoliikenne. Tämän vertailun tarkoituksena on jättää pois ne tekijät, jotka pääasiassa johtuvat muista kuin kuntalaisten omista toimista.

Lisäksi tässä raportissa on aikaisempaa enemmän kerrottu päästöjen kehityksen taustalla olevista tekijöistä. Toivomme tähänkin raporttiin runsaasti palautetta, jota voimme käyttää kehitystyössä edelleen.

Päästöjen seuranta ja vertailu muihin kuntiin muodostaa pohjan ilmastotoimien suunnittelulle, toteutukselle ja seurannalle. Palautteen perusteella tähän raporttiin on koottu tietoa tyypillisimmistä päästöjä vähennystoimista, ja poimittu muutamia esimerkkejä hyvistä käytännöistä. Hyviä esimerkkejä on paljon muitakin ja niitä tullaan esittelemään jatkossakin CO2-raportissa. Toivomme saavamme vinkkejä hyviksi osoittautuneista ilmastotoimista tulevia raportteja varten.

Mukana olevien kuntien aikasarja päästöistä kattaa 2 -7 vuotta riippuen siitä, milloin palveluun on liitytty, ja mitkä perusvuodet laskentaan on sisällytetty. Näin saadaan useimpien kuntien osalta jo käsitystä siitä, mihin suuntaan päästöt ovat kehittymässä, ja miten tehdyt toimenpiteet vaikuttavat.

Toivomme, että CO2-raportti auttaa Äänekosken ilmastotyössä sekä ilmastonmuutoksen viestinnässä.



Juha Kukko, päätoimittaja
CO2-raportti
p. 0400 992224
etunimi.sukunimi@CO2-raportti.fi



Suvi Monni, johtava asiantuntija
CO2-raportti
p. 040 5431476
etunimi.sukunimi@CO2-raportti.fi

Tiivistelmä

Tässä CO₂-raportin vuosiraportissa on esitetty Äänekosken kasvihuonekaasujen päästöt vuosilta 2008-2011 sekä ennakkotieto vuodelta 2012. 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.

Äänekosken kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2011 olivat yhteensä 135,5 kt CO₂-ekv ilman teollisuutta. Näistä päästöistä 13,0 kt CO₂-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta ja 13,1 kt CO₂-ekv sähkölämmityksestä. Maalämmön osuus lämmitysmuotojakaumasta ja päästöistä on pieni. Päästöistä 6,1 kt CO₂-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 23,3 kt CO₂-ekv erillislämmityksestä, 60,4 kt CO₂-ekv tieliikenteestä, 8,8 kt CO₂-ekv maataloudesta ja 10,7 kt CO₂-ekv jätehuollosta. Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 131,7 kt CO₂-ekv.

Äänekosken päästöt asukasta kohti vuonna 2011 olivat 6,7 t CO₂-ekv ilman teollisuutta, kun ne kaikissa CO₂-raportissa mukana olevissa kunnissa vaihtelivat välillä 4,7 - 14,2 t CO₂-ekv

Äänekosken päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta olivat vuonna 2011 0,6 t CO₂-ekv/asukas, eli noin 30 % pienemmät 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.

Äänekosken asukasta kohti lasketut päästöt sähkölämmityksestä vuonna 2011 olivat 0,6 t CO₂-ekv, eli samaa suuruusluokkaa 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.

Äänekosken kaukolämmityksen päästöt asukasta kohti olivat vuonna 2011 0,3 t CO₂-ekv, ja päästöt rakennusten erillislämmityksestä 1,1 t CO₂-ekv. Päästöt kaukolämmityksestä olivat selvästi pienemmät ja päästöt erillislämmityksestä noin 20 % suuremmat kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin. Tärkeimmät rakennusten lämmityksen päästöihin vaikuttavat tekijät ovat rakennusten pinta-ala asukasta kohden, sekä lämmityksen polttoaineet.

Äänekosken päästöt tieliikenteestä vuonna 2011 olivat 3,0 t CO₂-ekv/asukas, eli noin 10 % suuremmat kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin. Tieliikenteen päästöön vaikuttavat sekä läpiajoliikenne että paikallinen liikenne.

Äänekosken päästöt ilman teollisuutta laskivat 9 prosenttia vuodesta 2010 vuoteen 2011. Keskimäärin päästöt laskivat CO₂-raportin kunnissa 11 prosenttia.

1. Esimerkkejä kunnissa tehdyistä ilmastotoimista

Ilmastonmuutoksen hillintään tarvitaan toimia kaikilla hallinnon tasoilla. Kansainvälisissä ilmastoneuvotteluissa pyritään varmistamaan, että kaikki maat tekevät osansa ilmaston lämpenemisen hidastamiseksi. Euroopan Unioni on asettanut yhteiset uusiutuvan energian, kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen ja energiatehokkuuden lisäämisen tavoitteet, ja toimeenpannut direktiivejä tavoitteiden saavuttamiseksi. Suomessa valtioneuvoston päivitetty energia- ja ilmastostrategia valmistui maaliskuussa 2013 (TEM, 2013). Strategian päivittämisen keskeisinä tavoitteina oli varmistaa vuodelle 2020 asetettujen kansallisten tavoitteiden saavuttaminen sekä valmistautua EU:n pitkän aikavälin energia- ja ilmastotavoitteisiin. Vuoteen 2020 mennessä Suomen kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite on -16 % päästökaupan ulkopuolisilla sektoreilla ja uusiutuvan energian tavoite on 38 %:n osuus loppukulutuksesta. Liikennesektorilla tavoitteena on 20 %:n uusiutuvan energian osuus. Pitkällä aikavälillä tavoitteena on hiilineutraali yhteiskunta. Tänä vuonna aloitetaan tavoitetta tukeva työ, jossa laaditaan vuoteen 2050 asti ulottuva tiekartta energiatehokkuuden parantamiseksi ja uusiutuvien energiamuotojen käytön tehostamiseksi.

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 päästöjen vähennystoimissa edelläkävijöitä ja kokeilla innovatiivisia paikallisia ratkaisuja. Useimmat CO₂-raportin kunnat ovat jo aloittaneet päästöjen vähentämisen paikallisin toimin. Seuraavilla sivuilla on kuvattu tyypillisimpiä päästöjen vähennyskeinoja ja tietolaatikoissa on esitetty muutamia toimintoja kuntien hyvistä toimista.

Kunnan sitoutuminen päästöjen vähentämiseen

OULU PÄÄTTI KONKREETTISISTA TOIMISTA 20 % PÄÄSTÖVÄHENNYSTAVOITTEEN SAAVUTTAMISEKSI

Oulu sitoutui 20 %:n kasvihuonekaasujen päästövähennystavoitteeseen liittyessään eurooppalaiseen kaupunginjohtajien ilmastopimukseen vuoden 2011 kesäkuussa. Joulukuussa 2012 kaupunginhallitus hyväksyi Kestävän energiankäytön toimintasuunnitelman, jonka toimenpiteiden avulla tavoite on tarkoitus saavuttaa.

Oulun tavoitteena on, että vuonna 2020 päästöt ovat korkeintaan 5,1 t CO₂-ekv/asukas. Tämä vastaa asukasta kohti laskettujen päästöjen 20 % vähennystä vuodesta 1990 vuoteen 2020. Teollisuuden päästöt eivät ole tavoitteessa mukana.

Vuoteen 2020 mennessä Oulu vähentää kasvihuonekaasupäästöjään kuudella toimenpidekokonaisuudella. Kaupungin oman toiminnan päästöjä vähennetään tekemällä rakennuksissa energiakatselmuksia ja toteuttamalla niissä tunnistettuja toimenpiteitä, parantamalla tilatehokkuutta sekä vaihtamalla katuvalaistusta ja liikennevaloja energiatehokkaampiin. Myös kaupungin ajoneuvojen ja työkonien sekä vesihuollon energiatehokkuutta parannetaan.

Uudis- ja korjausrakentamisen sekä asumisen ennakoivan laadunohjauksen avulla päästään määräystasoa parempaan energiatehokkuuteen ja edistetään uusiutuvan energian käyttöönottoa rakennuksissa. Asuin- ja palvelurakennusten energiankulutus laskee myös ympäristötoimen ja Oulun Energian toteuttaman neuvonnan ansiosta. Tieliikenteen päästöjä vähennetään tehokkaan maankäytön ja liikennesuunnittelun avulla.

Ruskon jätekeskuksen kaatopaikalla muodostuvia metaanipäästöjä rajoitetaan vaikuttamalla jätteen syntyyn neuvonnalla, lajittelemalla seka- ja rakennusjätteet materiaali- ja energiahyötykäyttöön Lare-lajitteluareenalla sekä tuottamalla energiaa yhdyskuntajätteestä. Suunnitteilla on myös mädättämö biojätteiden käsittelyyn.

Energiatehokkuustoimenpiteiden toteutuksesta aiheutuu kustannuksia sekä kaupungille että yksityiselle sektorille. Energiakuluissa saatavat säästöt ovat kuitenkin pidemmällä aikavälillä selvästi kustannuksia suuremmat.

Sähkökulutuksen päästöjen vähentäminen

Kuluttajien sähkökulutuksen päästöjä voivat vähentää kaikki kunnan sähkökuluttajat: asukkaat, elinkeinoelämä ja kunta. Kulutetun sähkön määrää voidaan vähentää säästämällä sähköä sekä toteuttamalla energiatehokkuutta parantavia toimia. Yleensä kuntien vaikutusmahdollisuudet sähkökulutuksen ominaispäästöön valtakunnallisella tasolla ovat rajalliset. Kunnat voivat kuitenkin suosia paikallista uusiutuvan energian pientuotantoa ja vaikuttaa kuntien omistamien energiayhtiöiden tuotannon kehittämiseen vähäpäästöisempään suuntaan.

Kaukolämmön päästöjen vähentäminen

Kunta voi vähentää kaukolämmön päästöjä siirtymällä käyttämään uusiutuvaa energiaa, tekemällä yhteistyötä teollisuuden kanssa sekä hyödyntämällä jätteitä lämmöntuotannossa.

YHTEISTYÖ TEOLLISUUDEN KANSSA VÄHENSİ PÄÄSTÖJÄ NAKKILASSA

Nakkilan lämpö Oy tuotti aikaisemmin kaukolämpöä käyttäen raskasta polttoöljyä. Nakkilassa toimiva Suominen Kuitukankaat Oy tuotti oman energiansa kevyellä polttoöljyllä. Vuodesta 2006 lähtien sekä kaukolämpö että kuitukangastehtaan tarvitsema energia on tuotettu uudessa rinnakkaispoltto-laitoksessa, jonka pääasiallisia polttoaineita ovat puuhake ja kuitukangasjäte. Lisäksi käytetään tarpeen mukaan öljyä. Vuonna 2012 Nakkilan kaukolämmön päästöt olivat 660 t CO₂-ekv. Jos käytetty kaukolämpö olisi tuotettu entiseen tapaan raskaalla polttoöljyllä, päästöt olisivat olleet noin 3600 t CO₂-ekv. Nakkilassa kulutetun kaukolämmön päästöt ovat siis vähentyneet toimenpiteen ansiosta yli 80 %. Myös teollisuuden päästöt ovat laskeneet.

PUUN KÄYTÖN LISÄYS VÄHENTÄÄ MIKKELIN KAUKOLÄMMÖN JA TEOLLISUUDEN PÄÄSTÖJÄ

Etelä-Savon energia tuottaa Mikkeliissä sähköä, kaukolämpöä ja teollisuuden lämpöä käyttämällä puuta ja turvetta. Kahdesta voimalaitosyksiköstä uudempi, Pursiala 2, muutetaan syksyllä 2013 pelkkää puuta käyttäväksi voimalaitokseksi. Tällä hetkellä tekniikka vaatii turpeen käyttöä puun seassa. Vuonna 2014 Mikkelin kaukolämmön päästöt ovat arviolta lähes 20 kt CO₂-ekv eli 40 % pienemmät kuin vuonna 2011. Myös teollisuudelle toimitetun lämmön ja tuotetun sähkön päästöt laskevat noin 40 %. Yhteensä Pursialan voimalaitoksen päästöt vähenevät lähes 60 kt CO₂-ekv.

JÄTTEEN HYÖTYKÄYTTÖ VÄHENTÄÄ KAUKOLÄMMÖN, JÄTEHUOLLON JA LIIKENTEEN PÄÄSTÖJÄ

Hyvinkään ja ympäryskuntien jätteen hyötykäyttö vähentää päästöjä monin tavoin. Jätehuoltoyhtiö Kiertokapulan toiminta-alueella käytetään yhdyskuntajätettä ja kaatopaikkakaasua kaukolämmön tuotantoon. Biojätteestä tehdään liikenteen polttoainetta.

Jätehuoltoyhtiö Kiertokapulan yhdyskuntajätteet sekä teollisuusjätteitä poltetaan Riihimäellä Ekokemin voimalaitoksella, ja niistä tuotetaan kaukolämpöä Hyvinkään ja Riihimäen kaukolämpöverkkoihin. Vuonna 2012 Ekokemin Hyvinkäälle tuottaman kaukolämmön käyttö vähensi päästöjä lähes 15 % (noin 7 kt CO₂) verrattuna tilanteeseen, jossa kaukolämpö olisi tuotettu maakaasukattilassa. Tulevina vuosina päästövähennyksen odotetaan kasvavan, kun uusi jätevoimala otetaan käyttöön ja nykyisen voimalan hyötysuhdetta parannetaan.

Kun jäte poltetaan voimalaitoksessa sen sijaan että se vietäisiin kaatopaikalle, vähenevät myös kaatopaikkasijoituksen metaanipäästöt. Tämä vaikutus ei kuitenkaan ole lyhyellä aikavälillä kovin merkittävä, sillä jätteen hajoaminen kaatopaikalla on hidasta, ja näin ollen saavutettava päästösäästö realisoituu vasta vuosien kuluessa. Yhden jätetonnin hajoamisen modernilla kaatopaikalla voidaan arvioida aiheuttavan elinkaarensa aikana noin 0,3 t CO₂-ekv päästön. Hyvinkään lämpövoima käyttää omassa kaukolämmön tuotannossaan Kiertokapulan Hyvinkäällä sijaitsevan Kapulan jätteenkäsittelyalueen jätetäytön metaania. Kun biokaasu korvaa maakaasua kaukolämmöntuotannossa, saavutetaan vuosittain noin 2 kt CO₂ päästövähennys verrattuna maakaasun käyttöön. Koko Hyvinkään lämpövoiman oman tuotannon päästöjä kaatopaikkakaasun käyttö vähentää noin 6 %.

Hämeenlinnan Karanojan jätteenkäsittelyalueella käsitellään kaikki Kiertokapulan alueen biojätteet, sekä St1:n kaupan ja teollisuuden sopimusasiakkaiden biojätteitä. St1 valmistaa biojätteistä bioetanolia laitoksessa, jonka kapasiteetti on 17 000 tonnia biojätettä vuodessa. Täydellä kapasiteetilla toimiessaan laitoksen tuottama bioetanolimäärä vastaa lähes 700 000 litraa bensiiniä. Tämän bioetanolin käyttö vähentää fossiilisia hiilidioksidipäästöjä noin 1 kt vuodessa. Bioetanolilaitoksen rankin ja Karanojan kaatopaikalla tuotetun metaanin avulla tuotetaan biokaasulaitoksessa noin 8 GWh uusiutuvaa sähköä valtakunnanverkkoon ja noin 8 GWh kaukolämpöä.

Rakennusten erillislämmityksen päästöjen vähentäminen

Rakennusten lämmityksen päästöihin voidaan vaikuttaa alentamalla sisälämpötilaa, parantamalla rakennusten energiatehokkuutta sekä toteuttamalla lämmitystapamuutoksia. Siirtyminen maalämmön käyttöön, puupolttoaineen käytön lisääminen sekä esimerkiksi aurinkokeräinten hankkiminen ovat myös päästöjä vähentäviä toimia, joita kuntalaiset voivat tehdä. Kunta voi toteuttaa lämmitystapamuutoksia omissa rakennuksissaan, sekä tukea kuntalaisia jakamalla tietoa koskien lämmitystapamuutoksia ja uusiutuvan energian pientuotantoa.

ÖLJYLÄMMITYKSESTÄ MAALÄMPÖÖN

Padasjoella toteutetun omakotitalon lämmitysjärjestelmän muutos öljylämmityksestä maalämpöön on dokumentoitu hyvin ja kustannusvaikutukset laskettu tarkkaan. 17500 euron investoinnin takaisinmaksuaika on alle seitsemän vuotta nykyisillä energian hinnoilla. Päästövähennys on 5094 kg / CO₂-ekv vuodessa. Suomessa on edelleen noin 300 000 öljylämmitteistä pientaloa, joten päästövähennyspotentialiaali on valtakunnan tasolla merkittävä. Lisätietoa: HINKU-mappi.

ASUINALUEEN ENERGIATEHOKKUUDEN PARANTAMINEN

Riihimäellä Peltosaaren kaupunginosaa kehitetään Peltosaari -projektissa, jonka tavoitteena on muun muassa energiatehokkuuden parantaminen.

Peltosaari on vuosina 1973 - 1993 rakennettu, vajaan 3000 asukkaan kaupunginosa Riihimäen keskustan tuntumassa, rautatieaseman vieressä. Alueella on 57 alkuaan sähkölämmitteistä kerrostaloa jakaantuen puoliksi vuokra- ja asunto-osakeyhtiötaloihin.

Tärkeimmät ekotehokkuutta parantavat toimenpiteet Peltosaaren rakennusten peruskorjauksen yhteydessä VTT:n EcoDrive -hankkeen selvitysten mukaan ovat energiatehokkuutta lisäävä vaipankorjaus sekä ilmanvaihdon ja lämmön talteenottolaitteistojen uudistaminen. Siirtyminen kaukolämpöön on taloudellinen ratkaisu taloissa, joissa ei vielä ole merkittävää vaipankorjaustarvetta. Energiatehokkaan peruskorjauksen jälkeen lämmön tarve voi pienentyä jopa 70 %, jolloin kaukolämmön kilpailukyky heikkenee tutkimuksen mukaan voimakkaasti.

Peltosaassa sijaitseva Riihimäen kaupungin vuokratalo voitti Innova-kilpailun, jossa tavoitteena oli korjata betonielementtirakenteinen kerrostalo passiivitasoon eli kuluttamaan energiaa mahdollisimman vähän.

Innova-koeprojektissa vuonna 1975 rakennettu Riihimäen Kotikulma Oy:n omistama nelikerroksinen asuinkerrostalo Peltosaassa korjattiin passiivitaloksi, työ käynnistyi kesällä 2011. Rakennuksen lämmitysenergian tarve vuodessa on laskelmien mukaan saneerauksen jälkeen korkeintaan 25 kWh/m². Vuotuinen energiakulutus on aiemmin ollut n. 155 kWh/m².

Kerrosalaltaan 3353 m²:n rakennuksessa on 37 vuokra-asuntoa ja päiväkotia. Talon sandwich-elementtien ulkokuori ja vanha ulkoseinän lämmöneristys purettiin. Poistettujen kerrosten tilalle asennettiin puurunkoiset, pystysuuntaiset julkisivuelementit. Ilmanvaihtokanavat, ikkunat ja parvekeovet oli asennettu valmiiksi elementteihin, kuten myös julkisivun rappausvilla pohjarappauksineen. Lämpöeristettä julkisivuelementeissä on yhteensä 350/400 mm, taloon asennettiin lisäksi ilmanvaihtojärjestelmä lämmön talteenotolla. VTT konsultoi suunnittelua ja vastaa kohteen mittauksista ja seurannasta korjauksen jälkeen. Korjaus on valmistunut ja tietoa energiankulutuksesta saadaan vuoden kuluttua.

AURINKO-TUULIA -NOLLAENERGIATALO

Aurinko-Tuulia on Tampereen Vuoreksen 2012 asuntomessuille valmistunut omakotitalo, joka tuottaa aurinkosähköllä vuodessa kuluttamansa määrän energiaa. Kaikki Aurinko-Tuulian ratkaisut ovat niin energiatehokkaita kuin tämän päivän rakentamisessa on järkevillä kustannuksilla mahdollista saavuttaa. Talossa on aurinkopaneelien lisäksi mm. vesikiertoinen takka, aurinkolämpökeräimet, tuloilman esilämmitys maalämmöllä sekä vähän sähköä kuluttavat kodinkoneet.

Hankkeen tarkoituksena oli rakentaa mahdollisimman energiatehokas talo, jossa on lisäksi omaa sähköntuotantoa vuosikulutuksen verran. Aurinkosähkövoimala kytkettiin sähköverkkoon 25.3.2012. Syyskuun loppuun mennessä aurinkovoimala on tuottanut noin 4500 kWh sähköä.

KUUMA-KUNNAT PANOSTAVAT RAKENNUSTEN ENERGIATEHOKKUUTEEN

KUUMA-kunnat ovat asettaneet kunnianhimoisen päästövähennystavoitteen. Keski-Uudenmaan strateginen ilmasto-ohjelma hyväksyttiin maaliskuussa 2010. Ilmasto-ohjelman tavoitteena on vähentää KUUMA-kuntien energiankulutusta ja asukasta kohden laskettuja kasvihuonekaasupäästöjä vähintään neljänneksellä vuoden 2006/2008 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Tärkein päästövähennyskeino on lyhyellä aikavälillä rakennusten energiatehokkuuden parantaminen ja pitkällä aikavälillä yhdyskuntarakenteen eheyttäminen sekä vähäpäästöisen liikkumisen edistäminen. Toiminnan veturiksi on perustettu kuntien yhteinen Ilmasto-ohjelman seurantaryhmä. Seurantaryhmässä ovat edustettuina kaikki kymmenen nykyistä KUUMA-kuntaa: Hyvinkää, Järvenpää, Kerava, Kirkkonummi, Mäntsälä, Nurmijärvi, Pornainen, Sipoo, Tuusula ja Vihti. Myös Uudenmaan liitolla ja energiayhtiöillä on ryhmässä edustus.

Alla muutamia esimerkkejä KUUMA-kunnissa toteutetuista rakennusten energiatehokkuushankkeista:

Kirkkonummen uusi kunnantalo aloitti toimintansa vuoden 2012 alussa. Rakennus kuluttaa kolmanneksen vähemmän energiaa kuin tyypillinen uusi toimistorakennus, ja saavutettava laskennallinen säästö vastaa noin kolmenkymmenen kaukolämmöllä lämpenevän omakotitalon lämmitysenergiaa. Säästöt energiankulutuksessa saatiin aikaan tiivistämällä ja eristämällä ulkovaippa hyvin, valitsemalla energiatehokkaat ja pienet ikkunat sekä parantamalla taloteknisten järjestelmien, kuten ilmanvaihdon ja valaistuksen energiatehokkuutta.

Nurmijärvelle Ilvesvuoren yritysalueelle on rakenteilla logistiikkakeskus. Ilvesvuoren logistiikkakeskus on pyritty suunnittelemaan rakentamis-, liikenne- ja energiaratkaisuiltaan ekologisesti mahdollisimman kestäväksi. Kohteen lämmitykseen käytetään Nurmijärven Sähkön kaukolämpöä, joka tuotetaan pääasiassa bioenergialla. Ilvesvuoren yritysalueelle valmistuu parhaillaan myös lisää uusia rakennuksia. Nurmijärven Sähkö selvittää mahdollisuudet rakentaa alueelle maalämpökaivoja, jolloin yritykset voisivat käyttää kaukolämmön ohella myös maalämpöä. Lisäksi selvitetään aurinkoenergian hyödyntämismahdollisuuksia rakennusten kattopinnoilla.

Järvenpään Saunakallion Saunaniittyyn on rakenteilla Järvenpään Mestariasunnot Oy:n rakennuttama 43 asunnon energiatehokas rivitalokohde. Työt aloitettiin kesällä 2012 ja kohde valmistuu vuoden 2013 aikana. Rivitalojen lämmönlähteeksi tulee maalämpö.

Järvenpään Pajalaan on valmistumassa Järvenpään Mestariasunnot Oy:n rakennuttama Pajalan päiväkotitoimisto. Myös päiväkodista tulee energiatehokas ja maalämmöllä lämmitettävä rakennus.

Nurmijärven kunta ja Nurmijärven Sähkö käynnistivät vuonna 2011 yhteistyöhankkeen, jossa haja-asutusalueen öljylämmitteisiä kouluja muutetaan maalämmöllä lämpeneviksi. Vuonna 2011 maalämpö otettiin käyttöön Nukarin koulu- ja päiväkotikiinteistöissä, ja maalämpöön siirrytään myös Palojoen ja Metsäkylän kouluissa.

Tuusulassa valmistui vuoden 2012 alussa esiselvitys kunnan kiinteistöjen energiatehokkuushankkeesta. Energiatehokkuushanke on tarkoitus käynnistää sitten, kun kunta on solminut energiatehokkuussopimuksen. Tuusulan kunnan energiatehokkuutta koordinoimaan palkattiin syksyllä 2012 energia-asiantuntija.

KASVIHUONEEN ILMAKIERTOINEN HAKELÄMMITYS

Kuhmoisissa toimivan yrittäjän kasvihuoneiden lämmitys vaihdettiin kevyeltä polttoöljyltä hakkeelle. Kattilan koko on 500 kW, ja lämmönjako on toteutettu ilmakiertoisena. Päästövähemmän suuruusluokka on 100 t CO₂ ekv vuodessa. 100 000 euron investoinnin takaismaksuaika on noin neljä vuotta. Hanke sai julkista investointitavustusta noin 35 000 euroa. Lisätietoa: HINKU-mappi.

Liikenteen päästöjen vähentäminen

Kunta voi vähentää tieliikenteen päästöjä edistämällä joukkoliikennettä, kävelyä ja pyöräilyä, sekä uudistamalla kunnan ajoneuvokalustoa vähäpäästöisempään suuntaan. Samoin kuntalaiset voivat vähentää päästöjä suosimalla joukkoliikennettä, kimppakyytejä, sekä vähentämällä turhia automattoja. Kuntalaiset voivat myös valita vähäpäästöisempiä ajoneuvoja. Kunnan vaikutusmahdollisuudet pääteiden läpiajoliikenteen päästöihin ovat yleensä rajalliset.

KAUPUNKILIPULLA KOUVOLAN JOUKKOLIIKENTEEN SUOSIO KASVUUN

Kouvolan joukkoliikennettä on kehitetty voimakkaasti vuodesta 2009 alkaen, jolloin kuntaliitos loi aiempaa paremmat mahdollisuudet kehitykselle. Avainasemassa oli koko Kouvolan alueen kattavan aikaisempaa edullisemman kuukausilipun (hinta 40 €) käyttöönotto. Vuonna 2011 Kouvolassa tehtiin kuukausilipulla lähes 70% enemmän matkoja kuin vuonna 2007. Joukkoliikenteen suosion nousun taustalla on useita kaupungin toimia:

- Vakituisen joukkoliikennelogistikon palkkaaminen
- Yhtenäisen, koko Kouvolan kattavan kaupunkilipun lanseeraus
- Tiedottamiseen panostaminen
- Selkeät ja toimivat [www-sivut](#) aikatauluineen
- Vuorotarjonnan kehittäminen asiakaslähtöisesti
- Pysäkki-infran parantaminen
- Toimialojen välinen yhteistyö

Kasvaneiden matkustajamäärien ansiosta kustannukset matkaa kohti ovat laskeneet. Jos oletetaan, että henkilöautoliikennettä on korvattu joukkoliikenteellä, ovat liikenteen hiilidioksidipäästöt laskeneet yli 450 tonnia.

Jätehuollon päästöjen vähentäminen

Kunnat voivat vaikuttaa jätehuollon päästöihin erityisesti vähentämällä jätteen syntyä, sekä kehittämällä jätteen lajittelulla ja hyötykäyttöä. Erityisen tärkeää on biojätteen määrän vähentäminen esimerkiksi ruuan hävikkiä pienentämällä.

ESPOO CATERING VÄHENTÄÄ BIOJÄTTEEN MÄÄRÄÄ

Espoo Catering on vähentänyt kasvihuonekaasupäästöjä vuodesta 2008 alkaen, jolloin aloitettiin energiatehokkuuden parantaminen ja biojätteen määrän vähentäminen. Keskeisiä keinoja biojättemäärän vähentämiseksi ovat:

- Menekin ja hävikin seurannan kehittäminen
- Ruoanvalmistuksen jaksotus
- Yhteistyö asiakkaan kanssa

Vuonna 2012 tuotantokeittiöiden keskimääräinen biojättemäärä asiakasta kohti oli 13 % pienempi kuin lähtötaso. Vuositasolla biojätettä syntyy Espoo Cateringin keittiöissä nyt yli 100 m³ vähemmän kuin aikaisemmin. Kun jätteen määrä vähenee, pienenevät jätteen kuljetuksen ja käsittelyn päästöt. Ruokahävikin pienentyessä vähenevät myös ruoka-aineiden tuotannon ja kuljetuksen päästöt.

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 (GWh)
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.
Rakennusten lämmityksen päästöt	Erillislämmitettyjen rakennusten polttoainekulutuksen päästö + sähkölämmityksen ja maalämpöpumppujen käyttämän sähkön päästö + kunnassa kulutetun kaukolämmön tuotannon aiheuttama päästö.
Maalämmön päästöt	Maalämpöpumppujen käyttämän sähkön päästö
Energian loppukulutus - tieliikenne	Tieliikenteessä käytetyn bensiinin, dieselin ja biopolttoaineen määrä
Päästöt ilman teollisuutta	Kunnan kasvihuonekaasupäästöt pois lukien teollisuuden sähkönkulutus ja teollisuuden ja työkonien polttoaineen käyttö. ”Päästöt ilman teollisuutta” sisältää kuitenkin teollisuusrakennusten lämmityksen, teollisuuden jätevedenkäsittelyn sekä teollisuuden kaatopaikkojen päästöt.
Erillislämmitys	Rakennuskohtainen lämmitys öljyllä, maakaasulla tai puulla

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 kasvihuonekaasuinventaarissa (Tilastokeskus, 2010a).

Tässä vuosiraportissa Äänekosken päästöt on esitetty 1.1.2013 voimassa olleen kuntajaon mukaisesti.

Sähkönkulutus

CO₂-raportin sähkönkulutuksen päästölaskenta perustuu Energiateollisuus ry:n (2012a) tilastoon kuntien sähkönkulutuksesta. Tilastossa sähkönkulutus on esitetty seuraaville luokille: asuminen ja maatalous; palvelut ja rakentaminen; ja teollisuus. Äänekosken sähkönkulutus eri sektoreilla vuosina 2008-2011 on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Äänekosken sähkönkulutus vuosina 2008-2011.

Sähkönkulutus (GWh)	Vuosi 2008	Vuosi 2009	Vuosi 2010	Vuosi 2011
Asuminen ja maatalous	82	83	88	86
Palvelut ja rakentaminen	41	40	42	41
Teollisuus	736	670	802	715
Yhteensä	859	794	932	842

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

CO₂-raportissa käytetään sähkönkulutuksen päästökertoimena Suomen keskimääräistä sähkönkulutuksen päästökerrointa. Päästökerroin on laskettu perustuen Tilastokeskuksen ja Energiateollisuus ry:n aineistoon (Energiateollisuus ry, 2012b). 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, päästökaupparakkinoiden tilanteesta, tuonnista ja viennistä. Energiateollisuus ry:n mukaan esimerkiksi vuonna 2010 sähköntuotannon hiilidioksidipäästöt olivat kolmanneksen suuremmat kuin vuonna 2009 johtuen sähköntuotannon kasvusta. Erityisesti hiilellä ja muilla fossiilisilla polttoaineilla jouduttiin kattamaan kasvanutta kysyntää ja vähentynyttä sähkön tuontia lännestä. Vuonna 2011 sähköntuotannon päästöt laskivat. Päästöjen laskuun vaikuttivat sähkön tuonnin kasvu, sekä lämmin sää, joka vähensi sähkön ja kaukolämmön yhteistuotannon tarvetta. Sähköntuotannon päästöjen lasku

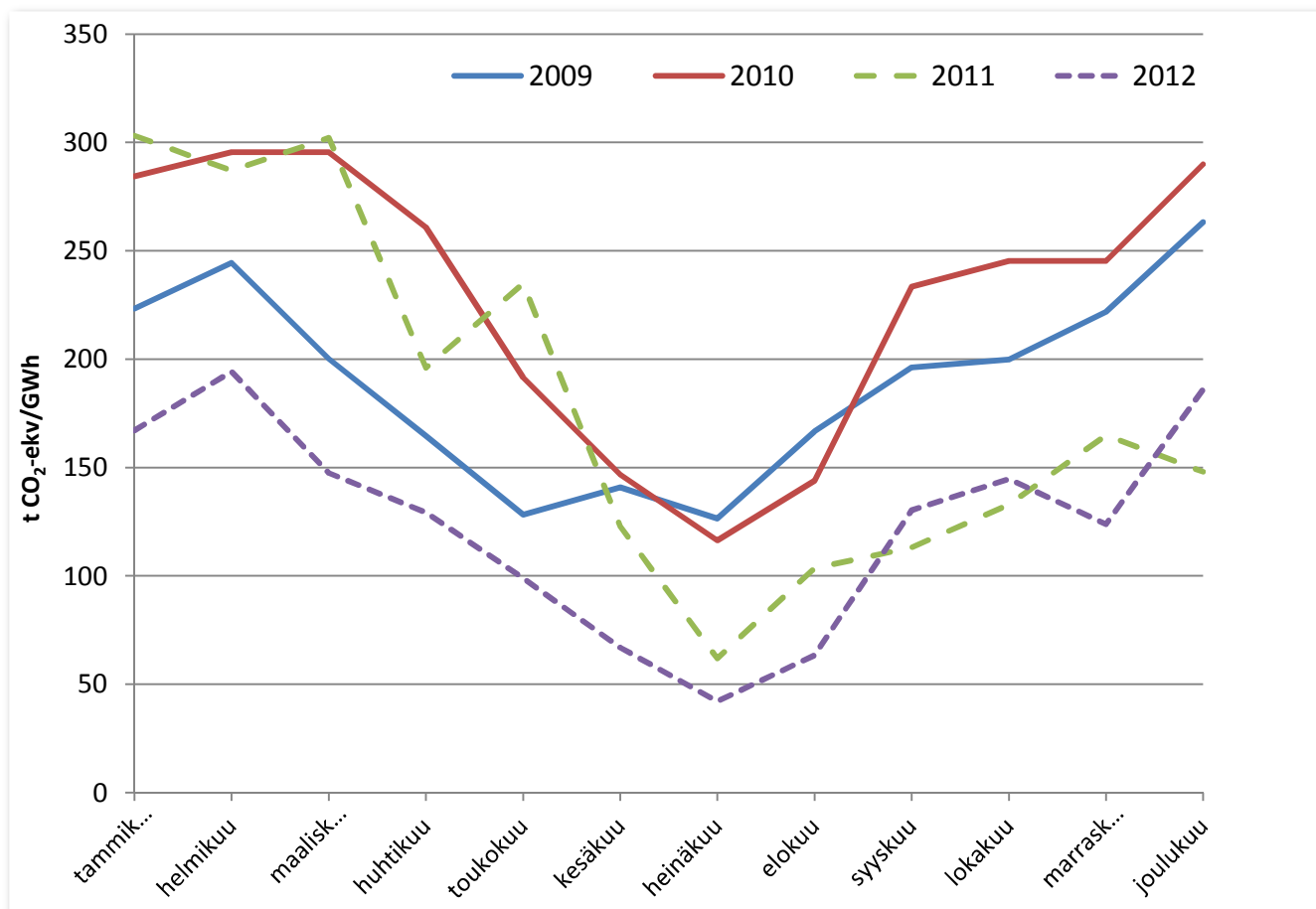
jatkuu vuonna 2012, jolloin sähköntuotannon päästöt olivat kolmanneksen edellisvuotta pienemmät. Päästöjen laskuun vaikutti erityisesti kasvanut sähkön tuonti, mutta myös lisääntynyt vesivoimantuotanto.

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

Taulukko 3. CO2-raportin sähkönkulutuksen keskimääräiset päästökertoimet 2009–2012. Vuoden 2012 päästökerroin on ennakkotieto.

t CO ₂ -ekv/GWh	Vuosi 2009	Vuosi 2010	Vuosi 2011	Vuosi 2012*
Kuluttajat ja sähkölämmitys yhteensä	201	247	200	137
Teollisuus	194	232	184	126

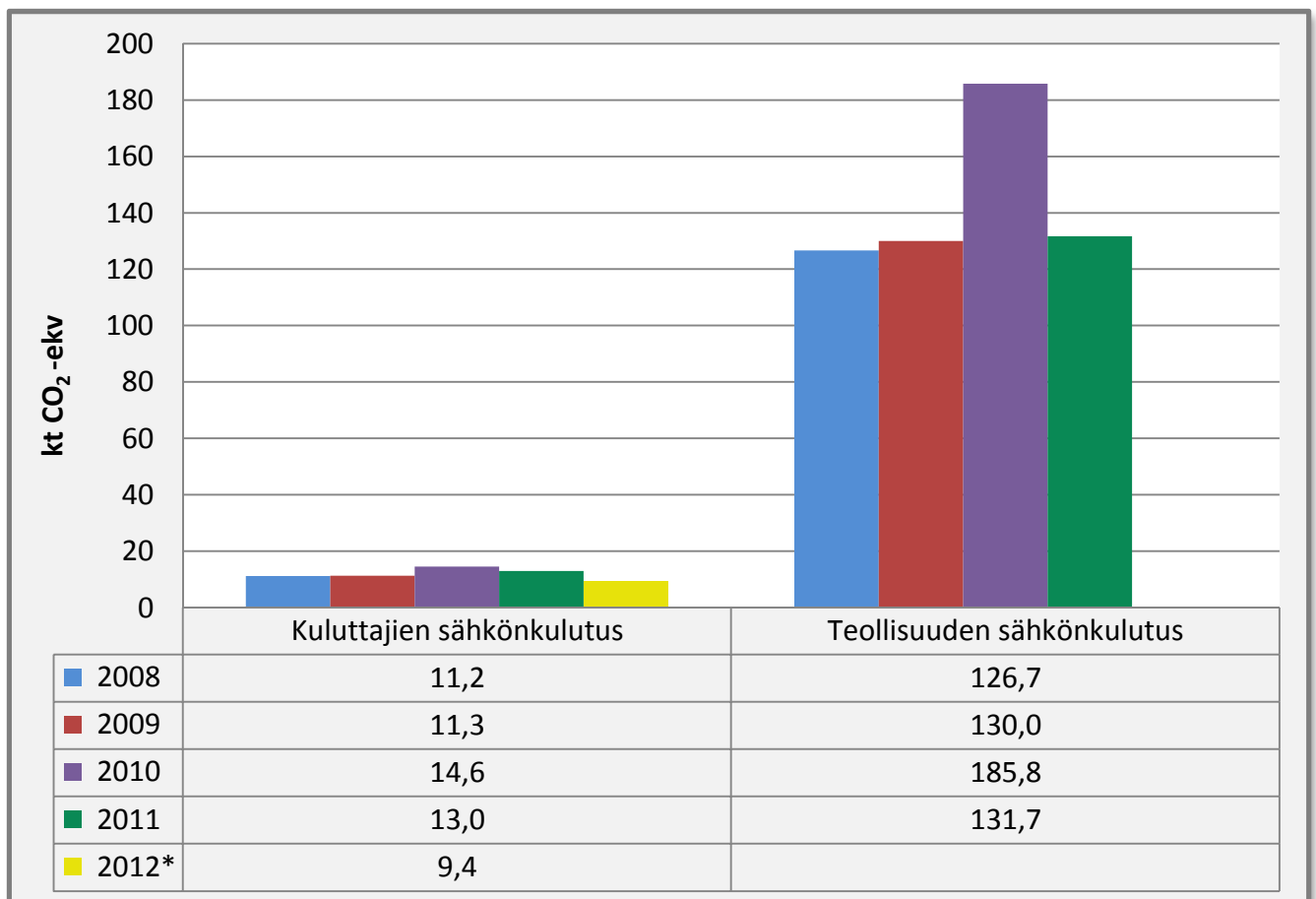
CO2-raportissa sähkönkulutus lasketaan viikkotasolla, ja sähkönkulutuksen päästökerroin kuukausittain. Näin ollen sähkölämmitykselle saadaan käytännössä suurempi päästökerroin kuin kuluttajien sähkönkulutukselle, sillä sähkölämmitystä käytetään enemmän talviaikaan, jolloin päästökerroin on keskimäärin suurempi kuin kesällä. Sähkönkulutuksen päästökerroin vuosien 2009-2012 eri kuukausina on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Sähkönkulutuksen päästökerroin kuukausitasolla vuosina 2009–2012, laskettuna hyödynjakomenetelmällä Energiateollisuus ry:n aineistosta. Vuoden 2012 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 Äänekoskella vuosina 2008-2012. Vuoden 2012 tieto on ennakkotieto. Kuluttajien sähkönkulutuksen päästöt laskivat 11 prosenttia vuodesta 2010 vuoteen 2011. Päästöjen laskuun vaikutti sähkönkulutuksen ominaispäästön huomattava pieneneminen. Vuonna 2012 sähkön ominaispäästön lasku jatkui.



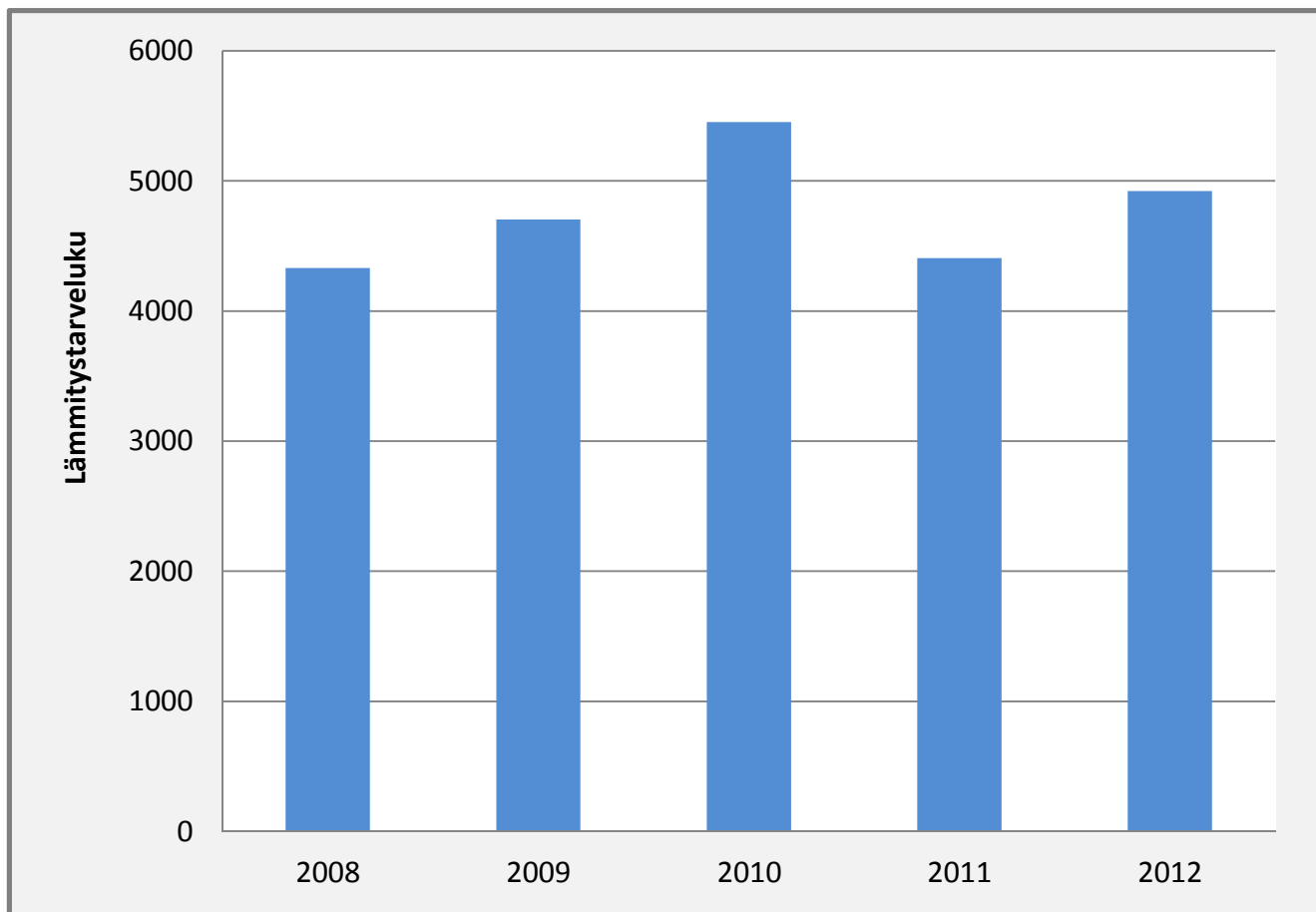
Kuva 2. Kuluttajien ja teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt Äänekoskella vuosina 2008-2012. Vuoden 2012 tieto on ennakkotieto. Sitä ei ole esitetty teollisuuden sähkönkulutukselle.

Rakennusten lämmitys

Rakennusten lämmitystarvetta eri vuosina voidaan vertailla lämmitystarveluvulla, joka lasketaan päivittäisten ulko- ja sisälämpötilojen erotuksena (ks. taulukko 1). Kuvassa 3 on esitetty Äänekosken lämmitystarveluvut vuosina 2008-2012. Kuvasta nähdään, että tällä aikavälillä lämpimin vuosi on ollut 2008 ja kylmin vuosi 2010. Lämmitystarveluvun vuosittaisen vaihtelun vaikutus päästöihin on usein suurempaa kuin vuosittaiset

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

muutokset erillislämmitettyjen rakennusten lämmitysmuodoissa. Pidemmällä tähtäimellä muutokset rakennusten lämmitysmuodoissa näkyvät päästökehityksessä selvemmin.



Kuva 3. Äänekosken lämmitystarveluvut vuosina 2008-2012.

Kaukolämmön laskennan lähtökohtana on käytetty Energiateollisuus ry:n kaukolämpötilastosta (Energiateollisuus ry, 2012c) sekä kaukolämmön toimittajilta saatuja polttoainetietoja.

Sähkön ja kaukolämmön yhteistuotannon päästöt on jaettu sähkölle ja kaukolämmölle hyödynjakomenetelmää käyttäen.

Öljyllä, sähköllä ja maalämmöllä lämmitettyjen rakennusten energiantarve on laskettu CO₂-raportin mallilla perustuen Tilastokeskuksen tilastoon rakennusten erillislämmityksen polttoaineista ja sähkölämmityksen energiantarpeesta koko Suomessa (Tilastokeskus, 2009a), kunkin paikkakunnan lämmitystarpeeseen, Tilastokeskuksen rakennuskantaan (Tilastokeskus, 2012) ja Motiva Oy:n (2010) tietoihin lämpimän käyttöveden lämmityksen energiantarpeesta rakennuksen käyttötarkoituksen mukaan.

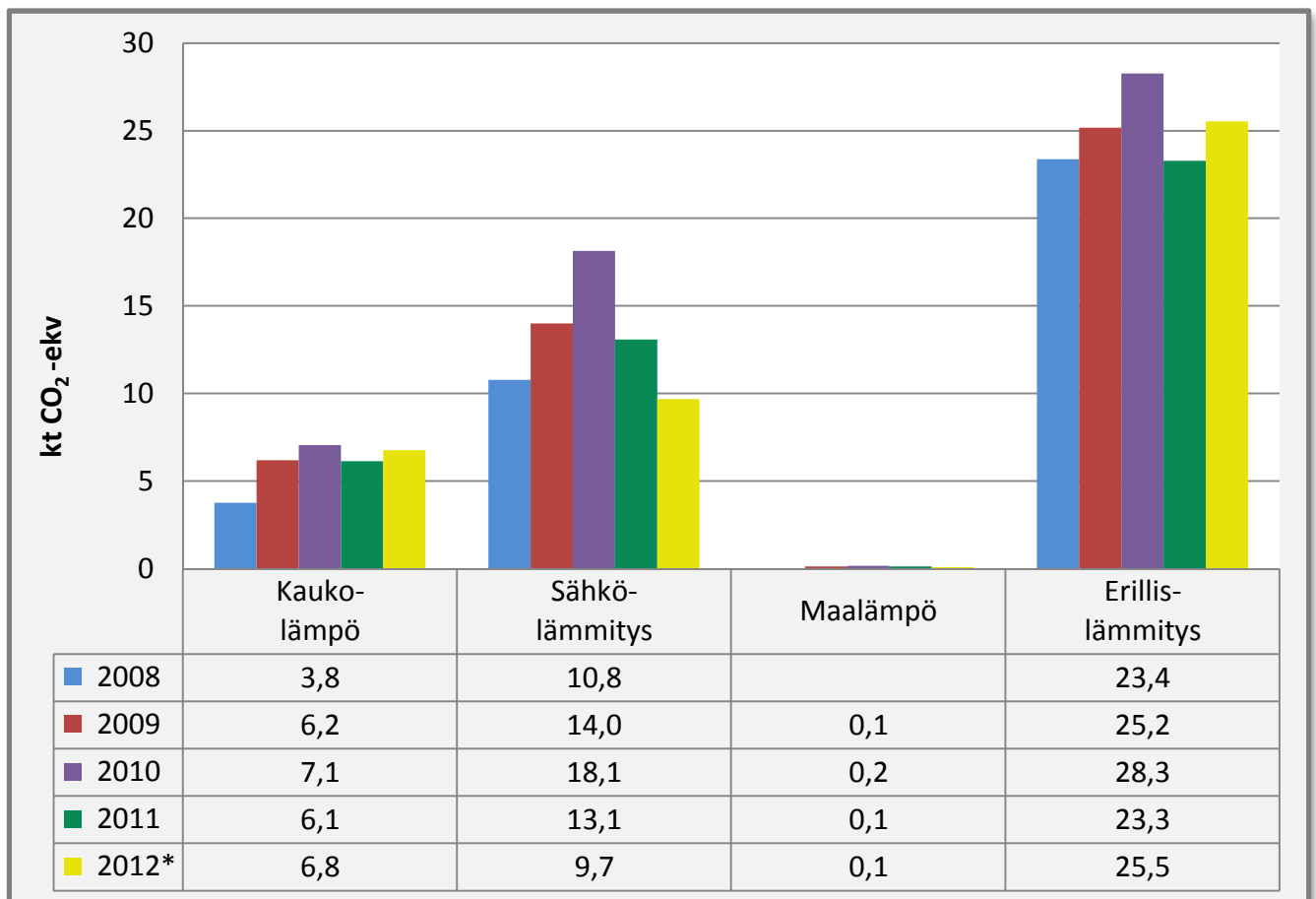
Puupolttoaineen kulutus rakennusten erillislämmityksessä perustuu Metlan tilastoon polttopuun käytöstä. Puun pienkäyttöä koskeva kartoitus toteutetaan noin kymmenen vuoden välein.

Rakennusten lämmityksen päästöt on laskettu perustuen polttoainekohtaisiin päästökertoimiin sekä sähkönkulutuksen päästökertoimeen. Polttoaineiden CO₂-päästöt on laskettu hyödyntäen Tilastokeskuksen polttoaineluokitusta (Tilastokeskus, 2011), jossa kuvataan Suomessa käytettävien polttoaineiden keskimääräiset lämpöarvot ja CO₂-päästökertoimet. Vuoden 2011 polttoaineluokituksessa kevyen polttoöljyn CO₂-päästökertoimen on edellisvuosia pienempi, sillä siinä on otettu huomioon lämmitysöljyn biokomponentti.

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 (Petäjä, 2007) päästökertoimia.

Rakennusten lämmityksen päästöt vuonna 2011 olivat yhteensä 42,6 kt CO₂-ekv. Päästöt laskivat 21 % vuodesta 2010. Päästöjen laskuun vaikutti edellisvuotta lämpimämpi sää. Myös sähkölämmityksen ominaispäästön lasku vähensi päästöjä.

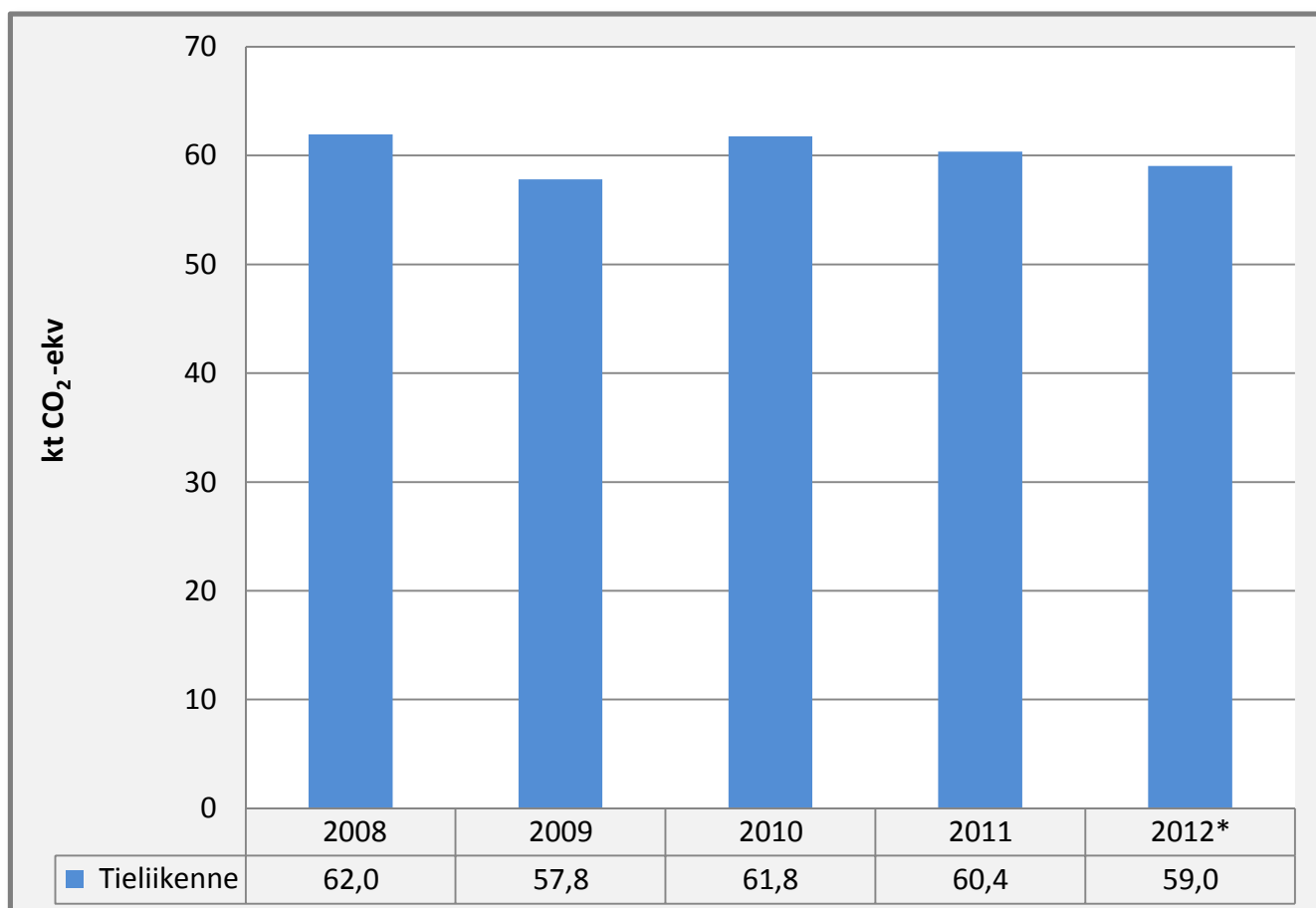
Rakennusten lämmityksen päästöt Äänekoskella vuosina 2008-2012 on esitetty kuvassa 4. Kaukolämmön osalta vuoden 2012 tieto on ennakkotieto, joka on laskettu olettaen, että kaukolämmön tuotannon polttoainejakauma on sama kuin vuonna 2011.



Kuva 4. Rakennusten lämmityksen päästöt Äänekoskella vuosina 2008-2012.

Tieliikenne

Tieliikenteen päästölaskenta perustuu VTT:n LIISA-malliin (VTT, 2012), jossa lasketaan päästöt eri ajoneuvotyypeille ja tieluokille. Tieliikenteen päästöt Äänekoskella vuosina 2008-2012 on esitetty kuvassa 5. Vuoden 2012 tieto on ennakkotieto, joka perustuu liikennemäärän kehitykseen kunnan alueella. Tieliikenteen päästöt laskivat 2 % vuodesta 2010 vuoteen 2011..



Kuva 5. Tieliikenteen päästöt Äänekoskella vuosina 2008-2012. Vuoden 2012 tieto on ennakkotieto, joka perustuu liikennemäärien muutoksiin kunnan alueella.

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 niittojäänös

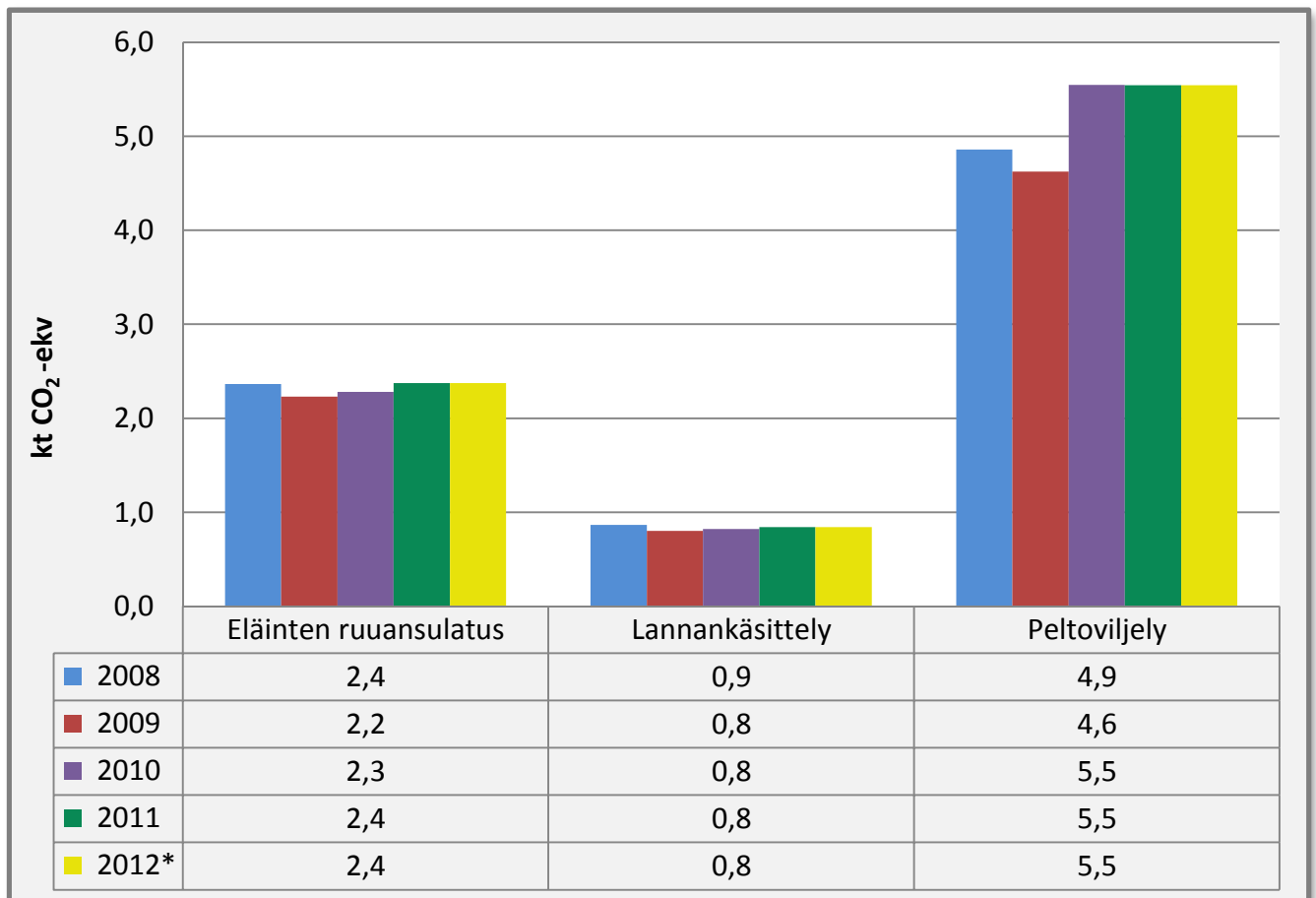
ja typpeä sitovat kasvit. Lisäksi laskennassa ovat mukana peltojen kalkituksen CO₂-päästö, sekä epäsuorat N₂O-päästöt muiden typpiyhdisteiden laskeuman sekä typen huuhtouman seurauksena.

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 (Tilastokeskus, 2010a) menetelmiä.

Taulukossa 4 on esitetty maatalouden päästöt Äänekoskella vuonna 2011. Kuvassa 6 on esitetty päästöt vuosina 2008-2012.

Taulukko 4. Maatalouden päästöjen jakautuminen eri sektoreille Äänekoskella vuonna 2011.

Maatalous	Päästöt kt CO₂-ekv
Eläinten ruuansulatus	2,4
Lannankäsittely	0,8
Lanta laitumella	0,3
Lanta lannoitteena	0,5
Synteettinen lannoitus	2,5
Kalkitus	0,7
Niittojäännös ja typpeä sitovat kasvit	0,3
Epäsuora päästö	1,2
Maatalous yhteensä	8,8



Kuva 6. Maatalouden päästöt Äänekoskella vuosina 2008-2012. Vuoden 2012 ennakkotietona on vuoden 2011 tieto.

Jätehuolto

Jätehuollon päästöt koostuvat kiinteän jätteen kaatopaikkasijoituksesta ja laitospöytästä, 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 soihdunpoltona, 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.

Toiminnassa olevien yhdyskuntajätteen kaatopaikkojen päästötiedot perustuvat jätehuoltoyhtiön päästöarvioon. Syntypaikkaperusteista laskentaa varten kunkin kaatopaikan päästöt jaettiin jätehuoltoyhtiöiden toiminta-alueiden kunnille asukasluvun suhteessa, sillä tietyn alueen kuntien asukaskohtaiset jätemäärät eivät yleensä vaihtele merkittävästi.

Kunnan alueella sijaitsevien teollisuuden kaatopaikkojen päästöt laskettiin SYKE:n jätemallilla perustuen VAHTI-tietokannan tietoihin jätemääristä.

Kompostoinnin päästöt laskettiin perustuen VAHTI-tietokannan tietoihin kompostointilaitoksissa käsitellyistä jättejakeista. Päästöt laskettiin käyttäen Suomen kasvihuonekaasuinventaarion (Tilastokeskus, 2010a) 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 (Tilastokeskus, 2010a). Useiden kuntien yhteisten jätevedenpuhdistamoiden tapauksessa päästöt on jaettu kunnille puhdistamolle saapuvan jätevesikuorman tai asukasluvun suhteessa.

Yhdyskuntajäteveden puhdistamoiden piiriin kuulumattomien asukkaiden jätevedenkäsittelyn päästöt on laskettu perustuen haja-asutusalueiden väkilukuun käyttäen Suomen kasvihuonekaasuinventaarion (Tilastokeskus, 2010a) menetelmiä. CH₄-päästö perustuu asukaskohtaiseen keskimääräiseen orgaanisen aineksen kuormaan, ja N₂O-päästö keskimääräiseen proteiininkulutukseen ja proteiinin typpisisältöön.

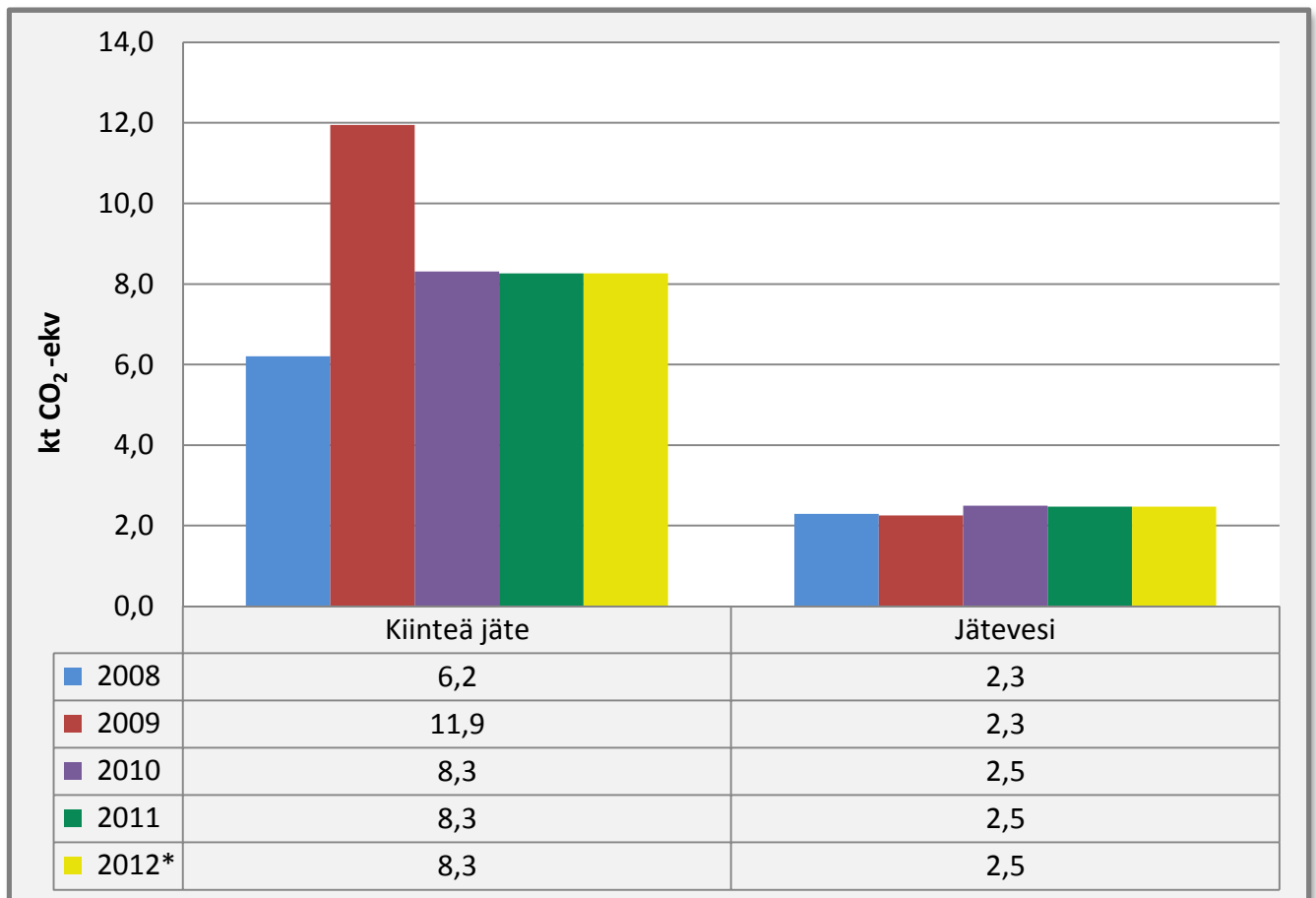
Teollisuuden jätevedenkäsittelyn päästöjen laskenta perustuu jätevedenkäsittelylaitosten orgaanisen aineksen (COD) sekä typen kuormitukseen vesistöihin. Myös tämä tieto on saatu VAHTI-järjestelmästä, ja päästöt on laskettu käyttäen Suomen kasvihuonekaasuinventaarion menetelmiä.

Jätehuollon päästöt sektoreittain Äänekoskella vuonna 2011 on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Jätehuollon päästöt sektoreittain Äänekoskella vuonna 2011.

Jätehuollon päästöt sektoreittain	Päästöt kt CO ₂ -ekv
Yhdyskuntajätteen kaatopaikat	2,4
Teollisuuden kaatopaikat	5,5
Kompostointi	0,4
Yhdyskuntajätevesi	1,1
Teollisuuden jätevesi	1,4
Jätehuolto yhteensä	10,7

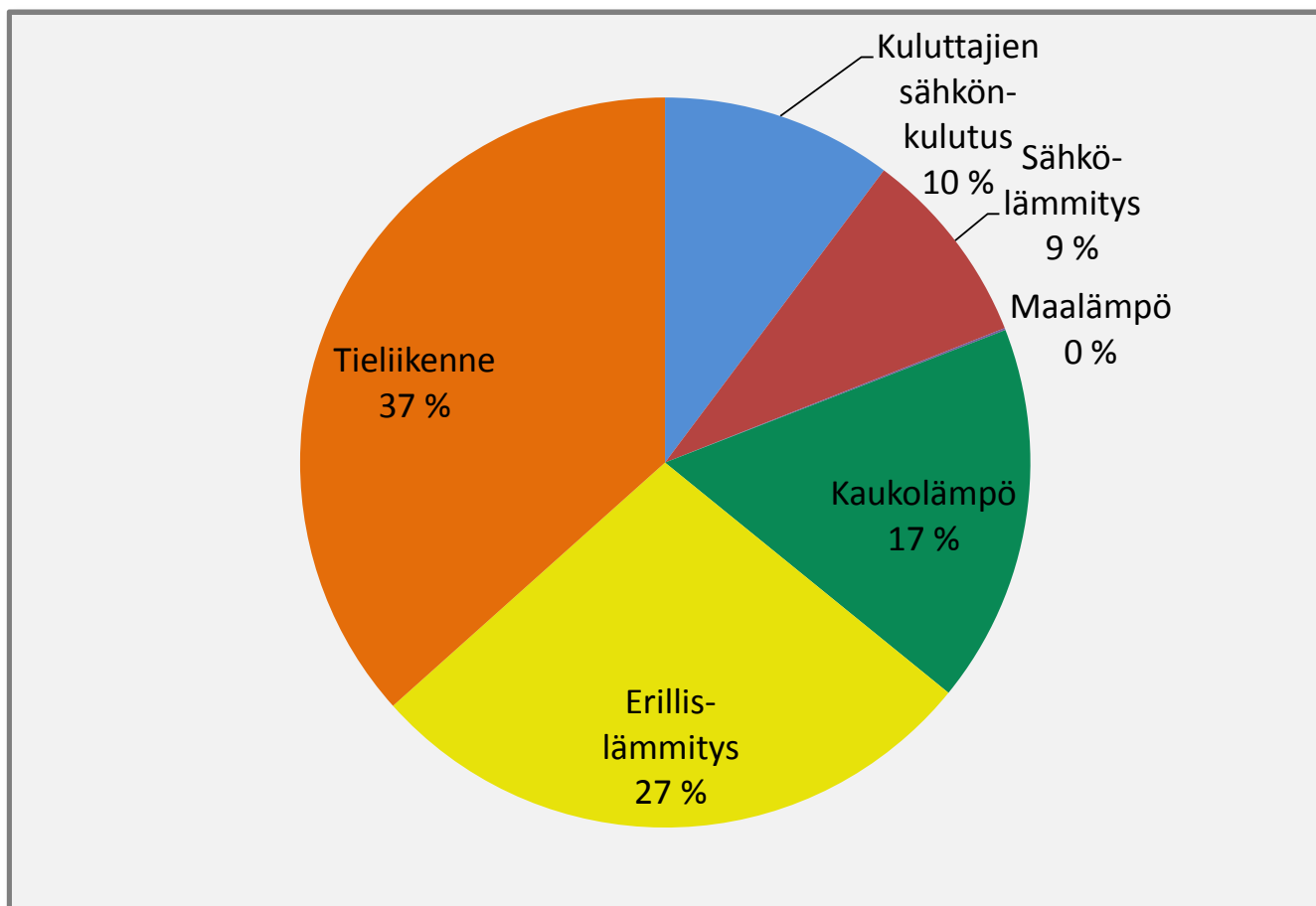
Jätehuollon päästöt Äänekoskella vuosina 2008-2012 on esitetty kuvassa 7. Vuoden 2011 ennakkotietona on vuoden 2012 tieto.



Kuva 7. Jätehuollon päästöt Äänekoskella vuosina 2008-2012.

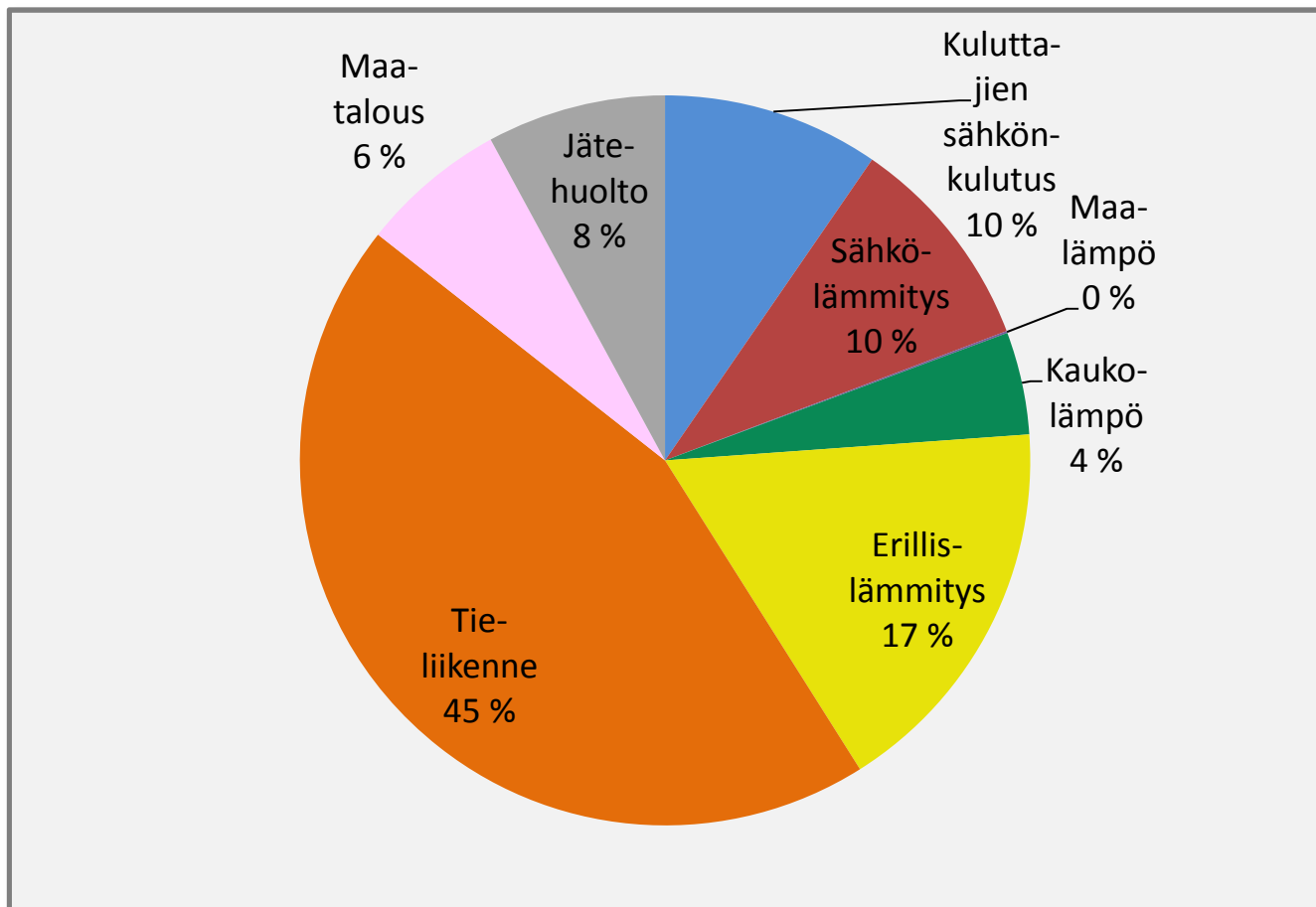
3. Energian loppukulutus ja päästöt yhteensä Äänekoskella

Energian loppukulutus Äänekoskella vuonna 2011 oli yhteensä 665 GWh ilman teollisuutta. Kulutuksen jakautuminen eri sektoreille on esitetty kuvassa 8.



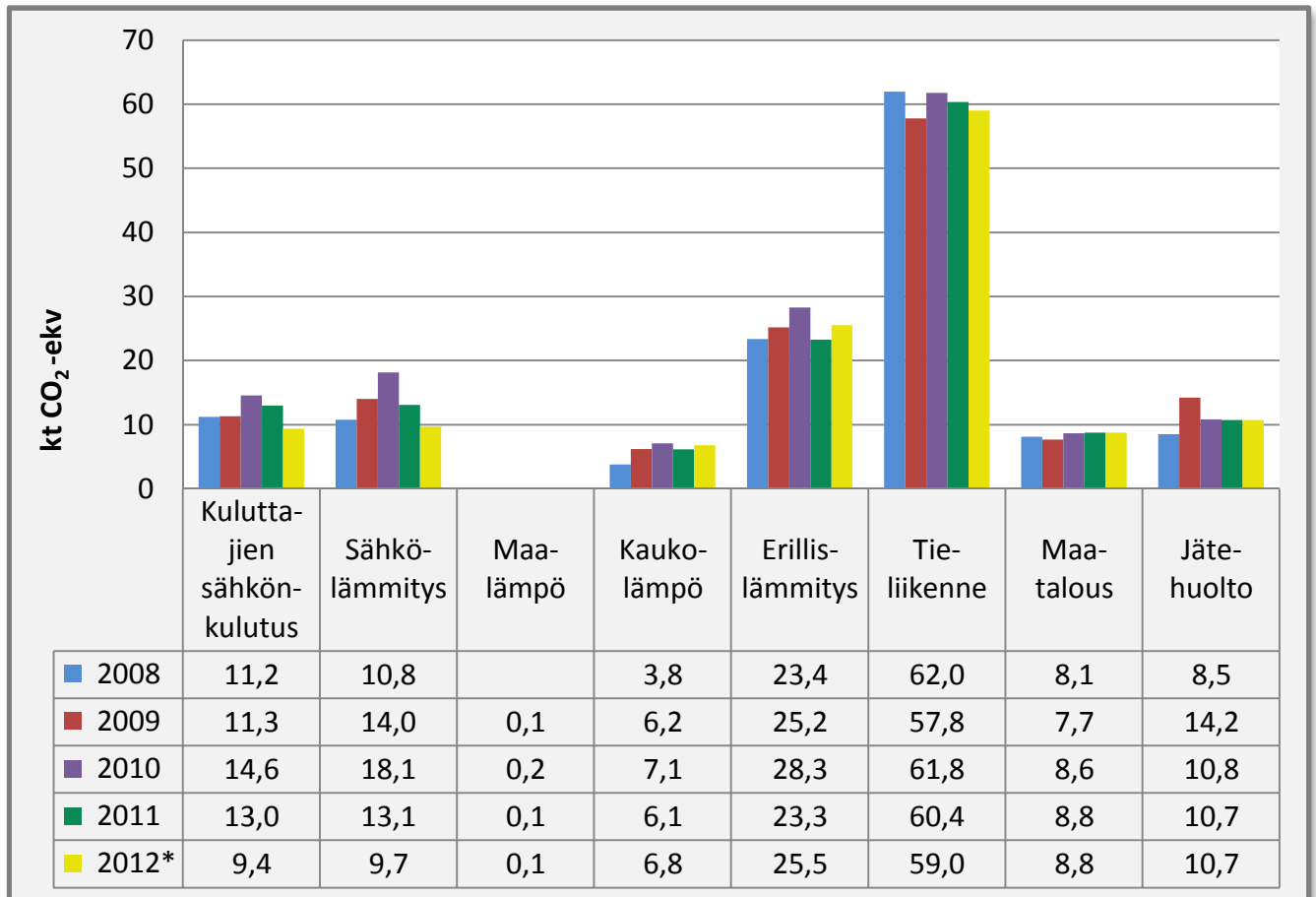
Kuva 8. Energian loppukulutuksen jakautuminen eri sektoreille Äänekoskella vuonna 2011 ilman teollisuutta. Energian loppukulutus ei sisällä lämpöpumppujen tuottamaa uusiutuvaa energiaa, mutta sisältää niiden käyttämän sähkön.

Äänekosken kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2011 olivat yhteensä 135,5 kt CO₂-ekv, kun mukana eivät ole teollisuuden päästöt. Näistä päästöistä 13,0 kt CO₂-ekv aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta ja 13,1 kt CO₂-ekv sähkölämmityksestä. Maalämmön osuus lämmitysmuotojakaumasta ja päästöistä on pieni. Päästöistä 6,1 kt CO₂-ekv aiheutui kaukolämmityksestä, 23,3 kt CO₂-ekv erillislämmityksestä, 60,4 kt CO₂-ekv tieliikenteestä, 8,8 kt CO₂-ekv maataloudesta ja 10,7 kt CO₂-ekv jätehuollosta (kuva 9). Teollisuuden sähkönkulutuksen päästöt olivat 131,7 kt CO₂-ekv.



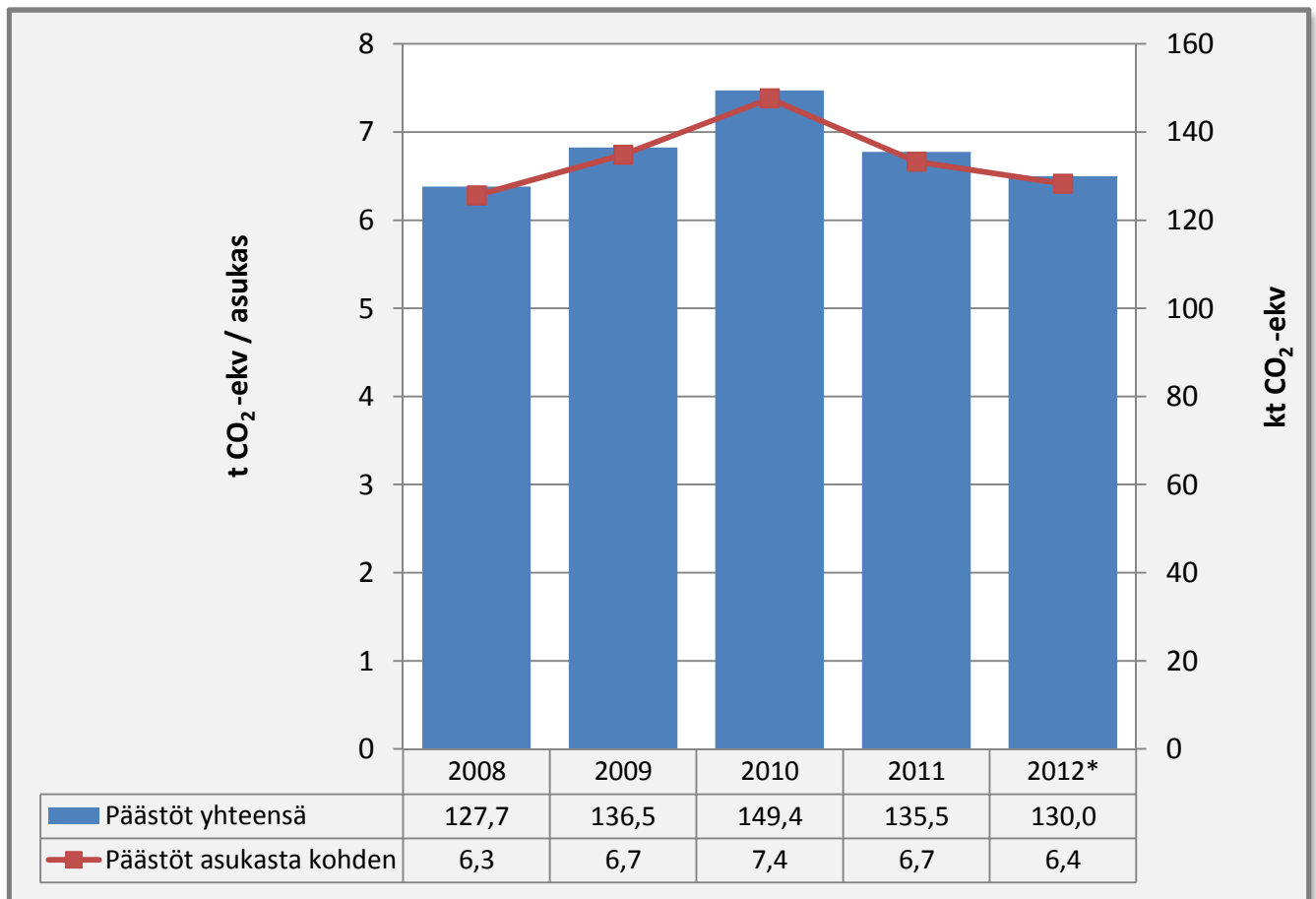
Kuva 9. Äänekosken päästöt sektoreittain vuonna 2011 ilman teollisuutta.

Kuvassa 10 on esitetty päästöjen kehitys sektoreittain vuosina 2008-2012. Vuosien 2010 ja 2011 välillä suurin suhteellinen muutos tapahtui sähkölämmityksen päästöissä (-28 %).



Kuva 10. Päästöt sektoreittain Äänekoskella vuosina 2008-2012 ilman teollisuutta. Vuoden 2012 tieto on ennakkotieto.

Kuvassa 11 on esitetty päästöjen kehitys yhteensä ja asukasta kohden vuosina 2008-2012 ilman teollisuutta. Äänekosken päästöt ilman teollisuutta laskivat 9 prosenttia vuodesta 2010 vuoteen 2011. Keskimäärin päästöt laskivat CO2-raportin kunnissa 11 prosenttia.

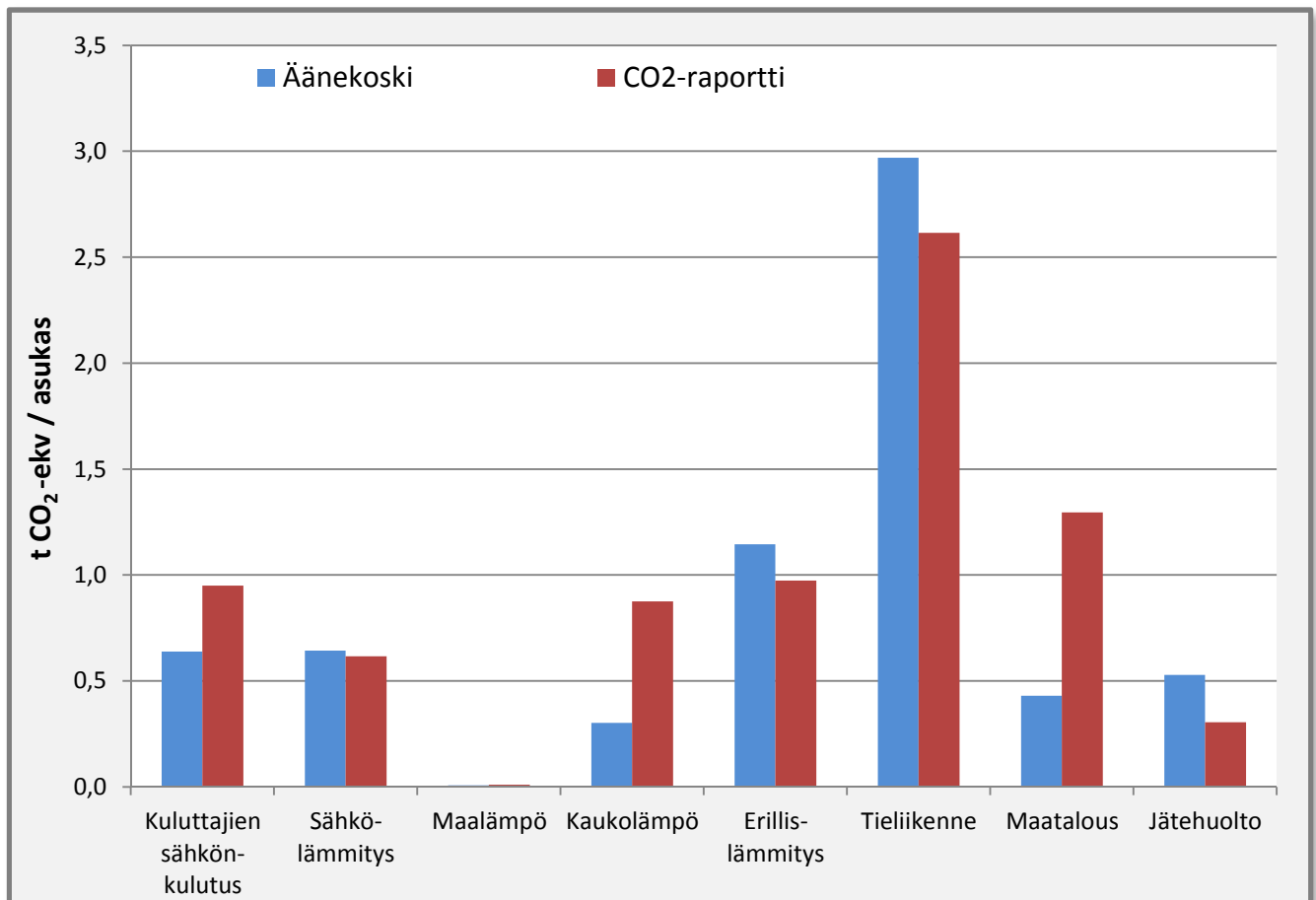


Kuva 11. Päästöt yhteensä ja asukasta kohden Äänekoskella vuosina 2008-2012 ilman teollisuutta. Vuoden 2012 tieto on ennakkotieto.

4. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu

Äänekosken asukasta kohti lasketut päästöt olivat yhteensä 6,7 t CO₂-ekv ilman teollisuutta, kun ne kaikissa CO₂-raportissa mukana olevissa kunnissa vaihtelivat välillä 4,7 - 14,2 t CO₂-ekv. Kaikkien kuntien asukaskohtaisten päästöjen vertailukuvia on esitetty liitteessä.

Kuvassa 12 on verrattu Äänekosken vuoden 2011 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 2011.

Kuvasta 12 nähdään, että Äänekosken päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta olivat vuonna 2011 0,6 t CO₂-ekv/asukas, eli noin 30 % pienemmät 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.

Äänekosken asukasta kohti lasketut päästöt rakennusten lämmityksestä olivat yhteensä 2,1 t CO₂-ekv. Rakennusten lämmityksen asukaskohtainen päästö CO2-raportin kunnissa vaihteli välillä 1,3–4,8 t CO₂-ekv keskiarvon ollessa 2,5 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.

Äänekosken asukasta kohti lasketut päästöt sähkölämmityksestä vuonna 2011 olivat 0,6 t CO₂-ekv, eli samaa suuruusluokkaa kuin CO2-raportin kunnissa keskimäärin. Maalämmön merkitys on vielä pieni.

Äänekosken kaukolämmityksen päästöt asukasta kohti olivat vuonna 2011 0,3 t CO₂-ekv, ja päästöt rakennusten erillislämmityksestä 1,1 t CO₂-ekv. Päästöt kaukolämmityksestä olivat selvästi pienemmät ja päästöt erillislämmityksestä noin 20 % suuremmat kuin CO2-raportin kunnissa keskimäärin. Tärkeimmät

rakennusten lämmityksen päästöihin vaikuttavat tekijät ovat rakennusten pinta-ala asukasta kohden, sekä lämmityksen polttoaineet.

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.

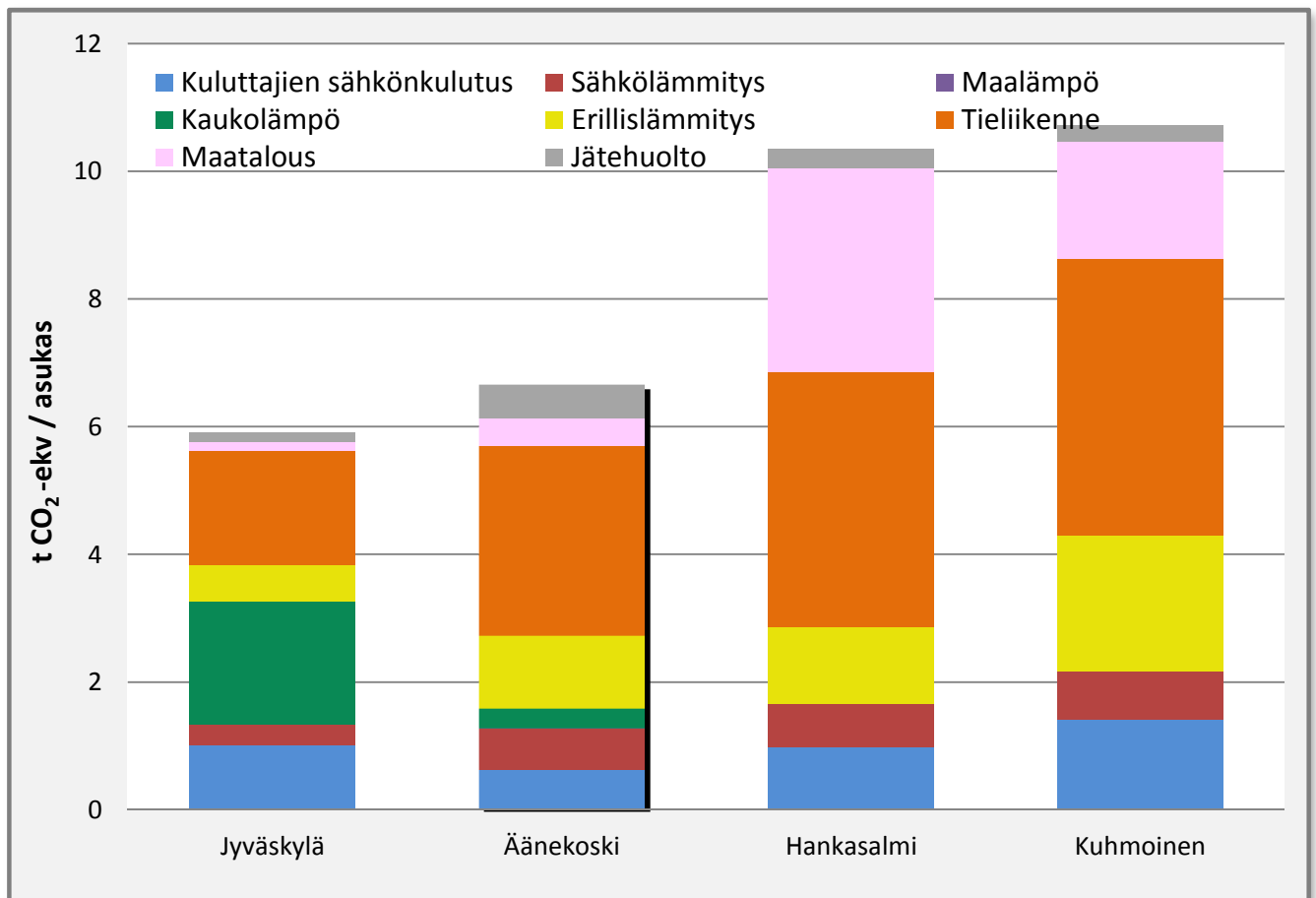
Äänekosken päästöt tieliikenteestä vuonna 2011 olivat 3,0 t CO₂-ekv/asukas, eli noin 10 % suuremmat kuin CO₂-raportin kunnissa keskimäärin. Tieliikenteen päästöihin vaikuttaa sekä läpiajoliikenne että paikallinen liikenne. Paikallisen tieliikenteen päästöihin vaikuttavat kunnan yhdyskuntarakenne ja liikennesuunnittelu, eli liikkumisen tarve kunnassa ja käytetty liikennemuoto. Läpiajoliikenne on merkittävässä osassa erityisesti pienissä kunnissa, joiden läpi kulkee valtatie.

Äänekosken päästöt maataloudesta vuonna 2011 olivat asukasta kohti laskettuna 0,4 t CO₂-ekv. Päästöt olivat selvästi 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.

Äänekosken päästöt jätehuollosta vuonna 2011 olivat 0,5 t CO₂-ekv/asukas, eli huomattavasti 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.

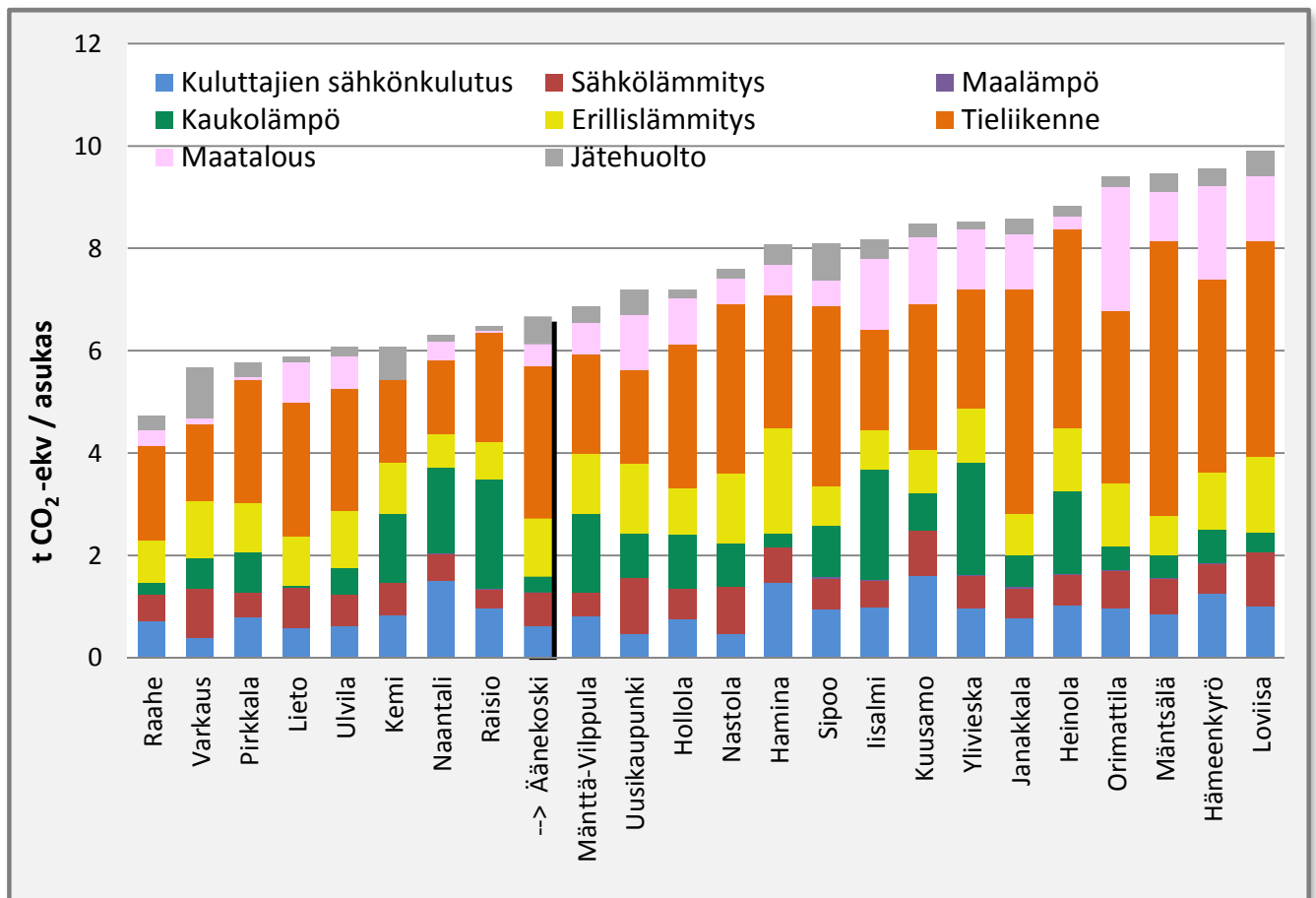
Tarkempia kaikkien CO₂-raportin kuntien sektorikohtaisia päästövertailuja on esitetty liitteessä.

Kuvassa 13 on vertailtu kaikkien CO₂-raportissa mukana olevien Keski-Suomen kuntien asukaskohtaisia päästöjä toisiinsa (ilman teollisuutta). Kuntien päästöt vuonna 2011 vaihtelivat välillä 5,9 – 10,7 t CO₂-ekv/asukas. Äänekosken päästöt asukasta kohti olivat 21 prosenttia pienemmät kuin saman maakunnan kunnissa keskimäärin. Äänekoskella tärkein päästöjä aiheuttava sektori vuonna 2011 oli tieliikenne (45% päästöistä). Keski-Suomen kunnissa tieliikenne aiheutti keskimäärin 39% päästöistä.



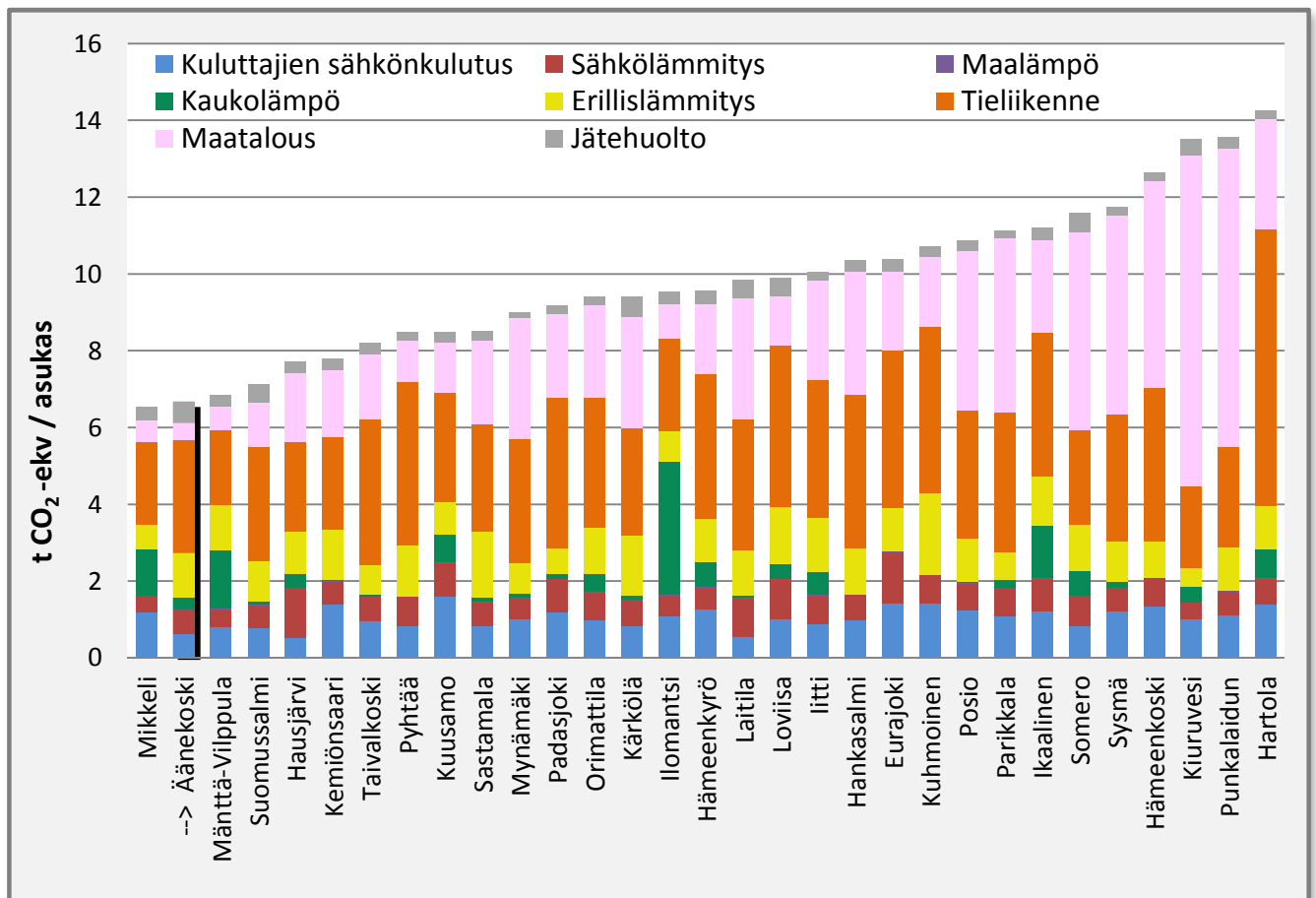
Kuva 13. CO2-raportissa mukana olevien Keski-Suomen kuntien asukaskohtaiset päästöt vuonna 2011 ilman teollisuutta.

Kuvassa 14 on vertailtu sellaisten CO2-raportin kuntien asukaskohtaisia päästöjä, joissa on 10000-25000 asukasta. Teollisuuden päästöt eivät ole vertailussa mukana. Näiden kuntien päästöt vuonna 2011 vaihtelivat välillä 4,7 – 9,9 t CO₂-ekv/asukas. Äänekosken päästöt asukasta kohti olivat 11 prosenttia pienemmät kuin saman kokoluokan kunnissa keskimäärin. Äänekosken päästöt kuluttajien sähkönkulutuksesta ja rakennusten lämmityksestä olivat pienemmät kuin saman kokoluokan kunnissa keskimäärin, kun taas päästöt tieliikenteestä olivat suuremmat.



Kuva 14. CO2-raportissa mukana olevien 10000-25000 asukkaan kuntien asukaskohtaiset päästöt vuonna 2011 ilman teollisuutta.

Kuvassa 15 on vertailtu toisiinsa sellaisia CO2-raportin kuntia, joissa on alle 25 asukasta maaneliökilometrillä. Näiden kuntien päästöt vuonna 2011 (ilman teollisuutta) olivat keskimäärin 9,81 t CO₂-ekv/asukas. Päästöt vaihtelivat välillä 6,53 - 14,25 t CO₂-ekv/asukas.



Kuva 15. Asukaskohtaisten päästöjen vertailu (ilman teollisuutta) sellaisissa CO2-raportin kunnissa, joissa on alle 25 asukasta maaneliökilometrillä.

Lähdeluettelo

Energiateollisuus ry, 2012a. Kunnat sähkön käytön suuruuden mukaan. Vuosi 2011.

Energiateollisuus ry, 2012b. Sähköntuotannon polttoaineet ja CO₂-päästöt.

Energiateollisuus ry, 2012c. Kaukolämpötilasto 2011. ISSN 0786-4809.

Ilmatieteen laitos, 2012. <http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto>

Motiva Oy, 2010. Rakennusten lämmitysenergian kulutuksen normitus.

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

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

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

Tilastokeskus, 2010a. 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, 2012. Tilastokeskuksen tietokannat. Rakennukset ja kesämökit.

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

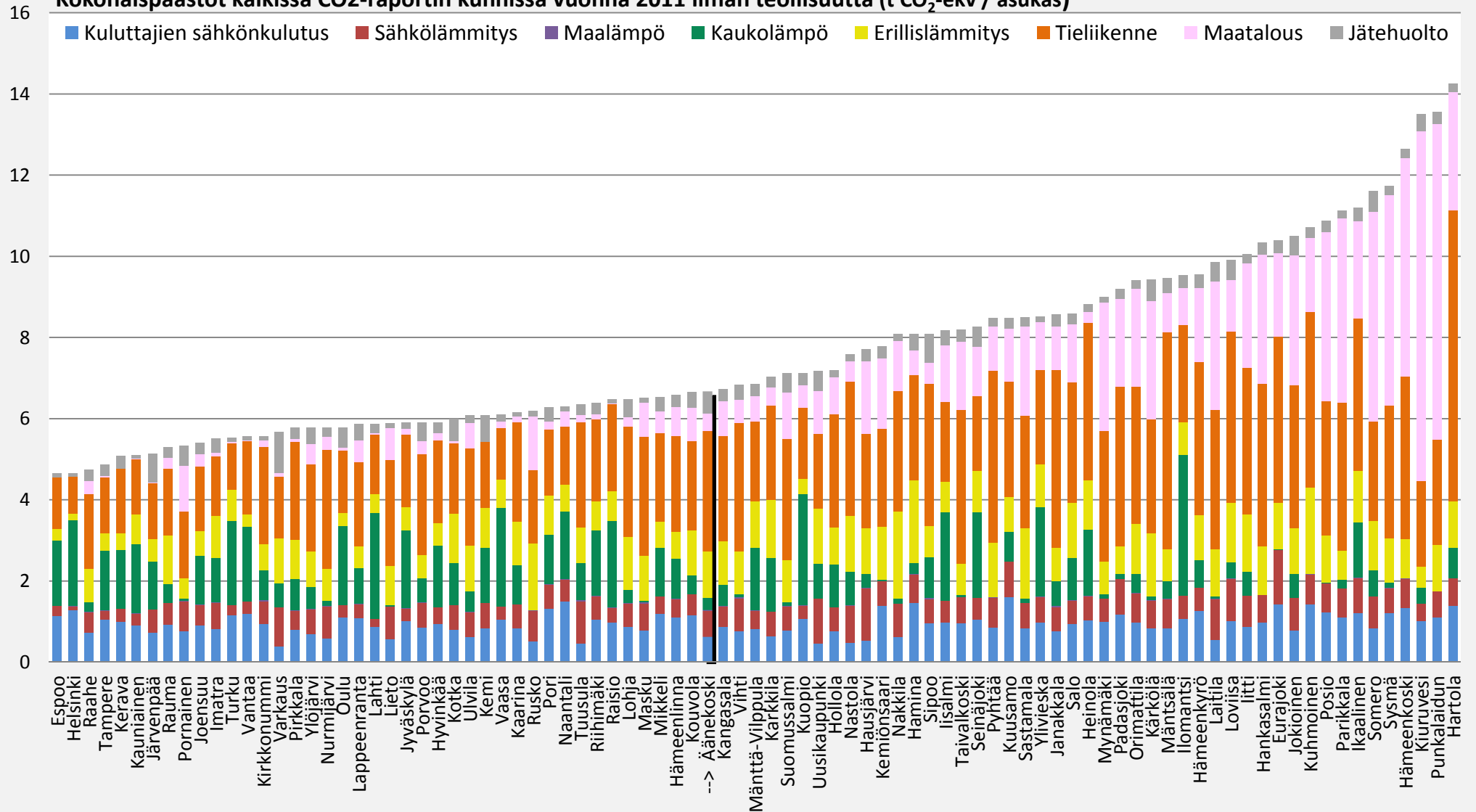
VTT, 2012. LIISA 2011. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmä. <http://lipasto.vtt.fi/liisa/index.htm>

Liite: kuntien välisiä vertailuja

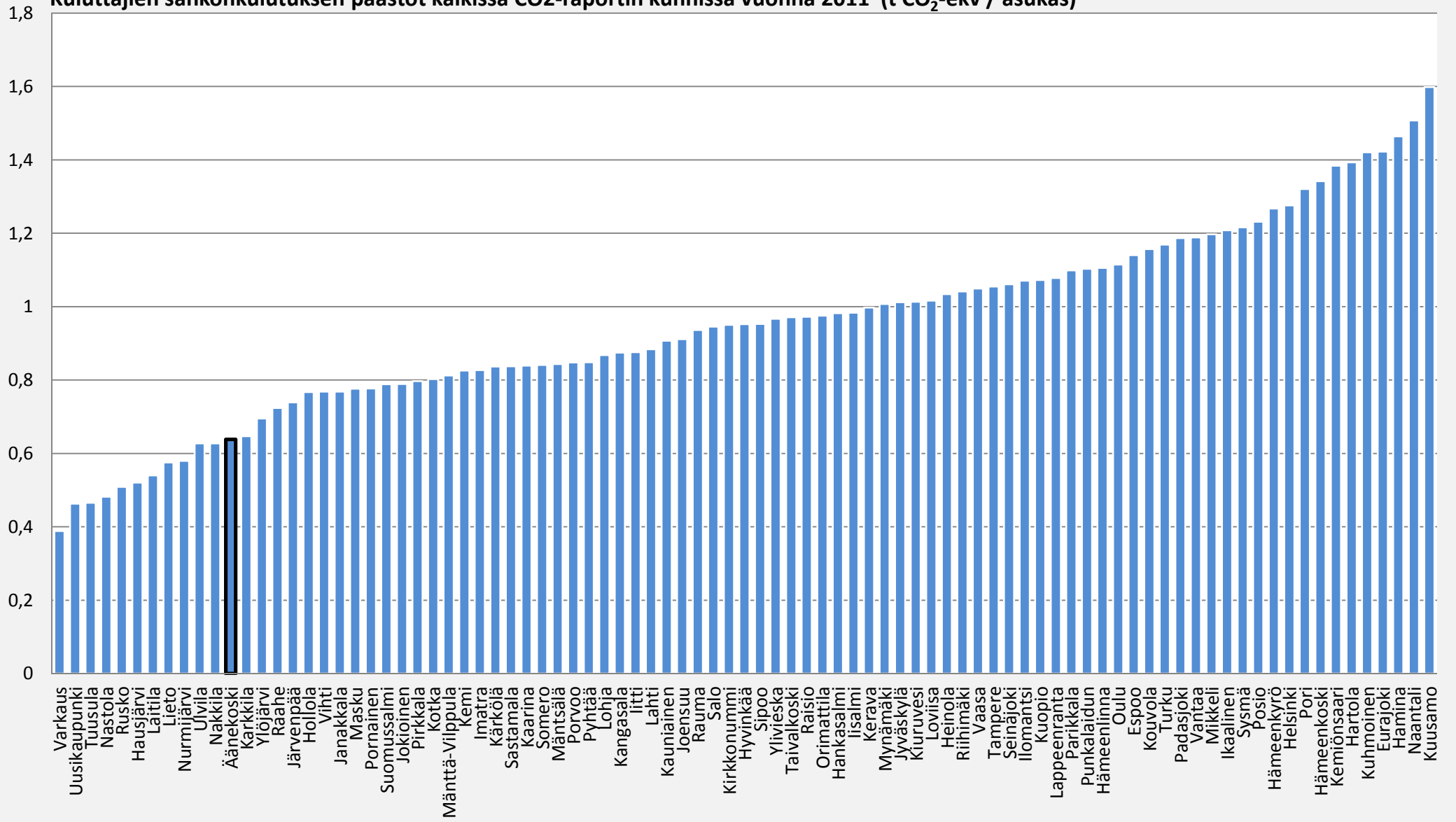
Tässä liitteessä on vertailtu CO2-raportissa mukana olevien kuntien asukasta kohti laskettuja päästöjä eri sektoreilla vuonna 2011. Mukana ovat seuraavat vertailukuvaajat:

- 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

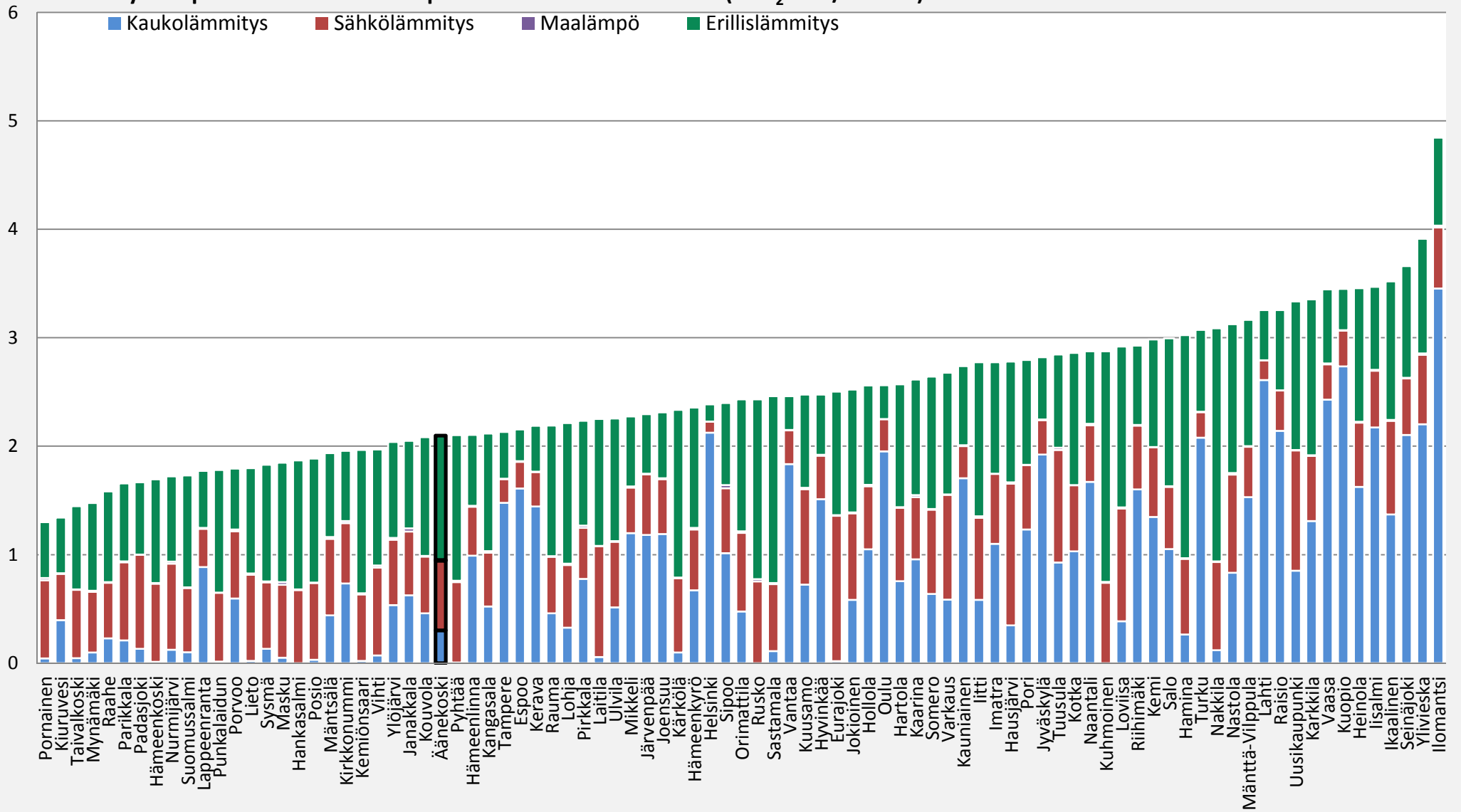
Kokonaispäästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2011 ilman teollisuutta (t CO₂-ekv / asukas)



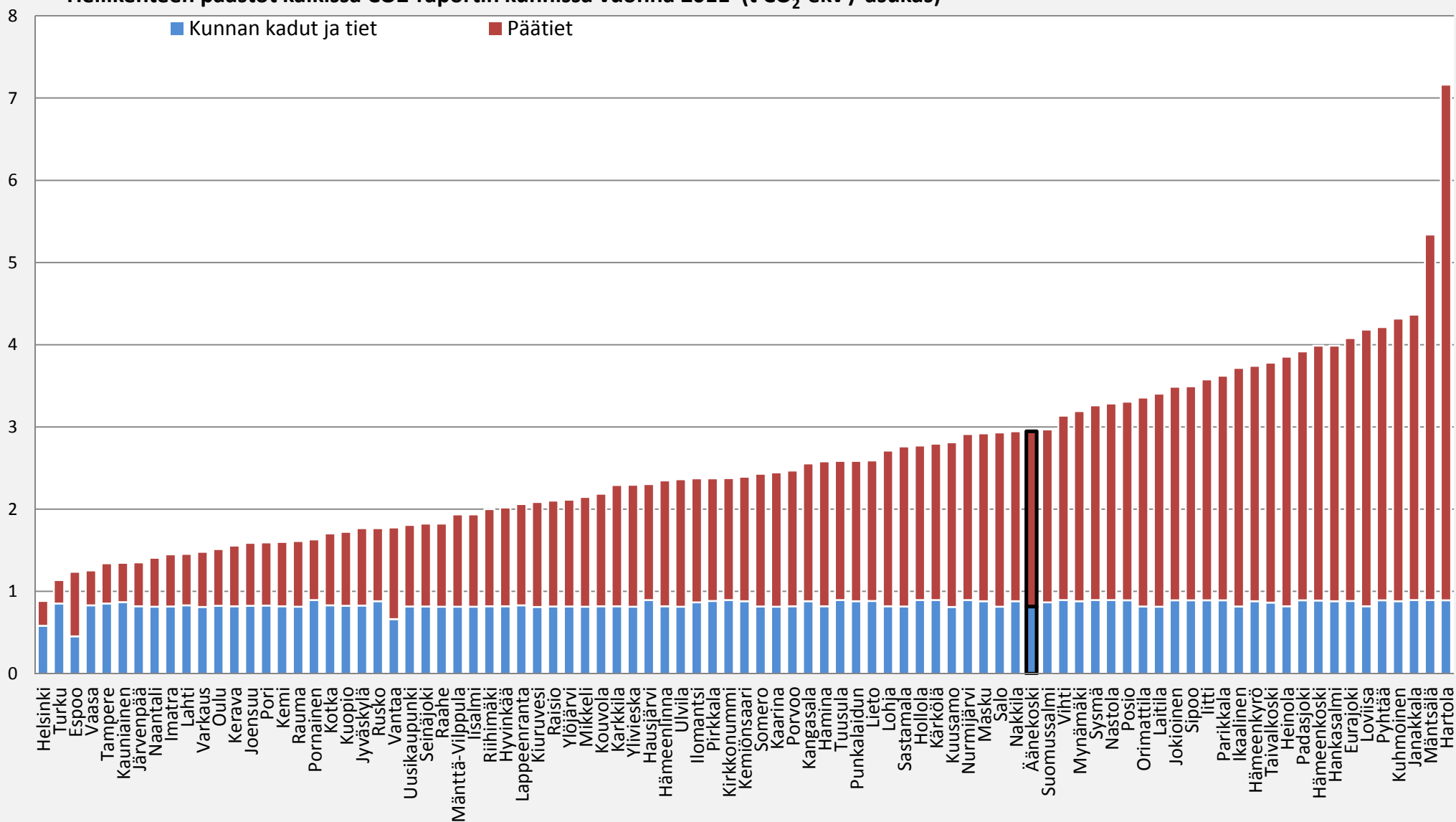
Kuluttajien sähkökulutuksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2011 (t CO₂-ekv / asukas)



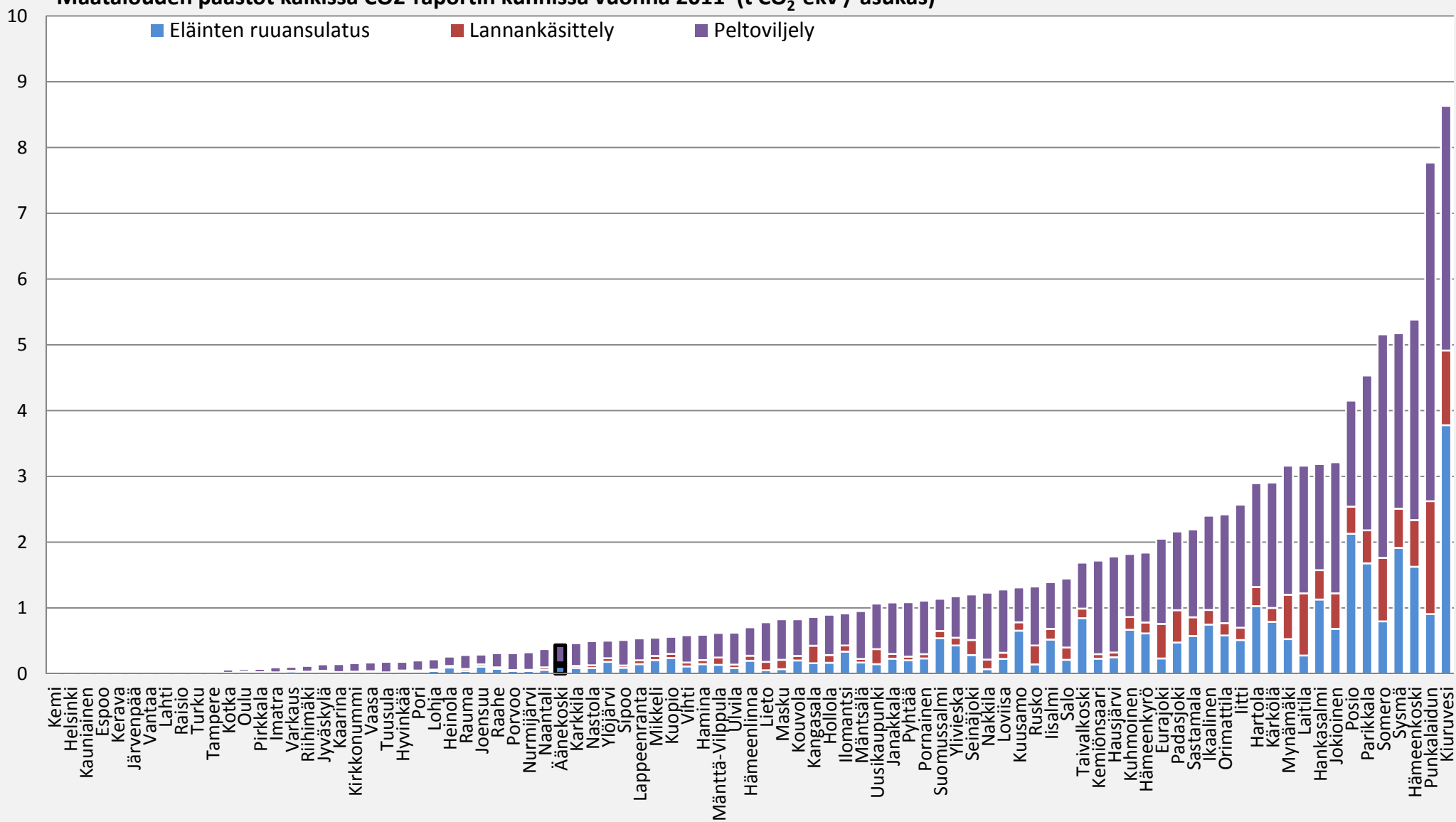
Lämmityksen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2011 (t CO₂-ekv / asukas)



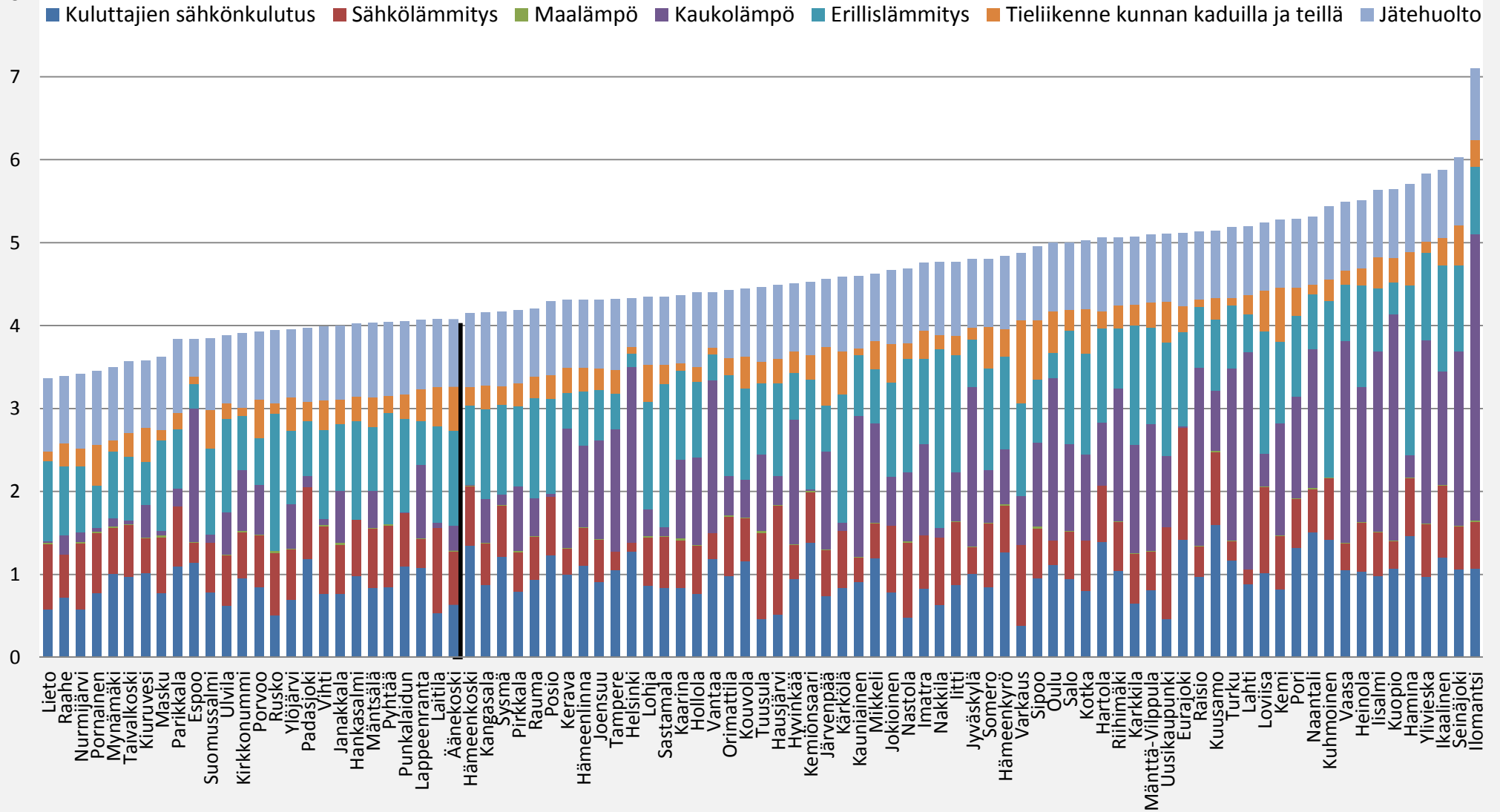
Tieliikenteen päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2011 (t CO₂-ekv / asukas)



Maatalouden päästöt kaikissa CO2-raportin kunnissa vuonna 2011 (t CO₂-ekv / asukas)



Kokonaispäästöt kunnissa vuonna 2011 ilman teollisuutta, maataloutta ja läpiajoliikennettä (t CO₂-ekv / asukas)





www.co2-raportti.fi