



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

KAUHAVAN KASVIHUONEKAASU- TASE 2009



Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013

Toimituskunta:

Johanna Hanhila, Marianne Kukkola, Mika Yli-Petäys, Krista Laurila, Seinäjoen seudun ilmastostrategian projektiryhmän jäsenet

Etusivun kuva:

Kari Hongisto

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	5
JOHDANTO	6
KAUHAVAN KAUPUNKI ALUEENA	8
KASVIHUONEKAASUTASEEN LASKENTAMENETELMÄT	9
KAUHAVAN KASVIHUONEKAASUTASE VUONNA 2009.....	12
Tuotantoperusteiset kasvihuonekaasupäästöt	12
Kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt	14
SEINÄJOEN SEUDUN KUNTIEN KASVIHUONEKAASUTASEET	18
LUONNON KASVIHUONEKAASULÄHTEET JA -NIELUT.....	21
Metsien hiilinielut ja kasvihuonekaasutaseet	21
Etelä-Pohjanmaan metsäkeskuksen ja Seinäjoen seudun metsien kasvihuonekaasutase.....	21
TULOSTEN POHDINTA JA YHTEENVETO	24
LÄHTEET	26

TIIVISTELMÄ

Kauhavan kasvihuonekaasutase 2009 on laskettu Seinäjoen seudun ilmastostrategia-hankkeessa, jota ovat rahoittaneet Seinäjoen seudun kunnat sekä Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR). Hankkeen yhtenä tavoitteena on ollut selvittää mahdollisia päästövähennyskohteita sekä luoda yhteiset toimintaperiaatteet päästövähennysten aikaansaamiseksi.

Kauhavan kulutusperusteiset päästöt vuonna 2009 olivat **195 400 hiilidioksidiekvivalenttitonnia (t CO₂-ekv.)**. Tuotantoperusteiset päästöt olivat **181 900 hiilidioksidiekvivalenttitonnia (t CO₂-ekv.)** Kauhavan metsien ja metsämaan hiilinielu arvioitiin **3 000 hiilidioksidiekvivalenttitonnin (t CO₂-ekv.)** suuruiseksi.

Kaukolämmön kulutuksesta syntyi kasvihuonekaasupäästöjä 900 t CO₂-ekv. (hiilidioksidiekvivalenttitonnia) ja sähkölämmityksestä yhteensä 2 900 t CO₂-ekv. Muusta sähkön käytöstä syntyi 10 700 t CO₂-ekv. ja erillislämmityksestä 35 600 t CO₂-ekv. päästöt. Liikenteen päästöt olivat 49 900 t CO₂-ekv. ja muiden polttoaineiden, kuten työkoneiden polttoaineiden päästöt 21 100 t CO₂-ekv. Jätehuollon päästöt olivat 14 600 t CO₂-ekv. ja maatalouden päästöt 59 800 t CO₂-ekv.

Kauhavan suurin päästövähennyspotentiaali on erillislämmityksen energiantuotannossa. Kiinteistöjen lämmitysjärjestelmien vaihtaminen kaukolämpöön, maalämpöön tai puupolttoaineisiin vähentää lämmityksen päästöjä merkittävästi. Käyttö- ja kulutustottumusten muokkaaminen energiatehokkaiksi on paras tapa vähentää energiankulutusta ja päästöjä yksityisellä ja julkisella sektorilla. Tämä tukee kansallisten päästövähennystavoitteiden saavuttamista. Liikenteen päästöjen vähentäminen on haasteellista, koska liikkuminen harvaan asutulla alueella on pääasiassa yksityisautoilun varassa. Maatalouden päästövähennyspotentiaali on edellisiä pienempi, koska päästöt syntyvät monista yksittäisistä lähteistä.

Panostamalla kuntien, julkisyhteisöjen ja elinkeinoelämän energianeuvontaan lisätään tietoa energiatehokkuuden parantamis- ja päästöjen vähentämismahdollisuuksista.

JOHDANTO

Kauhavan kasvihuonekaasutase 2009 on osa Seinäjoen seudun ilmastostrategia -hanketta, jonka yhtenä tavoitteena on ollut kuntien kasvihuonekaasupäästöjen ja hiilinielujen kartoitus sekä niiden tilan seuranta. Hanke on toteutettu Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) tuella, ja sitä koordinoi Lapuan kaupunki. Seinäjoen seudun kuntien (Alavus, Ilmajoki, Jalasjärvi, Kauhava, Kuortane, Kurikka, Lapua ja Seinäjoki) kasvihuonekaasutaselaskelmat on laatinut hankkeen osatoteuttaja, Thermopolis Oy. Taselaskelmien avulla voidaan seurata kuntien päästövähennystavoitteiden saavuttamista.

Hiilidioksidiekvivalenteilla tarkoitetaan sitä tilannetta, kun kaikkien kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset on muutettu vastaamaan hiilidioksidin ilmasto-vaikutusta sadan vuoden tarkastelujaksolla. Tällöin typpioksiduulipäästöt on kerrottu 310:lla ja metaanipäästöt 21:lla.

Yleisimmät kasvihuonekaasut ovat hiilidioksidi (CO_2), metaani (CH_4) ja dityppioksidi eli typpioksiduuli (N_2O). Hiilidioksidi on ihmisen tuottamista kasvihuonekaasuista merkittävin. Sen pitoisuus ilmastossa on noussut 35 % teollistumisen myötä. Ihmisen tuottama hiilidioksidi on peräisin fossiilisten polttoaineiden käytöstä sekä trooppisten metsien hävittämisestä.

Noin 14 % ihmisen tuottamista kasvihuonekaasupäästöistä on metaania (CH_4), jonka vaikutukset lyhyellä aikajaksolla ovat monikymmenkertaiset hiilidioksidin verrattuna. Vuotuisista metaanipäästöistä yli puolet on ihmisen aiheuttamia. Metaanin luonnollisia lähteitä ovat suot, kosteikot ja valtameret. Suomessa metaanipäästöjä syntyy kaatopaikoilla, jätevesien puhdistuksessa, karjataloudessa sekä energiantuotannossa. Lähes viidennes kasvihuonekaasujen lämmitysvaikutuksesta johtuu metaanista.

Typpioksiduuli (dityppioksidi, N_2O) on voimakkain viidestä luonnollisesta kasvihuonekaasusta. Se on lämmitysvaikutukseltaan yli 300 kertaa hiilidioksidia voimakkaampi. Pitoisuus ilmakehässä on kasvanut noin 16 % teollisuuden alkua ajoista lähtien. Dityppioksidipäästöjä syntyy maataloudesta, teollisista prosesseista, metsähakkuista sekä jätteiden käsittelystä.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt olivat 66,4 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia ($1\,000\,000\,t\ \text{CO}_2\text{-ekv.}$) vuonna 2009. Kasvihuonekaasupäästöt yhtä asukasta kohden Suomessa olivat noin $16\,t\ \text{CO}_2\text{-ekv.}$ (hiilidioksidiekvivalenttitonnia), kun kansainvälinen keskiarvo on noin $4\,t\ \text{CO}_2\text{-ekv.}$ (hiilidioksidiekvivalenttitonnia).

Kasvihuonekaasupäästöjä syntyy Suomessa muun muassa teollisuuden, pitkien välimatkojen ja kylmän ilmaston seurauksena. Suurimpia päästölähteitä ovat

energiantuotanto ja liikenne. Maatalouden päästöt ovat korkeat maatalouspaineisissa kunnissa. Suurin osa liikenteen hiilidioksidi- ja typpioksiduulipäästöistä syntyy tieliikenteessä.

Tiivistelmästä haluttiin yleistajuinen, jolloin käytettiin hiilidioksidipäästöistä yksikköä *t CO₂-ekv.* Jäljempänä raportissa on käytetty yksikköä *1000 t CO₂-ekv.*

KAUHAVAN KAUPUNKI ALUEENA

Etelä-Pohjanmaan pohjoisosassa sijaitseva Kauhava on väkiluvultaan maakunnan toiseksi suurin kunta. Kauhavalla oli vuoden 2009 lopussa 17 544 asukasta ja vuoden 2012 lopussa 17 229 [1 ja 2]. Vuoden 2009 alussa tehtyjen kuntaliitosten myötä Alahärmä, Kauhava, Korttesjärvi ja Ylihärmä yhdistyivät Kauhavan kaupungiksi. Kauhavan maapinta-ala on 1 313,81 km² ja vesistöjen 14,63 km² [3].

Valtatie 19 kulkee Kauhavan läpi ja kantatie 63 alkaa kaupungista. Etäisyys Seinäjoesta on noin 40 km. Pääradan varrella olevalla Kauhavan rautatieasemalla pysähtyy vuorokaudessa noin 15 henkilöjunaa [4]. Matkailijoita alueelle houkuttelevat Powerparkin huvipuisto, Härmän Kylpylä sekä useat yleisötapahtumat.

Työpaikoista noin 53 % on palvelualalla, 33 % jalostuksessa ja 13 % alkutuotannossa [5]. Kauhavalla on noin 1300 yritystä ja noin 1000 aktiivista maatilaa. Etenkin metalli- ja puutuoteteollisuus on voimakasta, mutta myös elintarvikejalostus on merkittävä työllistäjä [4].

KASVIHUONEKAASUTASEEN LASKENTAMENETELMÄT

Kauhavan kasvihuonekaasupäästöt vuodelta 2009 on laskettu kahdella tavalla, kulutus- ja tuotantoperusteisesti. **Kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt** tarkoittavat kulutuksesta syntyneitä kasvihuonekaasupäästöjä kunnan alueella. Näihin sisältyvät myös kunnan alueelle tuotavasta ostosähköstä syntyvät päästöt. **Tuotantoperusteisilla kasvihuonekaasupäästöillä** tarkoitetaan kunnan rajojen sisäpuolella tuotettuja päästöjä. Jätehuollon ja jäteveden päästöt lasketaan kummassakin tapauksessa jätteen syntypaikan mukaan. Tässä selvityksessä keskitytään kulutusperusteisten kasvihuonekaasupäästöjen tarkasteluun, koska ne paljastavat paljonko energiaa alueella on todellisuudessa kulutettu ja kulutuksesta syntyvät päästövaikutukset.

Laskennassa käytettiin KASVENER-laskentamallia, joka on Suomen ympäristökeskuksen kehittämä kasvihuonekaasu- ja energiatasemalli kunnille. KASVENER-malli sisältää menetelmät hiilidioksidi-, metaani- ja typpioksiduulipäästöjen laskentaan. Muita Kioton sopimuksessa mainittuja päästöjä (rikkiheksafluoridi, fluorihilivedyt ja perfluorivedyt) laskentaan ei sisälly. Malli noudattaa IPCC:n metodiikkaa ja siinä käytetään Suomen päästöinventarioiden laskentaparametreja [6].

Kaukolämmön ja sähkön tuotannosta ja kulutuksesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt laskettiin Energiateollisuuden tilastojen sekä energiayhtiöiltä saatujen tietojen perusteella.

Rakennusten erillislämmityksen, teollisuuden lämmityksen ja lämpöpumppujen kuluttama energiamäärä on laskettu Tilastokeskuksen kiinteistötietojärjestelmän R09D-taulukon sekä Tilastokeskuksen energia- ja ympäristöosaston tuotaman, erityyppisten rakennusten keskimääräisiä kulutustietoja sisältävän taulukon perusteella. Kulutuksia ei erikseen normitettu, sillä normitus on huomioitu jo tilastoaineistossa. Tilastokeskuksen kiinteistötietojärjestelmän R09D-taulukko ei ole ajan tasalla, koska siihen on lisätty vain uusia rakennuksia koskevat tiedot vuosien saatossa. Esimerkiksi vanhempiin rakennuksiin vaihdettuja lämmitysjärjestelmiä ei ole huomioitu. Tässä kasvihuonekaasutaselaskelmassa R09D-taulukkoon päivitettiin kaukolämpölaitoksilta saadut asiakasmäärä- sekä kerrosalatiedot laskentatuloksen tarkentamiseksi. Öljylämmitteisten kiinteistöjen yhteenlaskettu kerrosala jäi Tilastokeskuksen aineistoissa kaukolämpöyhtiön yhteenlaskettuja kerrosaloja pienemmäksi. Mikäli taulukon öljylämmitteisten rakennusten kerrosalat eivät riittäneet, tehtiin korjausta myös muilla lämmitysmuodoilla lämmitettäviin kiinteistöihin.

Siirtyminen sähkölämmityksestä vesikiertoiseen lämmitykseen on harvinaisempaa edellisiin muutoksiin verrattuna. Öljylämmityksestä siirtyminen maalämpöön on myös yleistä, mutta näiden vaihtojen määrää ei pystytty arvioimaan.

Lämpöpumppua käyttävien kiinteistöjen kohdalla korjausta ei voitu tehdä, vaan laskentaan sisällytettiin rakennusvaiheesta asti lämpöpumppua käyttäneet kiinteistöt R09D-taulukon mukaisesti. Vertailukohtana käytettiin Tilastokeskuksen tuottamaa asuin-, teollisuus- ja muiden kiinteistöjen energiankulutustilastoa.

Jätehuollon tiedot saatiin Lakeuden Etappi Oy:ltä ja Ab Ekorosk Oy:ltä ja jätettä koskevat tiedot Kauhavan Vesi Oy:ltä. KASVENER-laskentamallissa jätteet jaotellaan kaatopaikalle päätyviin ja kompostoitaviin jätteisiin. Vuonna 2009 Kauhavalla syntyneet biojätteet käsiteltiin Lakeuden Etapin biokaasulaitoksella, joten biojätteitä ei voitu luokitella kompostoitaviksi jätteiksi. Näin ollen biokaasulaitokselle toimitettuja biojättemääriä ei laskettu, sillä biokaasulaitoksen toiminnasta ei synny kasvihuonekaasupäästöjä. Voidaan siis olettaa, että käsittelemällä biojätteet biokaasulaitoksella, saadaan aikaan kasvihuonekaasupäästövähennyksiä. Jätehuollon kuljetuksista aiheutuvat päästöt on huomioitu liikenteen päästöissä.

Muiden polttoaineiden käytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt laskettiin KASVENER-laskentamallin mukaisesti koko Suomen tilannetta ja Kauhavan väkilukua vertaamalla. Muiden polttoaineiden käyttöön lasketaan kuuluvaksi käsikäyttöisten- ja ajettavien työkoneiden polttoaineiden kulutus. Tässä laskelmassa käytetyt luvut perustuvat valtakunnallisiin keskiarvoihin, eivät esimerkiksi Kauhavan työkoneiden tarkkaan lukumäärään.

Liikenteen päästöt on laskettu maantieliikenteen osalta. Raide- ja lentoliikenteen päästöjä ei ole huomioitu tässä laskelmassa. Lähtötiedot kerättiin VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmästä. Tiedot kuntien alueella tai kuntien läpi kulkevien henkilöautojen, pakettiautojen, kuorma- ja linja-autojen yhteen lasketuista päästöistä, ajetuista matkoista sekä kulutetuista polttoainemääristä ja -muodoista syötettiin KASVENER-laskentamalliin sellaisenaan.

Maatalouden eläinmäärätiedot saatiin Kauhavan ympäristö- ja maatalousviranomaisilta. Eläimiä koskevat tiedot toimitettiin vuoden 2009 eläinpaikkojen perusteella. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskukselta saadut eläinmäärätiedot antoivat tiedon tietyltä ajan hetkeltä, jolloin ei ollut selvillä koko vuoden tilanne. Siksi tilastotiedot eläinmääristä eivät olleet käyttökelpoisia. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksen viljelyalatiedot olivat kuitenkin tarkkoja, ja niitä käytettiin laskelmassa.

Teollisuuden prosesseista aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä ei tässä kasvihuonekaasutaseessa laskettu. Teollisuuden prosessien päästöjä olisi voitu arvioida vertaamalla valtakunnallisia lukuja asukaslukuun, mutta kunnat ovat elinkeinorakenteeltaan erilaisia ja näin tarkastelu olisi jäänyt väkisinkin puutteelliseksi. Teollisuuden prosessien päästöt olisi voitu laskea myös kysymällä suoraan yrityksistä esimerkiksi soittamalla. Ei kuitenkaan ole tilastoa siitä, missä yrityksissä prosesseja käytetään. Näin soittokierros olisi pitänyt tehdä alueen kaikkiin yrityksiin, jossa prosesseja saatetaan käyttää. On myös mahdotonta saada tarkkaa arviota niistä päästömääristä, jotka johtuvat prosesseista, eivätkä esimerkiksi yrityksen lämmöntuotannon ja prosessien yhteispäästöistä.

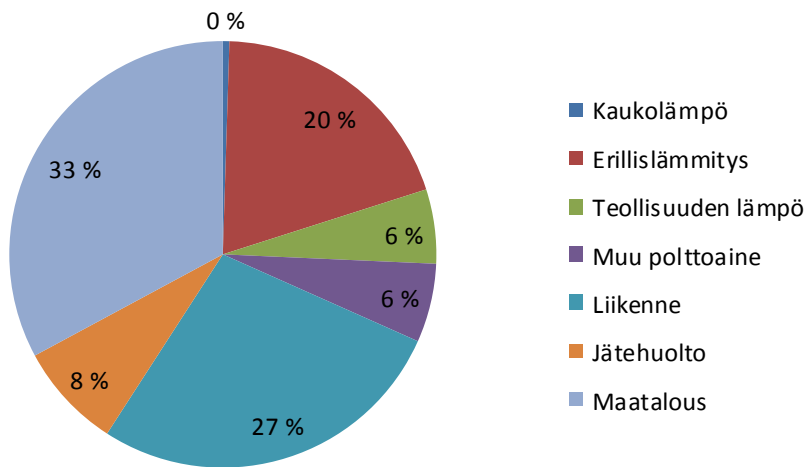
KAUHAVAN KASVIHUONEKAASUTASE VUONNA 2009

Tuotantoperusteiset kasvihuonekaasupäästöt

Kauhavan tuotantoperusteiset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2009 olivat 181,9 tuhatta hiilidioksidiekvivalenttitonnia (1000 t CO₂-ekv.) Päästöjen muodostuminen on eritelty taulukossa 1 ja kuvassa 1.

Taulukko 1. Tuotantoperusteiset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2009 Kauhavalla.

PÄÄSTÖLÄHDE	Hiilidioksidi (1000 t)	Metaani (t)	Typpioksiduuli (t)	YHTEENSÄ (1000 t CO₂-ekv.)
Kaukolämpö	0,8	0,9	0,2	0,9
Erillislämmitys	34,4	38,3	1,4	35,6
Teollisuuden lämpö	10,1	1,0	0,5	10,2
Muu polttoaine	10,7	2,1	0,3	10,9
Liikenne	49,1	4,7	2,3	49,9
Jätehuolto	0,0	148,2	37,0	14,6
Maatalous	0,0	1088,1	119,1	59,8
YHTEENSÄ	105,1	1283,4	160,8	181,9



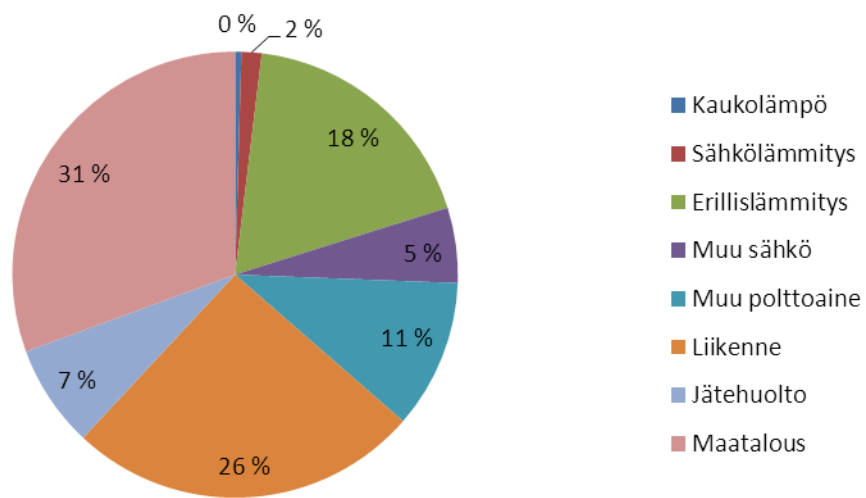
Kuva 1. Tuotantoperusteisten kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen Kauhavalla vuonna 2009.

Kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt

Kauhavan kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2009 olivat yhteensä 195,4 tuhatta hiilidioksidiekvivalenttitonnia (1000 t CO₂-ekv.) Päästöjen muodostuminen on eritelty taulukossa 2 ja kuvassa 2.

Taulukko 2. Kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2009 Kauhavalla.

PÄÄSTÖLÄHDE	Hiilidioksidi (1000 t)	Metaani (t)	Typpioksiduuli (t)	YHTEENSÄ (1000 t CO₂-ekv.)
Kaukolämpö	0,8	0,9	0,2	0,9
Sähkölämmitys	2,8	0,0	0,1	2,9
Erillislämmitys	34,4	38,3	1,4	35,6
Muu sähkö	10,6	0,1	0,2	10,7
Muu polttoaine	20,8	3,2	0,8	21,1
Liikenne	49,1	4,7	2,3	49,9
Jätehuolto	0,0	148,2	37,0	14,6
Maatalous	0,0	1088,1	119,1	59,8
YHTEENSÄ	118,5	1283,6	161,1	195,4



Kuva 2. Kulutusperusteisten kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen Kauhavalla vuonna 2009.

Noin 36 % Kauhavan alueen kasvihuonekaasupäästöistä syntyy kiinteistöjen lämmityksestä, sähkön käytöstä ja muusta polttoainekäytöstä. Noin 11 % kiinteistöistä kuuluu kaukolämmön piiriin, sähkölämmitys on noin 17 %:ssa kiinteistöistä ja muu lämmitysmuoto noin 72 %:ssa.

Kaukolämpö tuotetaan Kauhavan alueella enimmäkseen puuperäisillä polttoaineilla. Vuonna 2009 Kauhavan kaikissa kaukolämpölaitoksissa käytettiin yhteensä 7 000 MWh haketta, 18 100 MWh muita puuperäisiä polttoaineita, 200 MWh kevyttä polttoöljyä, 2 700 MWh raskasta polttoöljyä ja 5 500 MWh teollisuuden jätelämpöä. Kaukolämpöä myytiin kauhavalaisille asiakkaille yhteensä 30 400 MWh. Sähköä tuotettiin paikallisessa omistuksessa olevalla vesivoimalaitoksella yhteensä 700 MWh.

Primäärienergialla tarkoitetaan käytössä olevia energiamääriä mitattuna siinä muodossa kuin ne ovat ennen energiantuotantoa. Kauhavalla primäärienergia asukasta kohden vuonna 2009 oli 46,9 MWh.

Noin 26 % Kauhavan kasvihuonekaasupäästöistä aiheutuu maantieliikenteestä. Noin 80 % Kauhavan työllisestä työvoimasta työskentelee asuinkunnassaan, joten työmatkaliikennettä muihin kuntiin on melko vähän [5]. Läpikulkuliikennettä lisää Kauhavan läpi menevä valtatie 19.

Liikennesuoritteella tarkoitetaan ajoneuvojen yhden vuoden aikana ajamaa kilometrimäärää, johon lasketaan sekä paikallinen että alueen läpi kulkeva liikenne. Vuoden 2009 liikennesuorite oli Kauhavalla noin 13 366 km asukasta kohden ja koko Seinäjoen seudulla keskimäärin 13 998 km. Laskennallista liikennesuoritetta pienentää keskusta-alueen tiiviys. Läpiajoliikenteen suuri määrä johtuu osittain matkailusta ja tavaraliikenteestä. Tämä lisää kaupungin liikennesuoritetta. Liikenteen päästöjen ajoneuvokohtainen arviointi, muiden kuin henkilöautojen keskimääräisten päästöjen ja vuosittaisen ajoneuvokohtaisen liikennesuoritteen osalta, on mahdotonta. Kuorma-autoilla ja pakettiautoille ei ole laskennallista keskiarvoa päästöjen eikä liikennesuoritteen osalta. Keskimääräiset päästöt kilometriä kohden eri-ikäisille kuorma- ja pakettiautoille vaihtelevat merkittävästi.

Noin 30 % Kauhavan kasvihuonekaasuista on peräisin maataloudesta. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt ovat typpioksiduulia ja metaania, jotka lämmittävät ilmastoa voimakkaammin kuin hiilidioksidi. Päästöjä syntyy muun muassa eläinten ruoansulatuksesta ja maan muokkauksesta sekä lannoitukselta. Päästöihin pystyy vaikuttamaan jonkun verran esimerkiksi ruokinnan tai viljelymenetelmien avulla, mutta toimenpiteiden vaikutukset ovat rajallisia. Koska Seinäjoen seutu on elintarvikkeiden nettoviejä, suuri osa maatalouden päästöistä voitaisiin periaatteessa lukea kuuluvaksi muiden alueiden päästöihin.

Jätehuollon osuus Kauhavan kasvihuonekaasupäästöistä on noin 7 %. Kuten maataloudesta, myös jätehuollosta syntyy enimmäkseen typpioksiduuli- ja metaanipäästöjä. Laskennassa on huomioitu jätehuollon osalta kaatopaikalle päätyvät jätteet sekä yhdyskuntien ja teollisuuden jätevedet. Kaatopaikalla ei ollut metaanin talteenottoa vielä vuonna 2009. Jätteiden kuljetukset on huomioitu liikenteen päästöissä. Kuivattua jätevesilietettä vietiin Lakeuden Etapin biokaasulaitokselle 931 m³ ja biojätteitä 14 m³. Biokaasulaitoksen tuottama energia hyödynnettiin jätelaitoksen lämmöntuotannossa ja yli menevä osa poltettiin soihtuna. Biokaasulaitoksella käsiteltyä biojättemäärää voidaan pitää päästövähennyksenä, sillä saman jättemäärän kompostointi olisi tuottanut päästöjä 0,5 1000 t CO₂-ekv.

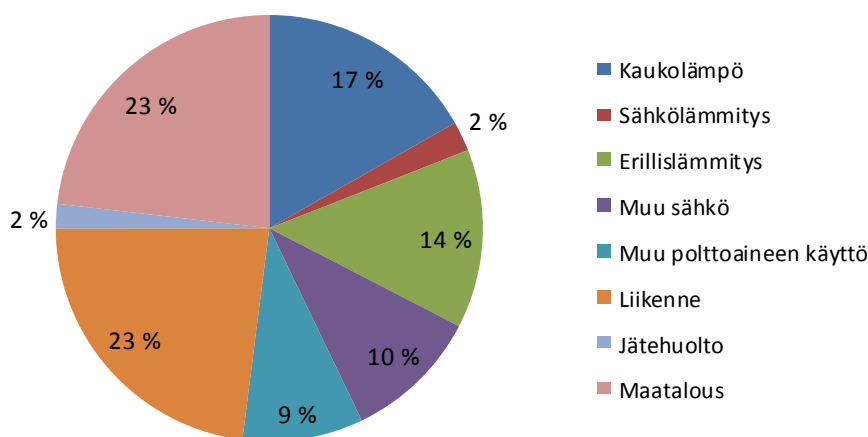
SEINÄJOEN SEUDUN KUNTIEN KASVIHUONEKAASU- TASEET

Seinäjoen seudun kunnat eroavat toisistaan sekä pinta-alaltaan että asukasluvultaan. Kuntien elinkeinorakenteet eroavat toisistaan, esimerkiksi teollisuuden painopistealueiltaan. Noin puolet tarkasteltavien kuntien työpaikoista sijaitsee Seinäjoella [7]. Kaikki kunnat ovat maatalousvaltaisia.

Seinäjoen seudun kasvihuonekaasupäästöt on laskettu kahdella tavalla, kulutus- ja tuotantoperusteisesti. Päästölukujen vertailussa keskityttiin kulutusperusteisten kasvihuonekaasupäästöjen tarkasteluun, jotka kertovat paljonko päästöjä alue todellisuudessa aiheuttaa.

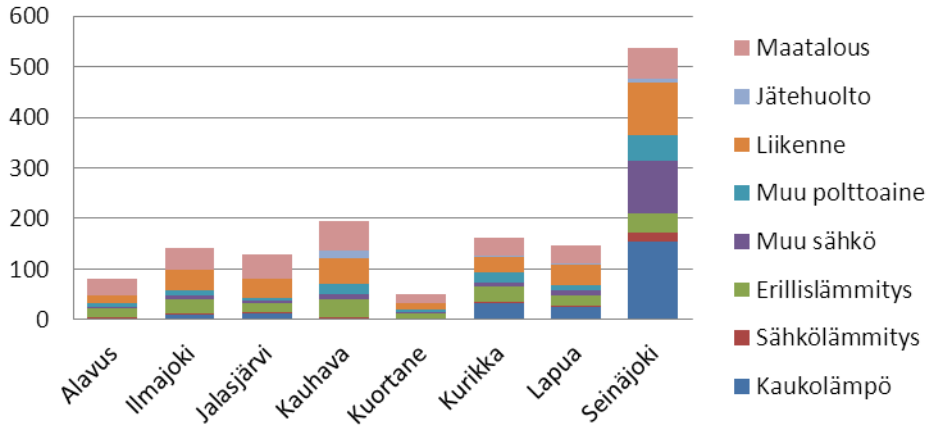
Seinäjoen seudun kuntien kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2009 olivat yhteensä 1441,4 tuhatta hiilidioksidiekvivalenttonnia (1000 t CO₂-ekv.) Suurimmat kasvihuonekaasupäästöjen tuottajat olivat maatalous ja liikenne.

Seinäjoen seudun kuntien (Alavus, Ilmajoki, Jalasjärvi, Kauhava, Kuortane, Kurikka, Lapua, Seinäjoki) kasvihuonekaasutaseet on eritelty kuvissa 3,4 ja 5.

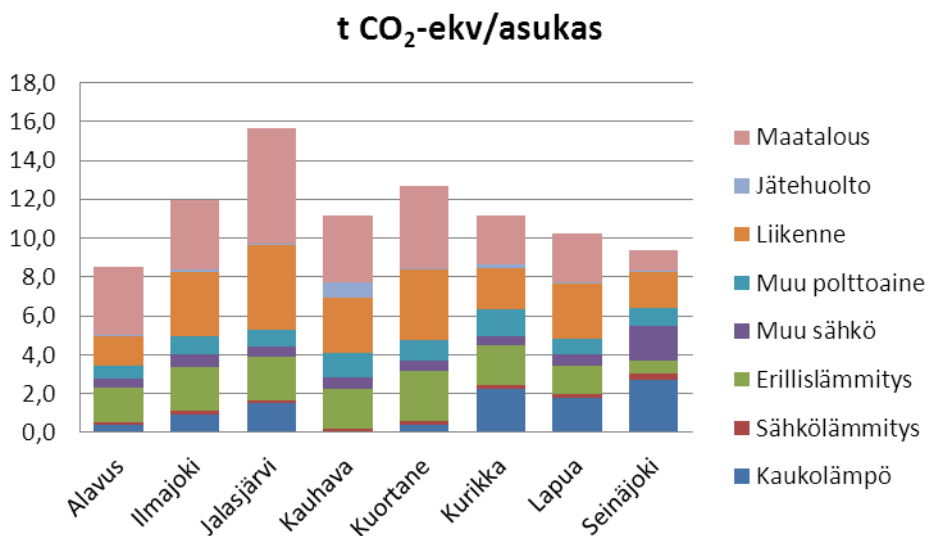


Kuva 3. Seinäjoen seudun kuntien kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt olivat yhteensä 1441,4 1000 t CO₂-ekv. vuonna 2009. Suurimmat kasvihuonekaasupäästöjen tuottajat olivat maatalous ja liikenne.

Kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt 1000 t CO₂-ekv



Kuva 4. Seinäjoen seudun kuntien kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2009. Eniten kasvihuonekaasupäästöjä syntyi Seinäjoella ja vähiten Kuortaneella.



Kuva 5. Kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt Seinäjoen seudun kunnissa vuonna 2009. Aukasta kohden laskettuna eniten päästöjä syntyi Jalasjärvellä ja vähiten Alavudella.

LUONNON KASVIHUONEKAASULÄHTEET JA -NIELUT

Seinäjoen seudun kunnat rahoittivat Helsingin yliopistossa vuonna 2012 valmistuneen selvityksen Etelä-Pohjanmaan metsäkeskuksen ja Seinäjoen seudun kuntien metsien ja metsämaan hiilinieluista ja kasvihuonekaasujen lähteistä sekä niiden suuruudesta. Selvityksessä käytettyä tarkkuutta ei ole aikaisemmin sovellettu kunta- tai maakuntatasolla, sillä siinä huomioitiin hiilidioksidin lisäksi muun muassa metsämaan metaani- (CH₄) ja dityppioksidipäästöjen (N₂O) vaikutukset kasvihuonekaasutaseeseen. Selvityksen tuloksia voidaan hyödyntää muun muassa metsätalouden kestävyuden indikaattorina ja vertailupohjana ihmisen aiheuttamien päästöjen suuruuteen. Alla olevat tulokset perustuvat FM **Jaakko Hautasen** pro gradu -työhön.

Metsien hiilinielut ja kasvihuonekaasutaseet

Metsien puusto sitoo kasvaessaan ilmakehän hiilidioksidia, jolloin metsän kasvulla on ilmasto viilentävä vaikutus. Metsämaahan ja karikkeeseen sekä sitoutuu että vapautuu hiilidioksidia ja muita kasvihuonekaasuja. Myös luonnonlaiset ja metsäojitetut suot toimivat sekä hiilinieluinä että kasvihuonekaasupäästöjen lähteinä. Kasvihuonekaasujen taseen suuruus riippuu hiilidioksidin sitoutumisen ja kasvihuonekaasujen päästöjen suuruuden suhteesta.

Etelä-Pohjanmaan metsäkeskuksen ja Seinäjoen seudun metsien kasvihuonekaasutase

Etelä-Pohjanmaan metsäkeskuksen alueella on metsätalousmaata 1 502 000 hehtaaria. Alueen metsät ovat karuja ja metsätalousmaan pinta-alasta 46 % on suota. Soista 78 % on ojitettu metsätaloukseen. Puulajeista mänty on metsäkeskusalueen selkeä valtapuulaji 62 %:n osuudella kokonaistilavuudesta. Männyn suuri osuus johtuu kasvupaikkojen karuudesta. Lehtipuusta suurin osa, noin 90 %, on hieskoivua.

Seinäjoen kaupunkiseudulla soiden osuus metsätalousmaasta on 49 %.

Myös Seinäjoen kaupunkiseudulla mänty on selkeä valtapuulaji. Etelä-Pohjanmaan metsäkeskusalueella kasvu on noin kolmanneksen suurempi kuin poistuma, kun Seinäjoen seudulla poistuma on hyvin lähellä vuotuista kasvua.

Etelä-Pohjanmaan metsäkeskusalueen metsien ja metsämaiden kasvihuonekaasujen nielu oli vuosien 2000–2009 aikana keskimäärin noin 2600 1000 t CO₂-ekv./v suuruinen (tuhatta hiilidioksidiekvivalenttitonnia vuodessa). Kasvihuonekaasuja sitoutui maahan ja puustoon vuosittain 2,6 1000 000 t CO₂-ekv./v (miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia vuodessa) enemmän kuin niitä vapautui ilmakehään. Merkittävin tekijä sidontaan oli puuston biomassan kas-

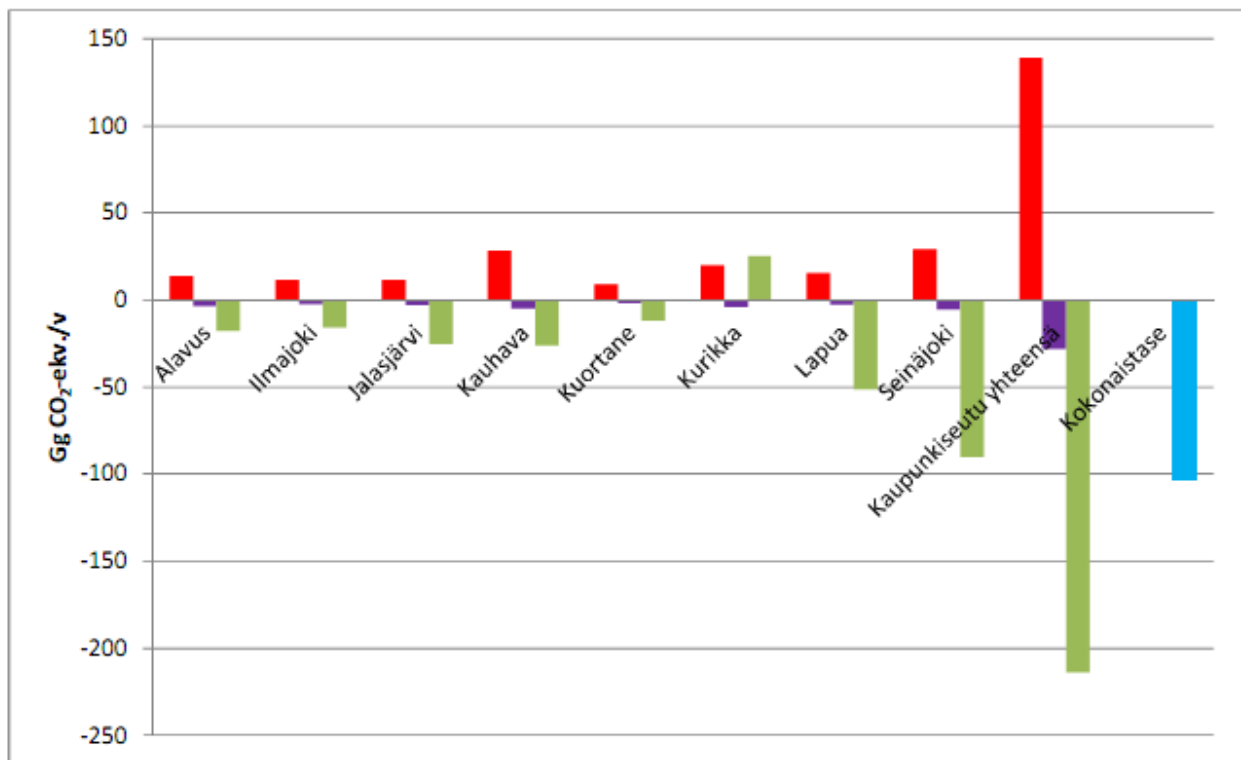
vu. Alueen puuston kasvu ylitti poistuman (hakkuut ja luonnonpoistuma). Maaperän havaittiin olevan turvemaille kasvihuonekaasujen lähde ja kivennäismaalla pieni nielu. Maaperän taseeseen laskettiin mukaan hiilidioksidin, dityppioksidin ja metaanin lähteet sekä nielut hiilidioksidiekvivalentteina. Metasta huuhtoutunut hiili oli laskelmassa mukana oletuksella, että siitä tulee hiilidioksidipäästö.

Myös Seinäjoen kaupunkiseudulla metsien havaittiin toimivan hiilinieluina. Alueen metsät olivat reilun 100 1000 t CO₂-ekv./v eli noin 100 000 hiilidioksiditonin suuruinen nielu. Erot päästöjen ja nielujen välillä olivat paljon pienemmät kuin koko metsäkeskuksen alueella. Tämä johtui kasvun ja poistuman läheisyydestä Seinäjoen kaupunkiseudulla.

Kauhavan kaupungin alueella metsien hiilinielu arvioitiin 3 000 hiilidioksiditonin (3 1000 t CO₂-ekv.) suuruiseksi. Kuntien väliset erot johtuvat muun muassa eroista metsäpinta-aloissa, puuston määrissä ja kehitysluokissa sekä soiden osuudesta metsämaassa. Myös sattuma vaikuttaa hakkuiden määrään ja ajoittumiseen yksittäisen kunnan sisällä.

Taulukko 3. Seinäjoen kaupunkiseudun talousmetsien puuston ja metsämaan kasvihuonekaasutaseet kunnittain hiilidioksidiekvivalentteina (1000 t)

	Alavus	Ilmajoki	Jalasjärvi	Kauhava	Kuortane	Kurikka	Lapua	Seinäjoki	Yhteensä
Soiden CH ₄ ja N ₂ O -päästöt	14	11	12	28	9	20	16	29	139
Kivennäismaan CO ₂ ja CH ₄ -nielu	-3	-2	-3	-5	-2	-4	-3	-5	-28
Puuston CO ₂ -nielu	-18	-16	-25	-26	-12	25	-51	-90	-214
Kokonaistase CO ₂ -ekv./v.	-7	-7	-17	-3	-5	41	-38	-66	-103



Kuva 6. Ojitettujen soiden (punainen), kivennäismaan (violetti) maaperän ja puuston (vihreä) kasvihuonekaasutase sekä kokonaiskasvihuonekaasutase (sininen) Seinäjoen kaupunkiseudulla ($1000 t CO_2$ -ekv./v). Positiiviset luvut merkitsevät ilmakehään suuntautuvia päästöjä ja negatiiviset puuston tai maaperän nieluja. (Hautanen 2012)

TULOSTEN POHDINTA JA YHTEENVETO

Kauhavan kasvihuonekaasutase vuodelle 2009 on laskettu KASVENER-laskentamallin vuonna 2007 valmistuneella versiolla. Vertailtaessa valtakunnallisia ja kunnallisia päästölukuja, käytettiin Suomen kasvihuonekaasupäästöarvioita vuodelle 2010, jotka on laskettu vuosien 1990, 1997 ja 2000 perusteella. Vuodelle 2009 ei ole erikseen laskettu päästöarvioita. Verrattaessa Kauhavan kasvihuonekaasupäästöjä kansallisiin päästölukuihin, tulee ottaa huomioon vuosien 2009 ja 2010 väliset erot sekä teollisuuden prosessien tuottamien kasvihuonekaasupäästöjen jättäminen Kauhavan kasvihuonekaasutaseen ulkopuolelle. Teollisuuden prosessien osuus valtakunnallisesti oli arviolta 8 % vuonna 2010. Kauhavan kasvihuonekaasutaseessa teollisuuden prosesseja ei haluttu lähteä arvioimaan asukasluvun perusteella, koska tarkasteltavat kunnat ovat teollisuusrakenteeltaan erilaisia.

Liikennesuorite Kauhavalla oli 13 366 km asukasta kohden vuonna 2009, kun koko Suomen keskiarvo oli 9 138 km asukasta kohden. Kuntakohtainen liikennesuorite K8-kunnissa vaihteli 8 874 kilometristä 18 888 kilometriin ja keskiarvo oli 13 998 km vuodessa. Kauhavan suureen liikennesuoritteeseen vaikuttivat kaupunkitaajaman tiiviys ja kaupungin ohi kulkevan työmatkaliikenteen suuri osuus. Ohikulkuliikenteen osuutta kasvattavat myös matkailuliikenne sekä tavaran kuljetukset. Keskustan ajoneuvoliikennettä vähentäviä tekijöitä ovat julkisen liikenteen lisääminen työmatkaliikenteessä ja kävely- ja pyöräilymahdollisuuksien kehittäminen kunnan alueella. Keskustataajaman yhtenäisyys kannustaa varsinkin keskustan asukkaita kulkemaan autotta.

Sähkönkulutus Kauhavalla oli 10 260 kWh asukasta kohden. Koko Suomessa sähkönkulutus oli asukasta kohden keskimäärin 14 784 kWh. Seinäjoen seudun kuntien sähkönkulutus vaihteli 7 977 kWh – 11 715 kWh välillä. Keskimääräinen sähkönkulutus asukasta kohden oli Seinäjoen seudun kunnissa 9 779 kWh. Sähkönkulutusta lisääviä tekijöitä Kauhavalla ovat teollisuus, taloyhtiöiden asuntokohtaisten sähkömittareiden puute, toimistorakennuksissa käytetty suuri energiamäärä ja isot hyvin valaistut kiinteistöt. Myös katuvalaistusverkon käyttämässä energiamäärässä on vähennysmahdollisuuksia. Energiankäyttötottumusten muuttaminen vähentäisi energiankulutuksesta aiheutuvia päästöjä.

Kauhavalla primäärienergia asukasta kohden vuonna 2009 oli 46,9 MWh. Seinäjoen seudun kunnissa primäärienergian vaihteluväli oli 36,9 MWh – 52,4 MWh. Primäärienergia asukasta kohden oli keskimäärin 46,8 MWh.

Kaukolämpöä myytiin Kauhavalla vuonna 2009 noin 30 400 MWh. Sitä tuotettiin eri laitoksilla ympäri Kauhavaa. Kauhavan kasvihuonekaasupäästöistä vain

alle 1 % syntyi kaukolämmön tuotannossa, koska käytetyimmät polttoaineet tuotantolaitoksissa olivat puupolttoaineet.

Vuonna 2009 Kauhavalla poltettiin turvetta (teollisuudessa ja erillislämmityksessä) yhteensä noin 46 000 MWh. Mikäli turvepolttoaineet vaihdettaisiin puuperäisiin polttoaineisiin, saavutettaisiin jopa 17,6 1000 t CO₂-ekv. päästövähennykset. Erillislämmityksessä ja teollisuuden lämmityksessä turve on suosiossa hyvän lämpöarvonsa ja helpon saatavuuden vuoksi. Myös puupolttoaineiden, niin kuin turpeenkin, saatavuus vaihtelee. Päästövähennyslaskelma on teoreettinen, sillä lämpöarvot ja kosteuspitoisuus vaihtelevat ja laskelmat on tehty keskimääräisillä arvoilla. Uusiutuvien ja biopolttoaineiden osuus tulee todennäköisesti kasvamaan alueella merkittävästi.

Kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt olivat Kauhavalla 195,4 1000 t CO₂-ekv. vuonna 2009. Kauhavan puuston, kivennäismaan ja soiden yhteenlaskettu kasvihuonekaasutase oli -3 1000 t CO₂-ekv. Näin ollen Kauhavan hiilinielu oli 3 1000 t CO₂-ekv. Vähennettäessä kulutusperusteisista kasvihuonekaasupäästöistä hiilinielut, saadaan tulokseksi 192,4 tuhannen hiilidioksidiekvivalenttitonin (1000 t CO₂-ekv.) kasvihuonekaasutase.

LÄHTEET

1. Väestörekisterikeskus 2013a. Läänien, maistraattien, kihlakuntien ja kuntien asukaslukutiedot kuukausittain. Viitattu 8.1.2013
<http://vrk.fi/default.aspx?docid=710&site=3&id=0>
2. Väestörekisterikeskus 2013b. Kuntien asukasluvut aakkosjärjestyksessä, rekisteritilanne 30.11.2012. Viitattu 8.1.2013
<http://vrk.fi/default.aspx?docid=6832&site=3&id=0>
3. Maanmittauslaitos 2013. Vuositilastot. Pinta-alat kunnittain 1.1.2010. Viitattu 30.1.2013
http://www.maanmittauslaitos.fi/sites/default/files/pinta_alat_kunnittain_01010101.pdf
4. Kauhavan kaupungin verkkosivut 2013. Kauhava-info. Viitattu 6.2.2013
<http://www.kauhava.fi/kauhava-info/yleistiedot>
5. Tilastokeskus 2013. Kuntien avainluvut – Kauhava Viitattu 30.1.2013
<http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/233.html>
6. Kuntaliitto 2007. KASVENER- laskentamallin ohje
7. Seinäjoen kaupungin verkkosivut 2013. Tietoa taskuun 2011. Viitattu 30.1.2013
<http://www.seinajoki.fi/viestinta/.esitteet.html/40831.pdf>

Kasvihuonekaasutaseen laskennassa käytetyt tietolähteet

Tieto	Lähde
Kaukolämmön tuotanto	Energiateollisuus ry/ Kaukolämpötilasto, energiayhtiöt
Kaukolämmön kulutus	Energiateollisuus ry/ Kaukolämpötilasto, energiayhtiöt
Sähköntuotanto	Energiayhtiöt
Sähkönkulutus	Energiateollisuus ry/ Sähkönkulutustilasto
Teollisuuden polttoainekäyttö lämpöyhtiöt	Tilastokeskus/R09D ja omk_m2, kaukolämpöyhtiöt
Rakennusten erillislämmitys	Tilastokeskus/R09D ja omk_m2, kauko-

	lämpöyhtiöt
Lämpöpumput	Tilastokeskus/R09D ja omk_m2
Tieliikenne	VTT/Lipasto
Muut polttoaineet	VTT/Lipasto
Eläinmäärät	Ympäristö- ja maaseutuviranomaiset
Viljelypinta-alat	Ympäristö- ja maaseutuviranomaiset
Väestömäärä	Väestötietojärjestelmä/ Rekisteritilanne 31.12.2009
Jättemäärät	Lakeuden Etappi Oy, Ab Ekorosk Oy
Jäteveden kuormitus	Kauhavan Vesi Oy, Lakeuden Etappi Oy, Ab Ekorosk Oy