



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Marianne Tamminen

POHJANMAAN MAAKUNNAN KASVI-
HUONEKAASUPÄÄSTÖT VUOSINA
1995 JA 2012

Jätehuollon ja maatalouden päästöt

Tekniikan yksikkö
2015

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Marianne Tamminen
Opinnäytetyön nimi	Pohjanmaan maakunnan kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1995 ja 2012
	Jätehuollon ja maatalouden päästöt
Vuosi	2015
Kieli	suomi
Sivumäärä	66 + 9 liitettä
Ohjaaja	Riitta Niemelä

Tämä opinnäytetyö on tehty Pohjanmaan liitolle. Työ liittyy Pohjanmaan liiton laatimaan ilmastostrategiaan sekä sen seurantaan, jossa työn tuloksia voidaan myöhemmin hyödyntää. Työn tarkoituksena oli selvittää Pohjanmaalla jätehuollosta ja maataloudesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrä, päästöjen lähteet sekä päästöjen kehitys vuodesta 1995 vuoteen 2012.

Kasvihuonekaasupäästöjen selvittämisessä on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen kehittämää kasvihuonekaasu- ja energiatasemalli Kasveneria. Tämän päästölaskentatyökalun avulla saadut tulokset ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂-ekv.). Kokonaispäästöjen lisäksi Kasvenerilla saaduista tuloksista voidaan eritellä sektorikohtaiset hiilidioksidi-, metaani- sekä dityppioksidipäästöt. Laskennan tuloksissa ei ole huomioitu hiilinieluja.

Saadut tulokset osoittivat, että Pohjanmaalla syntyi vuonna 1995 jätehuollosta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä hieman yli 139 tuhatta tonnia CO₂-ekv. Vastaavat päästöt vuonna 2012 olivat hieman yli 84 tuhatta tonnia CO₂-ekv. Maataloudesta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 1995 noin 384 tuhatta tonnia CO₂-ekv ja vuonna 2012 hieman yli 322 tuhatta tonnia CO₂-ekv. Tuloksista voidaan havaita, että maataloudesta aiheutuu Pohjanmaalla jätehuoltoa enemmän päästöjä. Molempien päästösektorien osalta päästöt ovat kuitenkin vähentyneet tarkastelujakson aikana.

Avainsanat	Ilmastostrategia, kasvihuonekaasupäästö, Kasvener, hiilidioksidiekvivalentti
------------	--

ABSTRACT

Author	Marianne Tamminen
Title	Greenhouse Gas Emissions in Ostrobothnia between 1995 and 2012: Emissions from Waste management and Agriculture
Year	2015
Language	Finnish
Pages	66 + 9 Appendices
Name of Supervisor	Riitta Niemelä

This thesis was commissioned by the Regional Council of Ostrobothnia. The thesis is related to the climate strategy made by Regional Council of Ostrobothnia. The results of the thesis will be utilized in monitoring the climate strategy. The purpose of the thesis was to find out the amount of greenhouse gas emissions arising from the waste management and agriculture, source of emissions and development of emissions between years 1995 and 2012.

Kasvener was used to find out greenhouse gas emissions. Kasvener is the greenhouse gas and energy balance sheet model by Finnish Environment Institute. Findings of Kasvener are reported in Carbon dioxide equivalent (CDE). Kasvener can calculate overall emissions, dioxide emissions by sector, methane and dinitrogen oxide emissions. Calculated results do not include carbon sinks.

The results show that in 1995, greenhouse gas emissions arising from the waste management were slightly more than 139 thousand tons CDE in Ostrobothnia whereas in 2012 these emissions were slightly more than 84 thousand tons CDE. Greenhouse gas emissions from agriculture were about 384 thousand tons CDE in 1995 and slightly more than 322 thousand tons CDE. The results also show that emissions from agriculture are bigger than emissions from waste management in Ostrobothnia. Both emissions from agriculture and emissions from waste management have decreased between years 1995 and 2012.

Keywords	Climate strategy, greenhouse gas emission, Kasvener, carbon dioxide equivalent
----------	--

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	10
2	POHJANMAAN MAAKUNTA	11
	2.1 Elinkeinoelämä	12
	2.2 Pohjanmaan liitto	13
3	ILMASTO- JA ENERGIAPOLITIikka	15
	3.1 Kansainvälinen ilmastotyö.....	15
	3.2 Kansallinen energia- ja ilmastostrategia	16
	3.3 Maakunta- ja kuntatason energia- ja ilmastostrategiat.....	17
4	ILMASTOSTRATEGIAN SEURANTA.....	20
	4.1 Seurantaindikaattorit	21
	4.2 Seurannan toteutus	22
5	KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT	23
	5.1 Kasvihuonekaasut	23
	5.1.1 Hiilidioksidi	23
	5.1.2 Metaani.....	24
	5.1.3 Dityppioksidi.....	24
	5.2 Päästölähteet ja aiheuttajat	24
6	POHJANMAAN ILMASTOSTRATEGIA.....	26
	6.1 Ilmastostrategian tavoitteet	26
	6.2 Seurantaindikaattorit	27
7	KASVENER-LASKENTAMALLI.....	29
	7.1 Mallin rakenne	29
	7.2 Mallilla saatavat tulokset	30
8	PÄÄSTÖLASKENTA	31
	8.1 Lähtötiedot ja aineisto.....	31
	8.2 Rajaukset.....	31
9	TULOKSET	33
	9.1 Jätehuolto	33
	9.2 Maatalous.....	34

10	TULOSTEN ANALYSOINTI	37
10.1	Jätehuolto	38
10.1.1	Kaatopaikkojen päästöt	43
10.1.2	Jätevesien päästöt	46
10.2	Maatalous	49
10.2.1	Eläinten kasvatuksesta syntyvät päästöt.....	55
10.2.2	Viljelysmaista syntyvät päästöt.....	57
11	JOHTOPÄÄTÖKSET	61
	LÄHTEET	63
	LIITTEET	

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuvio 1.	Pohjanmaan kunnat vuonna 2014.	s.11
Kuvio 2.	Vaskiluodon voimalaitos Vaasassa.	s.13
Kuvio 3.	Kuntien ilmastostrategioiden tavoitteiden aihealueet prosentteina.	s.18
Kuvio 4.	Maakuntien tilanne ilmastostrategiatyössä vuonna 2012.	s.19
Kuvio 5.	Maakuntien ilmastostrategioihin asettamien tavoitteiden ja seurattavien teemojen lukumäärät.	s.21
Kuvio 6.	Pohjanmaan ilmastostrategian viisi painopistettä sekä niihin pohjautuvat tavoitteet.	s.27
Kuvio 7.	Esimerkki Kasvenerin syöttötaulusta.	s.30
Kuvio 8.	Jätehuollosta syntyneet kasvihuonekaasupäästöt Pohjanmaalla vuosina 1995 ja 2012.	s.33
Kuvio 9.	Jätehuollosta syntyneet kasvihuonekaasupäästöt kunnittain vuosina 1995 ja 2012.	s.34
Kuvio 10.	Maataloudesta syntyneet kasvihuonekaasupäästöt Pohjanmaalla vuosina 1995 ja 2012.	s.35
Kuvio 11.	Maataloudesta syntyneet kasvihuonekaasupäästöt kunnittain vuosina 1995 ja 2012.	s.36
Kuvio 12.	Pohjanmaan jätehuollon ja maatalouden päästöt vuosina 1995 ja 2012.	s.37
Kuvio 13.	Pohjanmaan jätehuollon ja maatalouden päästöt vuosina 1995 ja 2012.	s.38
Kuvio 14.	Pohjanmaan jätehuollon päästölähteet kunnittain vuonna 1995.	s.39
Kuvio 15.	Jätevesien, kompostoinnin ja mädätyksen päästöt kunnittain vuonna 1995.	s.40
Kuvio 16.	Pohjanmaan jätehuollon päästölähteet kunnittain vuonna 2012.	s.41

Kuvio 17.	Pohjanmaan jätehuollon päästölähteet kunnittain vuonna 2012.	s.42
Kuvio 18.	Jätehuollon päästöjen kehitys Pohjanmaalla päästölähteittäin vuodesta 1995 vuoteen 2012.	s.43
Kuvio 19.	Pohjanmaan kaatopaikkojen päästölähteet kunnittain vuonna 1995.	s.44
Kuvio 20.	Pohjanmaan kaatopaikkojen päästölähteet kunnittain vuonna 2012.	s.45
Kuvio 21.	Pohjanmaan kaatopaikkojen päästölähteet ja päästöjen määrät vuosina 1995 ja 2012.	s.46
Kuvio 22.	Pohjanmaan jätevesien päästölähteet kunnittain vuonna 1995.	s.47
Kuvio 23.	Pohjanmaan jätevesien päästölähteet kunnittain vuonna 2012.	s.48
Kuvio 24.	Pohjanmaan jätevesien päästölähteet vuosina 1995 ja 2012.	s.49
Kuvio 25.	Pohjanmaan maatalouden päästölähteet kunnittain vuonna 1995.	s.50
Kuvio 26.	Pohjanmaan maatalouden päästölähteet kunnittain vuonna 2012.	s.51
Kuvio 27.	Maatalouspäästöjen kehitys Pohjanmaalla vuodesta 1995 vuoteen 2012.	s.52
Kuvio 28.	Maatalouden metaani- ja dityppioksidipäästöt vuonna 2012.	s.53
Kuvio 29.	Eläinten ruoansulatuksesta aiheutuvat päästöt ja päästölähteet kunnittain vuonna 1995.	s.54
Kuvio 30.	Maatalouden päästöt suhteutettuna kunnan pinta-alaan.	s.55
Kuvio 31.	Kotieläimistä aiheutuvat päästöt kunnittain vuonna 1995.	s.56
Kuvio 32.	Kotieläimistä aiheutuvat päästöt kunnittain vuonna 2012.	s.57
Kuvio 33.	Viljelysmaiden päästölähteet kunnittain vuonna 1995.	s.58
Kuvio 34.	Viljelysmaiden päästölähteet kunnittain vuonna 2012.	s.59

Kuvio 35. Koko Pohjanmaan viljelysmaiden päästölähteet vuosina 1995 ja 2012. s.60

LIITELUETTELO

LIITE 1. Jätehuollon ja maatalouden kokonaispäästöt Pohjanmaalla.

LIITE 2. Jätehuollon päästöt ja päästölähteet.

LIITE 3. Maatalouden päästöt ja päästölähteet.

LIITE 4. Kaatopaikkojen päästöt ja päästölähteet.

LIITE 5. Jätevesien päästöt ja päästölähteet.

LIITE 6. Eläimistä syntyvät päästöt.

LIITE 7. Viljelysmaista syntyvät päästöt vuonna 1995.

LIITE 8. Viljelysmaista syntyvät päästöt vuonna 2012.

LIITE 9. Maatalouden metaani- ja dityypioksidipäästöt vuonna 2012.

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty Pohjanmaan liitolle. Työn aiheena on Pohjanmaan maakunnan jätehuollosta sekä maataloudesta syntyvien kasvihuonekaasujen päästölaskenta. Laskennassa on huomioitu Pohjanmaan kunnat (Isokyrö, Kaskinen, Korsnäs, Kristiinankaupunki, Kruunupyy, Laihia, Luoto, Maalahti, Mustasaari, Närpiö, Pedersören kunta, Pietarsaari, Uusikaarlepyy, Vaasa ja Vöyri) lukuunottamatta Vähäkyröä, joka on vuonna 2013 liittynyt Vaasan kaupunkiin. Työ liittyy Pohjanmaan liiton laatimaan ilmastostrategiaan ja saatuja tuloksia hyödynnetään myöhemmin ilmastostrategian seurannassa.

Työn tavoitteena on saada selville syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrä, päästöjen lähteet sekä päästöjen kehitys vuodesta 1995 vuoteen 2012. Päästölaskennan tuloksena saadaan selville kasvihuonekaasupäästöt hiilidioksidiekvivalenteina (CO₂-ekv.). Hiilidioksidiekvivalenttipäästöihin lasketaan hiilidioksidi-, metaani ja dityppioksidipäästöt.

Kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa hyödynnetään Suomen ympäristökeskuksen kehittämää kasvihuonekaasu- ja energiatasemalli Kasveneria. Kasvihuonekaasujen päästölaskenta suoritetaan vuosille 1995 sekä 2012. Lopullisissa laskennan tuloksissa ei ole huomioitu hiilinieluja, vaan tulokset osoittavat vain syntyneet päästöt.

Opinnäytetyön alussa on kerrottu yleistä tietoa Pohjanmaan maakunnasta sekä ilmasto- ja energiapolitiikasta. Teoriaosassa käsitellään myös yleisesti kasvihuonekaasupäästöjä sekä kuntien ja maakuntien ilmastostrategioiden seurantaa. Lisäksi Pohjanmaan ilmastostrategia sekä päästölaskennassa käytetty Kasvener-laskentamalli ovat esitelty lyhyesti. Varsinainen päästölaskenta ja sen tulokset on esitetty työn lopussa taulukoina ja diagrammeina. Työn lopussa on myös analysoitu saatuja tuloksia.

2 POHJANMAAN MAAKUNTA

Maaliskuussa 2015 Pohjanmaalla oli 181 110 asukasta (Tilastokeskus 2015). Pohjanmaan maakunta koostuu 15 kunnasta, jotka ovat Isokyrö, Kaskinen, Korsnäs, Kristiinankaupunki, Kruunupyy, Laihia, Luoto, Maalahti, Mustasaari, Närpiö, Pedersören kunta, Pietarsaari, Uusikaarlepyy, Vaasa ja Vöyri. Pohjanmaan maakuntakeskus on Vaasa. Kuvassa 1 näkyy Pohjanmaan kunnat. (Riihimäki 2014.)



Kuva 1. Pohjanmaan kunnat vuonna 2014 (Pohjanmaa.fi. 2015.)

Pohjanmaan maapinta-ala on 7 752 km², meripinta-ala 10 256 km² sekä sisävesipinta-ala 182 km². Pohjanmaan maisemarakenteelle tyypillisiä piirteitä ovatkin meri- ja saaristomaisema sekä metsät ja lakeudet. (Maanmittauslaitos 2014; Energinen Pohjanmaa -esite 2013, 18.)

2.1 Elinkeinoelämä

Pohjanmaalla on runsaasti teollisuutta ja Vaasan seudun energiateknologiakeskitymä onkin Pohjoismaiden suurin. Lisäksi Pohjanmaalla on pitkälle erikoistunutta elinkeinotoimintaa, kuten turkistarhausta, veneenrakennusta sekä kasvihuoneviljelyä, joista jälkimmäinen toimii Pohjanmaalla myös eräänlaisena tavaramerkkinä. (Energinen Pohjanmaa -esite 2013, 5, 10.)

Pohjanmaan sijainti rannikolla mahdollistaa myös liikenneyhteydet meriteitse Merenkurkun yli maailmalle. Pohjanmaalla satamia on Vaasassa, Kaskisissa, Pietarsaassa sekä Kristiinankaupungissa. Meriliikenteen lisäksi liikenneyhteydet muihin suuriin keskuksiin ovat hyvät. (Energinen Pohjanmaa -esite 2013, 12.)

Pohjanmaan sijainti meren läheisyydessä mahdollistaa myös hyvät olosuhteet tuulivoiman tuotannolle, jota maakunnassa onkin melko paljon. Kaikista Suomessa vireillä olevista tuulivoimahankkeista noin 30 % on Pohjanmaan alueella. Tuulivoiman tuotanto on voimakkaassa kasvussa ja Pohjanmaalla on suunnitteilla monia uusia tuulivoimahankkeita. Suunnitteilla olevissa hankkeissa tuulivoimalla saatava kokonaisteho on mantereella on 663-1152 MW ja merellä 1059-1565 MW. (Pohjanmaan liitto 2012.)

Vaasan seutu on monipuolinen teollisuuden ja erityisesti energiateollisuuden keskus. Alueella toimii yli 140 yritystä pelkästään energian parissa. Suurimmat energiantuotannon yritykset alueella ovat Vaskiluodon voima sekä Westenergy. Alueella toimii myös muita globaalistikin tunnettuja suuryrityksiä, kuten ABB ja Wärtsilä. (Vaasan seutu 2015.)



Kuva 2. Vaskiluodon voimalaitos Vaasassa. (Pohjolan Voima 2015.)

Myös Pietarsaaren seutu (Pietarsaari, Luoto, Uusikaarlepyy, Pedersören kunta ja Kruunupyy) on monipuolinen teollisuusalue, jonka tärkeimpiä teollisuuden aloja ovat metsä-, metalli-, vene-, muovi- ja elintarviketeollisuus. Suurimpia teollisuuden alan yrityksiä seudulla ovat UPM Kymmene, Snellman sekä Nautor. Myös maatalous on alueella tärkeä elinkeino, jolle jatkojalostus luo elinvoimaisen perustan. (Pietarsaaren seutu 2015.)

Suupohjan rannikkoseudun (Närpiö, Kaskinen ja Kristiinankaupunki) elinkeinoelämä koostuu pääosin maa- ja metsätalouden sekä puutarhatuotannon yrityksistä. Erityisesti peruselintarvikkeiden ja ensimmäisen asteen elintarvikejalosteiden tuotannossa alue on erittäin merkittävä. Tärkeimpiä alueen tuotteita ovat ruokaperuna, tomaatit, kurkut, kala ja viljat. (Suupohjan rannikkoseutu 2015.)

2.2 Pohjanmaan liitto

Työn toimeksiantaja, Pohjanmaan liitto on kuntayhtymä, joka muodostuu jäsenkunnista. Päätöksenteosta vastaavat poliittisesti valitut luottamushenkilöt. Pohjanmaan liitto toimii maakunnan strategisena suunnittelijana, edunvalvojana, maakuntakaavoittajana sekä aluekehitystoimen yhteen sovittajana. Liiton pääasi-

allisiin tehtäviin kuuluvat maakuntakaavoitus sekä alueiden kehittäminen. (Pohjanmaan liitto 2014 a; Pohjanmaan liitto 2014 b.)

3 ILMASTO- JA ENERGIAPOLITIikka

Ilmastokysymyksiä käsiteltiin pitkään vain tieteen saralla, vaikka muutamia yrityksiä politiikan suuntaan tehtiinkin 1980-luvun lopulla. Varsinaisesti ilmastonmuutos nousi kansainväliseen politiikkaan sekä ihmisten tietoisuuteen vuonna 1992 järjestetyssä YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa Rio de Janeirossa. Tässä kokouksessa solmittiin useita kansainvälisiä ympäristösopimuksia, kuten myös YK:n ilmastopöytäkirja, jota myöhemmin täydennettiin Kioton pöytäkirjalla. (Ilmasto.org 2015.)

3.1 Kansainvälinen ilmastotyö

Kansainvälisellä tasolla tärkeimmistä ilmastopoliittisista asioista päätetään siis YK:n vuonna 1994 voimaan tullessa ilmastopöytäkirjassa. Tämä sopimus velvoittaa osapuolimaita ryhtymään toimenpiteisiin ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi, selvittämään kasvihuonekaasupäästöjensä määrän sekä raporttoimaan niistä vuosittain YK:n ilmastopöytäkirjalle. Lisäksi Euroopan unionin jäsenmaiden tulee esittää kahden vuoden välein maaraaportti poliittisista toimistaan sekä niiden vaikutuksista kasvihuonekaasujen kehitykseen. (Ympäristöministeriö 2015.)

Vuonna 2005 voimaan astuneessa Kioton pöytäkirjassa teollisuusmaat sitoutuvat vähentämään hiilidioksidipäästöjään. Kioton ensimmäinen velvoitekausi kattoi vuodet 2008–2012 ja toinen velvoitekausi koskee vuosia 2013–2020. Lisäksi ilmastopöytäkirjan puitteissa neuvotellaan uudesta sekä aiempaa kattavammasta sopimuksesta, johon on tarkoitus saada kaikki maat mukaan. Sopimus on tarkoitus saada alulle vuoden 2015 aikana ja sen on määrä astua voimaan toisen velvoitekauden jälkeen vuonna 2020. Neuvotteluissa etsitään myös ratkaisuja siihen, miten päästöt voitaisiin saada vahvempaan laskuun jo ennen vuotta 2020. (Ympäristöministeriö 2015.)

Kioton pöytäkirja ohjaa myös Euroopan unionin ilmastopoliittikkaa vuoteen 2020 saakka. Lisäksi ilmastopoliittikkaa ohjataan Euroopan unionin sisällä ilmasto- ja energiapaketin konkreettisten linjausten avulla. Kioton pöytäkirjan mukaan Euroopan unionin velvoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vuoteen 2020

mennessä 20% vuoden 1990 päästötasosta. Tämän lisäksi uusiutuvien energialähteiden osuutta lisätään noin 20 prosenttiin EU:n energian yhteiskulutuksesta. (Ympäristöministeriö 2014 a.)

3.2 Kansallinen energia- ja ilmastostrategia

Suomen kansallisen ilmastopolitiikan keskeisiä tavoitteita ja toimenpiteitä ohjaavat vahvasti sekä Euroopan unionin ilmastopolitiikka että YK:n ilmastopöytäkirjan Kioton pöytäkirja. Suomi on hyväksynyt Euroopan unionin ilmasto- ja energiapaketin mukaisen 20 % päästövähennystavoitteen vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020. Suomen kansallisia tavoitteita ovat päästöjen vähentäminen 16 % päästökaupan ulkopuolisilla toimialoilla sekä uusiutuvan energian osuuden lisääminen 38 prosenttiin. (Ympäristöministeriö 2014 b.)

Suomessa YK:n ilmastopöytäkirjan alaisia neuvotteluja sekä EU:n ilmastoneuvotteluja koordinoi ympäristöministeriö. Ministeriö vastaa esimerkiksi jätepolitiikasta, maankäyttö- ja aluesuunnittelupolitiikasta sekä rakentamisesta, jotka liittyvät olennaisesti ilmastokysymyksiin. Lisäksi ympäristöministeriö vastaa ilmasto- ja energian valmistelusta sekä ohjaa elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten ja Suomen ympäristökeskuksen toimia ilmastomuutoksen hillitsemiseksi. (Ympäristöministeriö 2014 c.)

Suomi raportoi vuosittain kasvihuonekaasujen vähentämisestä YK:n ilmastopöytäkirjan sihteeristölle sekä Euroopan komissiolle. Kansallisesta kasvihuonekaasujen seurannasta Suomessa vastaa Tilastokeskus. Tämän lisäksi Tilastokeskus laatii säännöllisesti maaraportin Suomen ilmastopoliittisista toimista. (Ympäristöministeriö 2014 a; Ympäristöministeriö 2014 b.)

Energia- ja ilmastopolitiikka ovat vahvasti kytkeytyneet toisiinsa, sillä noin 80 % kaikista ilmastoa lämmittävistä kasvihuonekaasupäästöistä on peräisin energian tuotannosta ja kulutuksesta. Kansallinen energia- ja ilmastostrategia laaditaan jokaisella hallituskaudella. Viimeisin strategia on vuodelta 2013 ja sillä varmistetaan vuodelle 2020 asetettujen energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttaminen sekä alustetaan toimia pitkän aikavälin tavoitteita kohti. Strategian pohjalta aletaan la-

tia myös keinoja, joilla kasvihuonekaasupäästöjä saataisiin vähennettyä vähintään 80 % vuoteen 2050 mennessä. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2014 a; Työ- ja elinkeinoministeriö 2014 b.)

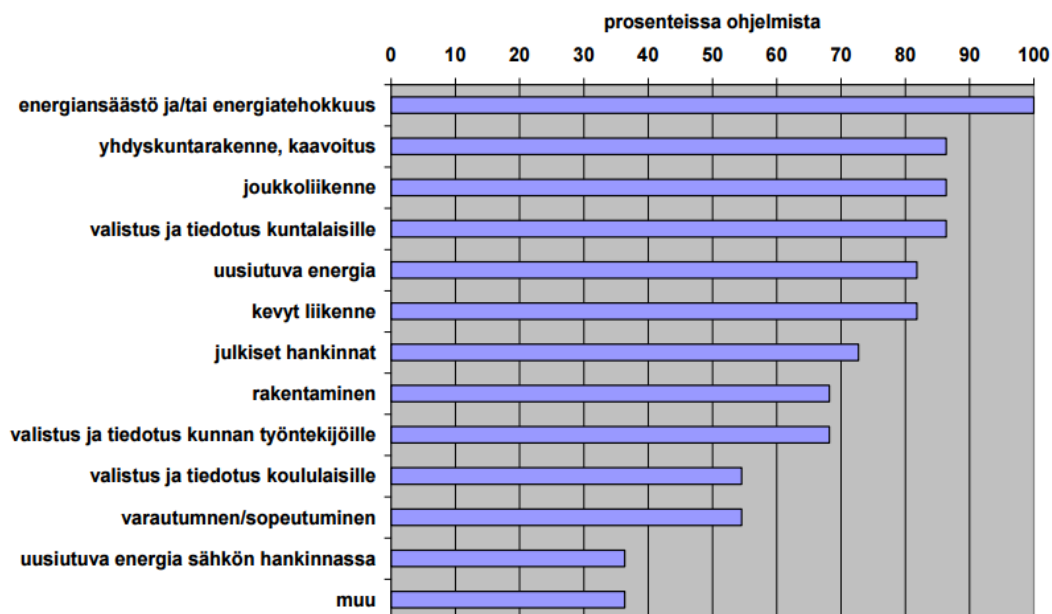
3.3 Maakunta- ja kuntatason energia- ja ilmastostrategiat

Maakuntien ja kaupunkiseutujen ilmasto- ja energiastrategian laadinnasta ei ole voimassa lakia, joka määräisi strategian laatimista, mutta valtio on kuitenkin esittänyt kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa, että kaupunkiseutujen ja maakuntien tulisi laatia omat ilmasto- ja energiastrategiansa ja niiden toteutusohjelmat. (Kuntaliitto 2012, 4.)

Kuntaliiton vuonna 2011 kunnille teettämän kyselyn mukaan suunnitelmallista ilmastotyötä tekeviä kuntia tuolloin Suomessa oli 145 eli 43 % kyselyyn vastanneista kunnista. Merkittävää on, että kaikki yli 50 000 asukkaan kunnat tekevät aktiivista ilmastotyötä. Ilmastotyöhön liittyy myös ilmastostrategian laadinta, jonka on laatinut vuoteen 2011 mennessä 115 Suomen kuntaa, mikä on 34 % kaikista kunnista. (Kuntaliitto 2012, 7–8.)

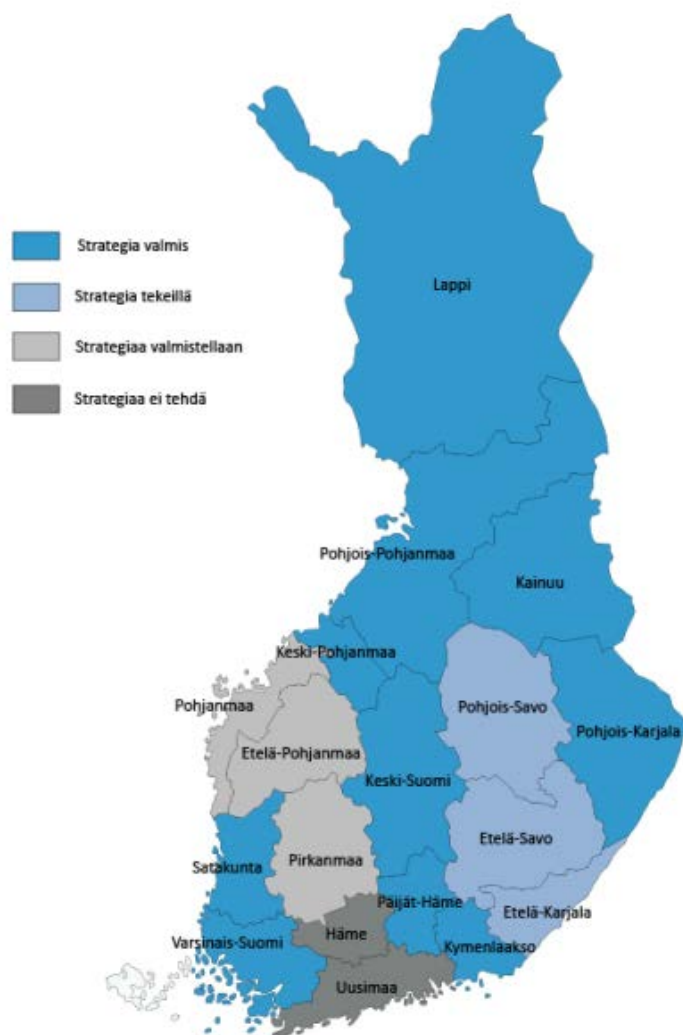
Useimmiten kuntien laatimissa ilmastostrategioissa ilmastoteot liittyvät energia-sektorin toimiin, kuten energiansäätöön ja energiatehokkuuden lisäämiseen. Myös maankäytön suunnitteluun liittyvät toimenpiteet ovat usein esillä kuntien ilmastostrategioissa, kuten myös joukkoliikenteen edistäminen sekä kevyen liikenteen edellytysten parantaminen. Kuvassa 3 on esitetty kuntien ilmastostrategioiden tavoitteiden aihealueet. (Kuntaliitto 2012, 41.)

Strategioiden tavoitteiden aihealueet



Kuva 3. Kuntien ilmastostrategioiden tavoitteiden aihealueet prosentteina. (Kuntaliitto 2011.)

Maakuntien osalta ilmastostrategiatyö on varsin hyvässä vaiheessa. Vuoden 2012 loppuun mennessä 18:sta maakunnasta 10 oli laatinut ilmastostrategian, kolmessa maakunnassa työ oli kesken kyseisenä ajankohtana ja kolmessa maakunnassa työ oli valmisteilla. Kaksi maakuntaa, Häme ja Uusimaa, eivät aio laatia erillistä ilmastostrategiaa ollenkaan. Nämä maakunnat tekevät kuitenkin ilmastotyötä ja ovat ottaneet ilmasto- ja energia-asiat mukaan suoraan maakuntaohjelmaan, jolloin nämä asiat saavat enemmän painoarvoa ja resurssit ovat tehokkaammassa käytössä kuin erillisessä strategiassa. Maakuntien ilmastostrategiatyön tilanne on esitetty kuvassa 4. (Sorvali 2012, 12.)



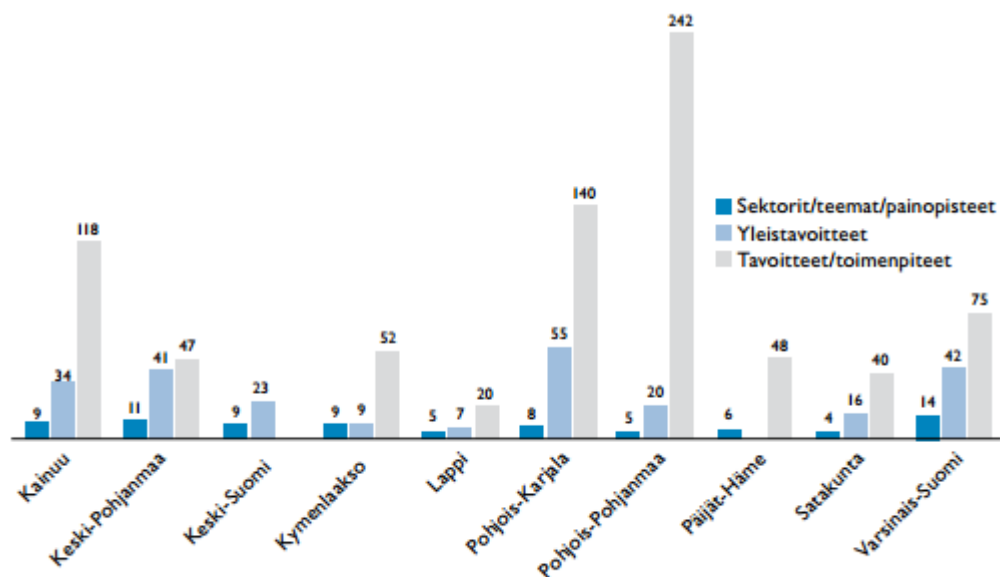
Kuva 4. Maakuntien tilanne ilmastostrategiatyössä vuonna 2012. (Sorvali 2012, 12.)

4 ILMASTOSTRATEGIAN SEURANTA

Seuranta kuuluu olennaisena osana ilmastostrategiaan. Seurannan avulla voidaan tarkastella, miten asetetut tavoitteet toteutuvat ja mihin suuntaan esimerkiksi päästöt kehittyvät. Seurannan avulla saatujen tulosten perusteella voidaan myös selvittää tarvittavat toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi. Ilman seurantaa on käytännön toimenpiteiden vaikutusta ja tarpeellisuutta vaikea arvioida.

Ilmastostrategioiden seurannassa ei tällä hetkellä ole käytössä yhtenäistä menetelmää (Sorvali 2012, 34). Jokainen strategian laativa taho saa itse päättää omat tavoitteensa ja muut seurantaan liittyvät asiat. Esimerkiksi päästövähennystavoitteet eri kuntien ilmastostrategioissa vaihtelevat jopa 9 prosentista 85 prosenttiin ja tavoitevuodet vuodesta 2012 vuoteen 2030 (Kuntaliitto 2012, 14). Näin ollen myös saavutetut muutokset voivat olla hyvinkin erilaisia ja erisuuruisia.

Myös maakuntien laatimissa ilmastostrategioissa on huomattavia eroja esimerkiksi tavoitteiden asettelussa ja muotoilussa. Kuvasta 5 nähdään, että osa maakunnista on kirjannut ilmastostrategiaansa paljon erilaisia ilmastonmuutoksen hillintään ja sopeutumiseen liittyviä toimenpiteitä, jotka ovat hyvin yksityiskohtaisia. Kaikuu, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnat ovatkin kirjanneet ilmastostrategioihinsa yli sata erilaista tavoitetta tai toimenpidettä, kun taas toiset maakunnat ovat ottaneet yleisemmän linjan ja kirjannut vain muutamia kymmeniä tavoitteita, joihin keskitytään. (Sorvali 2012, 26.)



Kuva 5. Maakuntien ilmastostrategioihin asettamien tavoitteiden ja seurattavien teemojen lukumäärät. (Sorvali 2012, 26.)

Yhteisiä ilmastokysymyksiin liittyviä sektoreita, joita kaikissa maakuntien strategioissa käsiteltiin olivat energian kulutus ja tuotanto, liikenne sekä maankäyttöön liittyvät teemat. Keskeisistä ilmastoon vaikuttavista sektoreista jätehuoltoa ei käsitelty neljässä ja maa- ja metsätaloutta yhdessä strategiassa. (Sorvali 2012, 26.)

4.1 Seurantaindikaattorit

Ilmastostrategian toteutumista voidaan seurata erilaisten indikaattorien avulla, jotka havainnollistavat tärkeimpiä kehityssuuntia sekä mittaavat asetettujen tavoitteiden toteutumista (HSY 2015 a). Indikaattoreina voivat olla esimerkiksi energiankulutus, sähkönkulutus, liikenne ja jätteen määrä (HSY 2015 b).

Jokainen ilmastostrategian laativa taho voi itse asettaa omat indikaattorinsa, joita seurataan. Indikaattoreiksi kannattaa valita sellaisia tekijöitä, jotka ovat kyseiselle alueelle merkittäviä ja joista syntyy huomattavia päästöjä. Tällöin päästöjen todellinen kehitys saadaan parhaiten esille ja päästövähennystoimenpiteet osataan kohdistaa oikeisiin tekijöihin.

Tärkein ilmastostrategioissa seurattava kohde on kuitenkin kasvihuonekaasupäästöt, sillä nämä kaasut vaikuttavat olennaisesti ilmaston lämpenemiseen. Näitä mitattavia päästöjä ovat hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄) sekä dityppioksidi (N₂O).

4.2 Seurannan toteutus

Seurannassa käytettävät vertailu- ja tavoitevuodet tulisi valita yhdenmukaista esitystapaa ajatellen, käyttämällä esimerkiksi EU:n asettamia tavoite- ja vertailuvuosia.. Yleisimmin kunnat ovat käyttäneet vuotta 1990, sillä se on Kioton ilmastopimuksessa käytetty vertailuvuosi. Myös Euroopan komission käyttämää vuotta 2005 on osassa kuntia käytetty vertailuvuotena. (Kuntaliitto 2012, 14, 40.)

Yleisimmin seuranta-aikaväli ilmastostrategioissa on yksi vuosi, jonka lisäksi usein laaditaan myös laajempi seurantaraportti neljän vuoden välein. Seurannan vastuu on kuntien laatimissa ilmastostrategioissa useimmiten ympäristötoimella, mutta vastuuta voidaan jakaa myös muille toimialoille, strategiatyöryhmille sekä luottamushenkilöille. (Kuntaliitto 2010.)

5 KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT

Kasvihuonekaasujen määrä kasvaa voimakkaasti ilmakehässä, mikä puolestaan kiihdyttää ilmaston lämpenemistä. Siksi kasvihuonekaasupäästöjen valvonta ja mittaus ovatkin erityisen tärkeää ilmastostrategioiden seurannassa. Lisäksi myös Kioton pöytäkirja sekä EU:n seurantajärjestelmäasetus edellyttää osapuolimailta kasvihuonekaasupäästöjen laskentaa ja raportoimista (Tilastokeskus 2014, 7).

Ihmisen toiminnasta syntyvät kasvihuonekaasut säilyvät ilmakehässä jopa satoja vuosia, jonka vuoksi ilmaston lämpenemistä on lähes mahdotonta pysäyttää. Joten vaikka uusien kasvihuonekaasujen tuottaminen loppuisi kokonaan, lämmittäisivät ilmakehässä jo olevat kaasut ilmastoa. Kasvihuonekaasupäästöjä vähentämällä voidaan ilmastonmuutosta kuitenkin hidastaa niin paljon, etteivät ihmisille ja ympäristölle aiheutuvat haitat ja vahingot koidu liian vakaviksi. (CO₂-raportti 2015 a.)

5.1 Kasvihuonekaasut

Yleisimmät kasvihuonekaasut, jotka vaikuttavat ilmaston lämpenemiseen ovat hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄) sekä dityppioksidi (N₂O) (Ilmatieteenlaitos 2014). Kasvihuonekaasujen rakenne on sellainen, että ne kykenevät imemään lämpösäteilyä tietyillä aallonpituuksilla sekä muuttamaan saamansa energian uudelleen säteilyksi. Tällöin osa säteilyn energiasta palaa takaisin lämmittäen maan pintaa. Ilmakehän alimmissa kerroksissa voimakkain kasvihuonekaasu on vesihöyry. Tämä luonnollinen kasvihuonekaasu selittää yksinään yli puolet luonnollisen kasvihuoneilmiön aiheuttamasta maapallon lämpenemisestä. (Ilmasto-opas 2015 b.)

5.1.1 Hiilidioksidi

Ihmiskunnan tuottamista kasvihuonekaasuista hiilidioksidi on ylivoimaisesti merkittävin. Sen osuus kaikista maapallon lämpenemistä aiheuttavista kaasuista on jopa 80 %. Hiilidioksidi on sinällään vaaraton kaasu, sillä sitä syntyy esimerkiksi ihmisen uloshengityksessä. Sen sijaan ilmakehässä hiilidioksidi aiheuttaa enemmän haittaa. Se päästää auringonvalon lävitseen, mutta estää lämpösäteilyn heijas-

tumista maapallolta takaisin avaruuteen, mikä aiheuttaa ilmaston lämpenemistä. Lisäksi hiilidioksidin elinikä ilmakehässä on pitkä. Suurin osa ihmiskunnan tuottamista hiilidioksidipäästöistä ovat peräisin fossiilisten polttoaineiden, kuten öljyn, kivihiilen sekä maakaasun käytöstä. (Ilmasto-opas 2015 a; CO2-raportti 2015 b.)

5.1.2 Metaani

Metaani on ihmisten tuottamista kasvihuonekaasuista hiilidioksidin jälkeen toiseksi suurin ilmastoa lämmittävä kaasu. Molekyyliä kohti laskettuna metaani on hiilidioksidia voimakkaampi kasvihuonekaasu, mutta sen elinikä on lyhyempi ja sitä on ilmakehässä vähemmän. Metaania syntyy eloperäisen aineksen hajotessa hapettomissa oloissa. Tällaisia metaanin syntypaikkoja ovat esimerkiksi kaatopaikat, märehitjööitten suolistot sekä luonnossa kosteikot ja suot. Lisäksi metaania vapautuu hiilikaivoksista, vuotavista maakaasuputkista sekä puuta poltettaessa. Metaanipäästöistä noin kaksi kolmasosaa on ihmisten aikaansaamia ja loput ovat peräisin luonnosta. (Ilmasto-opas 2015 c.)

5.1.3 Dityppioksidi

Dityppioksidin pitoisuus ilmakehässä on hyvin pieni, mutta sen lämmittävä vaikutus on varsin voimakas ja elinikä metaaniin verrattuna pitkä. Dityppioksidia syntyy maaperässä nitraattien eli esimerkiksi typpilannoitteiden hajotessa. Runsas kolmasosa kaikista dityppioksidin päästöistä aiheutuu ihmisen toimista ja erityisesti maataloudesta. Loput kaksi kolmasosaa ovat lähtöisin luonnosta, lähinnä maaperän ja merien mikrobitoiminnan seurauksena. (Ilmasto-opas 2015 d.)

5.2 Päästölähteet ja aiheuttajat

Ihmiskunnalla on tarve sähkölle, lämmölle sekä polttoaineille, joiden tuottamiseen tarvitaan energiaa ja suurin osa tästä energiasta tuotetaan fossiilisia polttoaineita käyttäen. Fossiiliset polttoaineet ovat miljoonien vuosien kuluessa sitoneet itseensä runsaasti hiiltä. Myöhemmin ihmisen toiminta on vapauttanut tätä hiiltä ilmakehään, aiheuttaen sen lämpenemistä. (CO2-raportti 2015 c.)

Kasvihuonekaasujen päästölähteitä ovat energiantuotanto, liikenne, maatalous, teollisuuden prosessit sekä jätteet. Suomen kaltaisessa teollisessa yhteiskunnassa energiantuotanto ja liikenne aiheuttavat huomattavia päästöjä. Niiden osuus Suomen kaikista kasvihuonekaasupäästöistä on noin 80 %. Liikenteen aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä suurin osa aiheutuu tieliikenteestä, mutta matkustajakilometriä kohden eniten päästöjä tuottaa lentoliikenne. (CO2-raportti 2015 d; CO2-raportti 2015 e; CO2-raportti 2015 f.)

Suomen kasvihuonekaasupäästöistä noin 8 % on peräisin maataloudesta. Karjan ruoansulatuksesta sekä lannasta vapautuu metaania ja typpilannoitteiden käytöstä dityppioksidia. Teollisuuden prosessit sekä jätteet aiheuttavat molemmat noin 3% Suomen päästöistä. (CO2-raportti 2015 g; CO2-raportti 2015 h; CO2-raportti 2015 i.)

6 POHJANMAAN ILMASTOSTRATEGIA

Pohjanmaan liitto käynnisti vuonna 2013 Pohjanmaan maakunnan ilmastostrategian laatimisen, jossa etsitään keinoja ilmastonmuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen. Tämän opinnäytetyön tuloksia käytetään hyväksi Pohjanmaan ilmastostrategiatyössä sekä sen seurannassa. Ilmastostrategiassa pyritään löytämään konkreettisia ratkaisuja ja toimenpiteitä ilmastonmuutoksen hallintaan. (Pohjanmaan liitto 2014 c.)

Pohjanmaalla on aiemmin laadittu myös energiastrategia, jonka tarkoituksena oli palvella elinkeinoelämän tarpeita. Sen tavoitteena oli konkretisoida energiaan liittyvät kehittämistavoitteet sekä luoda energiakeskittymälle yhteinen visio (Pohjanmaan liitto 2014 c). Nyt laadittavassa ilmastostrategiassa otetaan kuitenkin huomioon myös energia-asiat, sillä ne liittyvät olennaisena osana ilmastoon vaikuttaviin tekijöihin, jolloin ilmastostrategiaa ei voi laatia huomioimatta energia-sektoria.

6.1 Ilmastostrategian tavoitteet

Pohjanmaan ilmastostrategiaan on kirjattu viisi laajempaa painopistettä, joihin yksityiskohtaisemmat tavoitteet ja toimenpiteet pohjautuvat. Nämä viisi teemaa ovat kestävä energiajärjestelmä, optimoitu yhdyskuntarakenne, ei jätteitä, ilmastoälykäs maaseutu sekä osaaminen, yhteistyö ja kunnioitus. Kuvassa 6 on esitetty ilmastostrategian painopisteet ja niihin liittyvät tavoitteet. (Pohjanmaan liitto 2014 e.)



Kuva 6. Pohjanmaan ilmastostrategian viisi painopistettä sekä niihin pohjautuvat tavoitteet. (Pohjanmaan liitto 2014 e.)

Lisäksi ilmastostrategiaan on kirjattu tavoitteiden saavuttamista edistäviä tekijöitä. Näitä tekijöitä ovat elinkaarianalyysit, pilottiprojektit, hyvät esimerkit, virikkeet sekä edunvalvonta. Ilmastostrategiaan on myös kirjattu jokaisen tavoitteen ja toimenpiteen toteuttava taho. (Pohjanmaan liitto 2014 e.)

6.2 Seurantaindikaattorit

Ilmastostrategian seurantaan varten on hyvä laatia seurantaindikaattorit, joiden avulla voidaan tarkastella asetettujen tavoitteiden kehitystä sekä niiden toteutumista. Pohjanmaan ilmastostrategian tavoitteisiin pohjautuen myös seurannassa käytettävien indikaattorien tulisi liittyä energian kulutukseen ja tuotantoon, jätteenhuoltoon sekä yhdyskuntarakenteen ja maaseudun kehittämiseen.

Energian kulutusta voidaan seurata asettamalla indikaattoriksi kokonaisenergiankulutus. Tämä saadaan selville laskemalla energiankulutus asukasta kohti. Energiatehokkuutta voidaan seurata suhteuttamalla Pohjanmaan kokonaisenergiankulutus väestönkasvuun. Jos energiankulutus vähenee ja väkiluku kasvaa, on tällöin energiatehokkuus lisääntynyt.

Jätteiden määrää sekä niiden hyötykäyttöä voidaan seurata laskemalla jätteen määrä asukasta kohti (kg/hlö) sekä uudelleen hyödynnettävän jätteen osuus (%) koko yhdyskuntajätteen määrästä. Näin saadaan selville jätteen synnyn kehitys

sekä mahdollinen uusio- ja hyötykäytön lisääntymien. Yhdyskuntarakenteen kehittymistä voidaan seurata esimerkiksi väestötiheyden (hlö/km²) ja työpaikkatiheyden (työpaikkaa/km²) avulla. Nämä kertovat yhdyskuntarakenteen tiivistymisestä sekä auttavat esimerkiksi joukkoliikenteen suunnittelussa ja kertoo mahdollisesta joukkoliikenteen lisäämistarpeesta.

Maaseudun kehittymistä voidaan mitata esimerkiksi seuraamalla palveluiden saatavuutta. Sitä voidaan mitata laskemalla palveluiden lähietäisyydellä asuvien osuus (%) koko kunnan väestöstä. Tärkeä osa ilmastostrategian seuranta on myös kasvihuonekaasupäästöjen laskeminen sekä niiden seuranta säännöllisin väliajoin. Päästömäärien kehitys kertoo, miten tavoitteiden saavuttamisessa on onnistuttu ja mikä on niiden kehityssuunta.

7 KASVENER-LASKENTAMALLI

Kasvener-malli on kuntatason kasvihuonekaasu- ja energiatasemalli, joka on laadittu Suomen ympäristökeskuksessa, Suomen Kuntaliiton toimeksiannosta. Mallin avulla voidaan laskea vuotuiset kasvihuonekaasupäästöt (kasvihuonekaasutase) sekä energiantuotanto ja -kulutus (energiatase) rajatulla alueella, esimerkiksi kunnassa tai maakunnassa. Malli ottaa laskennassa huomioon päästöt jätehuollosta, maataloudesta, teollisuuden prosesseista (ei energiaperäiset), energiasta sekä liikenteestä. (Kuntaliitto 2013.)

Kasvenerista on valmisteilla uusi versio, jonka tavoitteena on päivittää laskentaohjelman perustiedot ajantasalle sekä muuttaa ohjelmaa palvelemaan tarkoituksenmukaisemmin sekä pieniä että suuria kuntia. Kasvenerin tärkeimpiä muutostarpeita ovat esimerkiksi ylläpito, käyttöominaisuuksien parantaminen, laskentatietojen sähköinen tallennus tilastointia varten sekä laskennassa ja tilastointitavoissa tapahtuvien muutosten päivitys. (Suomen ympäristökeskus 2013.)

7.1 Mallin rakenne

Kasvener-malli on Excel-tiedosto, joka on ladattavissa verkosta Kuntaliiton sivuilta. Tämänhetkinen Kasvener sisältää yhteensä 95 Excel-taulua, joista osa on ohje-tauluja, laatumuunnos-tauluja tai kertoimia ja vakioita sisältäviä tauluja. Itse laskentamallissa on 16 varsinaista lähtötietojen syöttötaulua ja 20 laskentaa sisältävää taulua. Tulokset ohjautuvat 24 tulostauluun sekä 10 raportointi- ja 9 kuva-tilaan. Kuvassa 7 on esitetty esimerkki Kasvenerin lähtötietojen syöttötaulusta. (Petäjä 2007.)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K				
1															
2		MÄÄRIIN LIITTYVÄT TÄRKEIMMÄT LÄHTÖTIEDOT PERUSVUODELTA (1990) JA VERTAILUVUOSILTA													
3			Kirjoita lähtötiedot vaalean keltaisiin soluihin												
4		Tuotantoa vastaavat khk-päästöt (1000 t CO2-ekv):													
5		66443,7													
6		Paluu edelliseen tauluun	Klikkaa alta laskentaan otettavan sarakkeen (C,D,E,F tai H,I,J,K) nappia tai kirjoita haluamasi sarakkeen vastinnumero (1,2,3,4 tai 6,7,8,9) soluun G7												
7		Paluu Aloitus-tilauun	C=1	D=2	E=3	F=4	8	H=6	I=7	J=8	K=9				
			(yllä olevat painonapit päivittävät myös Vertailu-tilauun)					(yllä olevat painonapit päivittävät myös Vertailu-tilauun)							
8		Anna tarkastelukohteet (kunnan nimi, Suomi):						Suomi	Suomi	Suomi	Suomi				
9		Tarkasteluissa käytettävät vuosiluvut:	1990	1995	2005	2012		1990	1997	2005	2010				
48		Jätteiden käsittely					Maara (t)								
49		Kaatoaikat													
50		-kiinteä yhdyskuntajäte						2 450 000	1 520 581	1 470 630	1 470 630				
51		-rakennusjäte (ei maamassat)						1 262 400	553 235	269 957	269 957				
52		-teollisuuden kiinteä jäte (ei kaivosjäte)						2 160 565	2 128 041	3 828 315	3 828 315				
53		-yhdyskuntalietteen (ka. määrä)						47 276	7 963	5 630	5 630				
54		-teollisuuden lietteet (ka.määrä)						337 117	229 165	50 314	50 314				
55		Kompostointi													
56		-biojäte, yhdyskunnat, laitospompostointi						25 000	71 776	139 373	95 409				
57		-biojäte, kotikompostointi						25 000	45 825	54 750	54 750				
58		-biojäte, teollisuus						10 000	17 546	37 322	25 932				
59		-yhdyskuntajätevesilietee (ka. määrä)						46 462	92 340	122 104	98 418				
60		-jätevesilietee, teollisuus (ka. määrä)						11 196	6 218	26 772	12 819				
61		Yhdyskuntien jätevedet													
62		-tuleva BHK7-kuorma puhdistamolle						120 850	112 297	131 137	118 510				
63		-vesistöön johdettu typikuorma						15 374	14 072	11 412	12 309				
64		-jätevesilietteiden kokonaismäärä (t kuiva-ainetta)						162 000	136 000	160 000	160 000				
65		Teollisuuden jätevedet													
66		-tuleva COD-kuorma puhdistamolle						846 670	769 901	900 407	791 159				
		Aloitus	Valkko1	Valkko2	Valkko3	Rap_valikko	Rap_yht	Valkko1a	Valkko2a	Valkko3a	Ohje	Muunto	Määrät	Ener_jako	Muu_jako
Ready															

Kuva 7. Esimerkki Kasvenerin syöttötaulusta. (Petäjä 2007.)

7.2 Mallilla saatavat tulokset

Kasvener-mallilla voidaan laskea kuinka paljon yhden vuoden aikana kyseisellä alueella tuotetaan ja kulutetaan energiaa ja kuinka paljon kasvihuonekaasuja syntyy. Malli noudattaa IPCC:n (Intergovernmental Panel on Climate Change) päästölaskentaperiaatteita ja käyttää Suomen päästöinventarioiden laskentaparametreja. Kasvenerilla saadaan valitun alueen hiilidioksidi-, metaani- ja dityppioksidipäästöt. Kasvenerissa lasketaan myös hiilimonoksidi-, hiukkas-, rikkidioksidi- ja typen oksidien päästöt, joilla on välillisiä vaikutuksia ilmastonmuutokseen. Näitä kaasuja ei kuitenkaan huomioida hiilidioksidi-ekvivalenttimäärän laskennassa, sillä kyseiset päästökomponentit eivät kuulu Kioton sopimukseen. (Petäjä 2007.)

8 PÄÄSTÖLASKENTA

Pohjanmaan maakunnan kasvihuonekaasupäästöjen laskentatyökaluna käytettiin uudistettua Kuntaliiton Kasvener-mallia. Päästöjen laskennassa on käytetty käyttöperusteista laskentatapaa, joka sisältää maakunnan alueella jätehuolto- ja maataloustoiminnasta aiheutuvat päästöt. Laskennan avulla saadaan selville maakunnassa syntyneet kasvihuonekaasupäästöt sekä niiden kehitys ja päästöjen aiheuttajat.

Päästölaskennan tulokset ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂-ekv.). Hiilidioksidin ekvivalenttipäästöihin lasketaan hiilidioksidipäästöt sellaisenaan, metaanipäästöihin käytetään kerrointa 21 ja dityppioksidipäästöihin käytetään kerrointa 310. Kertoimet kuvaavat kyseisen päästön vaikutusta ilmastonlämpenemiseen hiilidioksidiin verrattuna. Kokonaispäästöjen lisäksi Kasvenerilla saaduista tuloksista voidaan eritellä sektorikohtaiset hiilidioksidi-, metaani- sekä dityppioksidipäästöt. (LIPASTO 2015; Petäjä 2007.)

8.1 Lähtötiedot ja aineisto

Aineistonhankinta perustuu avoimiin tilastotietoihin sekä henkilökohtaisiin tiedonantoihin. Tilastotiedot on saatu Tilastokeskuksen sekä Maanmittauslaitoksen tilastoista. Henkilökohtaiset tiedonannot on saatu Pohjanmaan liitolta sekä Suomen ympäristökeskuksesta.

Tarkasteluvuosien valikoitumiseen on vaikuttanut tietojen saanti sekä tietojen vertailtavuus muiden maakuntien tulosten kanssa. Tarkasteluvuosiksi valikoituivat 1995 ja 2012. Näiden vuosien tuloksia vertaamalla saadaan selville päästöjen kehitys maakunnassa.

8.2 Rajaukset

Tämä työ käsittää Pohjanmaan maakunnan kasvihuonekaasupäästöt jätehuollon ja maatalouden osalta. Laskennassa ei ole huomioitu hiilinieluja, vaan saadut tulokset käsittävät vain syntyneet päästöt. Laskennassa ei ole mukana Vähänkyrön päästöjä, sillä kunta liittyi Vaasan kaupunkiin vuonna 2013, eikä Vähänkyrön läh-

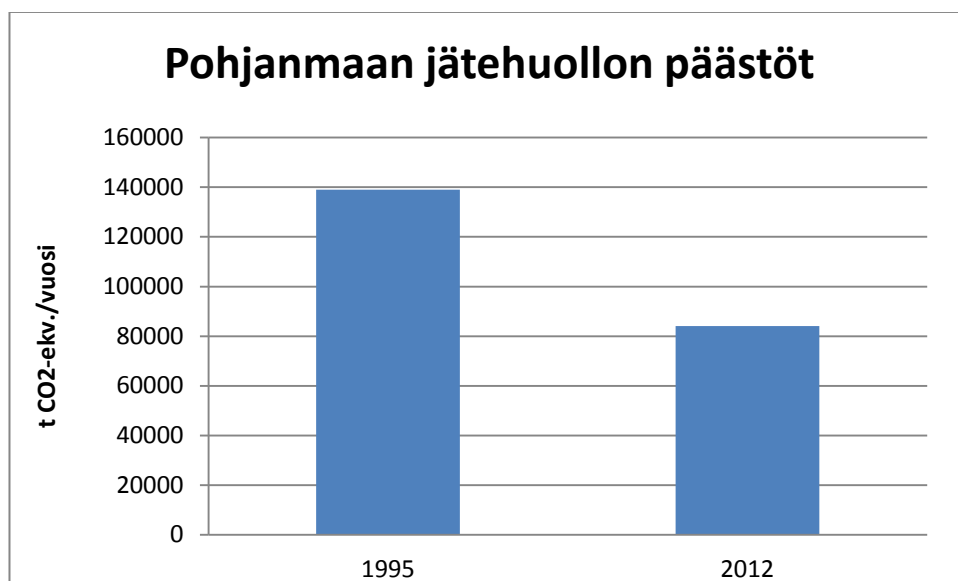
tötietoja ole saatavilla erikseen Kasvenerissa, vaikka se oli itsenäinen kunta vuosina 1995 ja 2012.

9 TULOKSET

Kasvener-mallilla toteutetun päästölaskennan tuloksista voidaan maakunnan kokonaispäästöjen lisäksi erotella jokaisen Pohjanmaan kunnan päästöt erikseen vertailua varten. Päästöjä vertailtaessa Etelä-Pohjanmaan vastaaviin päästöihin on vertailuvuotena käytetty vuotta 2010, sillä tästä vuodesta oli tulokset saatavilla molemmista maakunnista. Puhuttaessa tarkastelujaksosta, tarkoitetaan vuosien 1995 ja 2012 välistä aikaa.

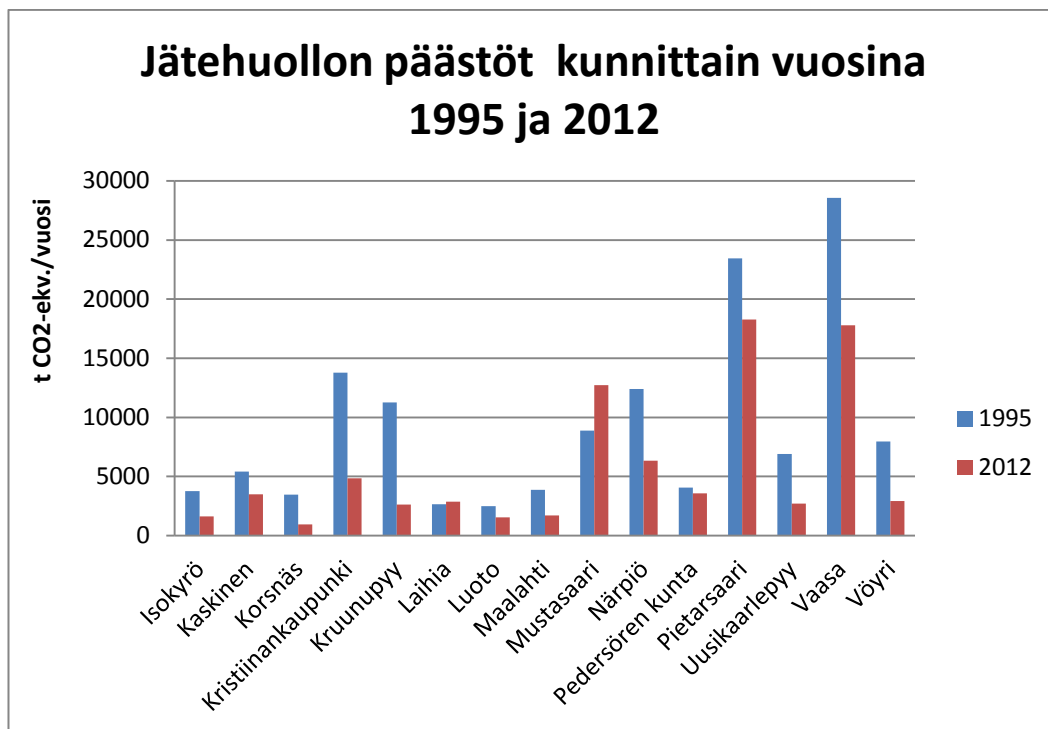
9.1 Jätehuolto

Pohjanmaalla syntyi vuonna 1995 jätehuollosta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä hieman yli 139 tuhatta tonnia CO₂-ekv (liite 1). Toisena tarkasteluvuotena 2012 vastaavia päästöjä syntyi hieman yli 84 tuhatta tonnia CO₂-ekv. Kokonaispäästö määrä on vähentynyt noin 55 tuhatta tonnia CO₂-ekv. Kuvassa 8 on esitetty Pohjanmaan jätehuollon päästöt vuosina 1995 ja 2012.



Kuva 8. Jätehuollosta syntyneet kasvihuonekaasupäästöt Pohjanmaalla vuosina 1995 ja 2012.

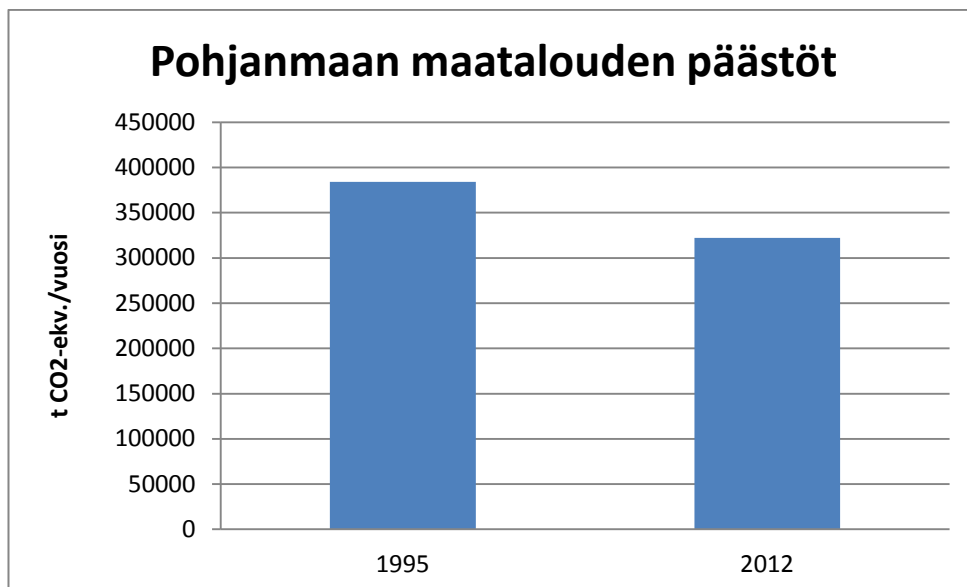
Kuvasta 9 nähdään, että eniten jätehuollosta aiheutuvia päästöjä syntyi Vaasassa ja Pietarsaaressa. Päästöt ovat vähentyneet tarkastelujakson aikana kaikissa muissa kunnissa paitsi Laihialla ja Mustasaassa. Laihialla muutos on hyvin pieni, mutta Mustasaassa kasvu on merkittävämpi.



Kuva 9. Jätehuollosta syntyneet kasvihuonekaasupäästöt kunnittain vuosina 1995 ja 2012.

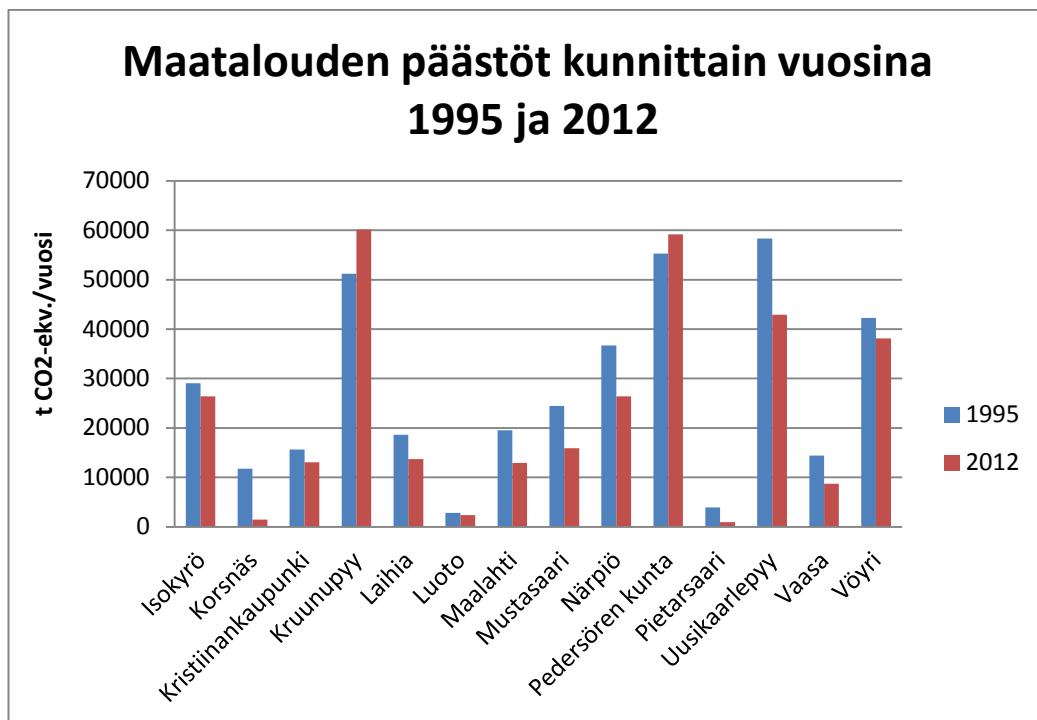
9.2 Maatalous

Maataloudesta syntyi vuonna 1995 kasvihuonekaasupäästöjä noin 384 tuhatta tonnia CO₂-ekv (liite 1). Vuonna 2012 vastaavia päästöjä syntyi hieman yli 322 tuhatta tonnia CO₂-ekv. Kokonaispäästömäärä on vähentynyt tarkastelujakson aikana noin 62 tuhatta tonnia CO₂-ekv. Kuvassa 10 on esitetty Pohjanmaan maatalouden päästöt vuosina 1995 ja 2012.



Kuva 10. Maataloudesta syntyneet kasvihuonekaasupäästöt Pohjanmaalla vuosina 1995 ja 2012.

Kuvasta 11 nähdään, että eniten maataloudesta aiheutuvia päästöjä syntyi Kruunupyssä, Pedersören kunnassa sekä Uusikaarlepyyssä. Kruunupyssä ja Pedersören kunnassa päästöt ovat myös kasvaneet tarkastelujakson aikana, kun ne muissa kunnissa ovat vähentyneet. Maatalouspäästöjen diagrammeista puuttuu Kaskinen, sillä siellä ei synny maatalouden päästöiksi luokiteltavia päästöjä tai niiden osuus on hyvin pieni.

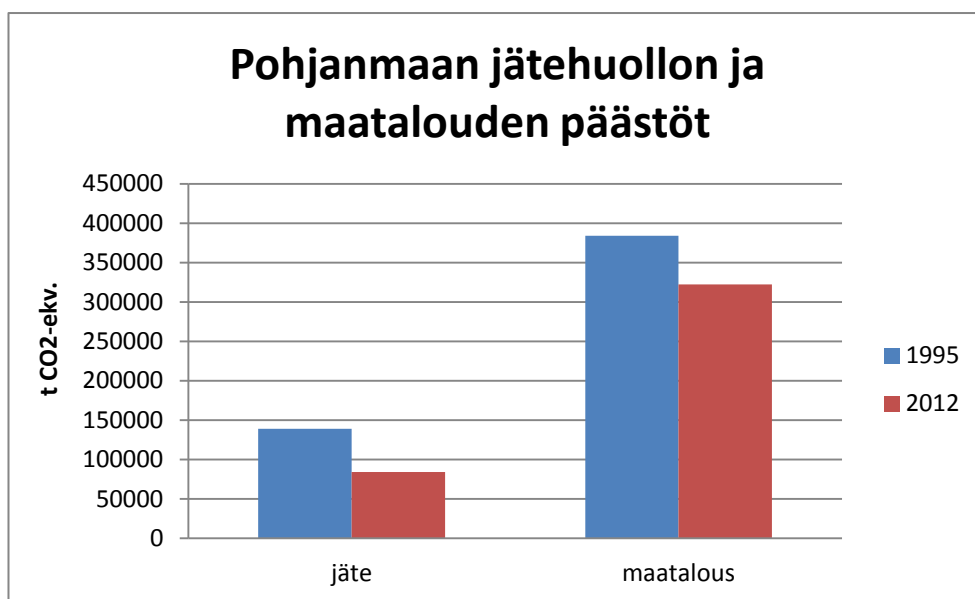


Kuva 11. Maataloudesta syntyneet kasvihuonekaasupäästöt kunnittain vuosina 1995 ja 2012.

10 TULOSTEN ANALYSOINTI

Maatalous aiheuttaa Pohjanmaalla jätehuoltoa suuremmat päästöt. Maatalous on useassa Pohjanmaan kunnassa tärkeä elinkeino, joten näin ollen siitä myös aiheutuu merkittäviä päästöjä. Molempien päästösektorien osalta päästöt ovat kuitenkin vähentyneet tarkastelujakson aikana (kuva 12). Maatalouden päästöjen vähentymisen yhtenä syynä voidaan pitää Suomen liittymistä Euroopan unioniin. Suomen liittyminen tapahtui vuonna 1995, jolloin voimaan tulleet erilaiset maataloutta koskevat säädökset ja asetukset ovat vaikuttaneet siihen, että päästöt ovat vähentyneet.

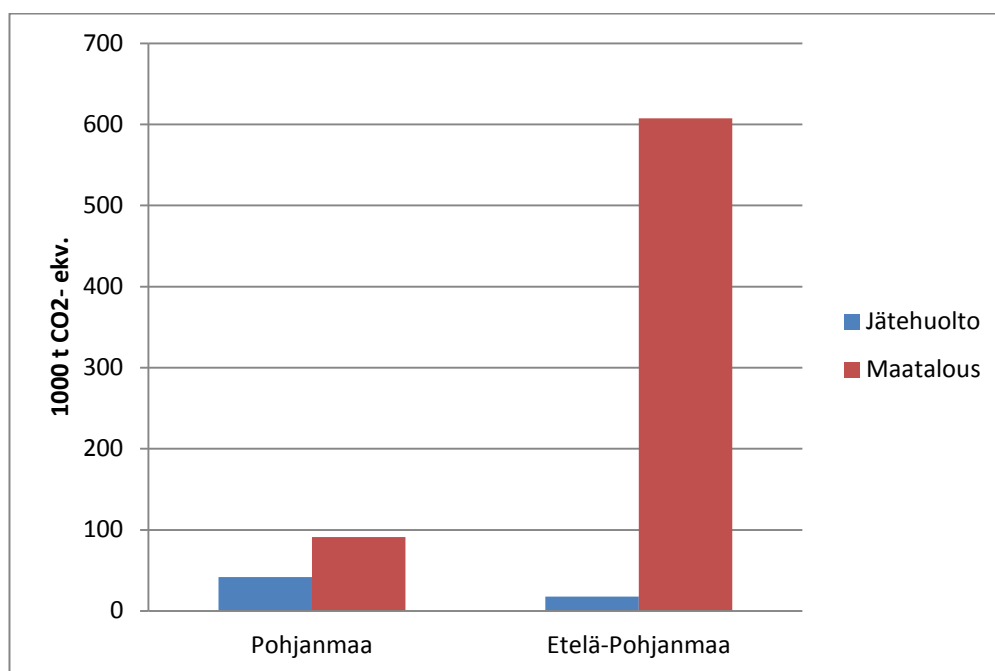
Jätehuollossa puolestaan on otettu käyttöön uusia jätteenkäsittelymenetelmiä kaatopaikkasijoituksen sijaan, mikä vähentää metaanipäästöjä huomattavasti, kun kaatopaikoille joutuvan jätteen määrä vähenee. Voidaan siis olettaa, että jätehuollosta aiheutuvat päästöt vähenevät entisestään myös tulevaisuudessa. Nykyisin Pohjanmaalla jätteitä käsitellään esimerkiksi Mustasaaren jätteenpolttolaitoksessa sekä Stormossenin mädätyslaitoksella, jotka ovat päästöjen kannalta kaatopaikkasijoitusta parempia vaihtoehtoja. Lisäksi erilaiset jätteisiin liittyvät lait ja asetukset sekä lakien muutokset ovat vaikuttaneet ja tulevat jatkossakin vaikuttamaan jätehuollon päästöjen vähenemiseen.



Kuva 12. Pohjanmaan jätehuollon ja maatalouden päästöt vuosina 1995 ja 2012.

Verrattaessa Pohjanmaan päästöjä Etelä-Pohjanmaan vastaaviin päästöihin huomataan, että maatalouden päästöissä on merkittävä ero. Kuvasta 13 nähdään, että vuonna 2010 Pohjanmaalla maataloudesta syntyi kasvihuonekaasupäästöjä alle 100 tuhatta tonnia CO₂-ekv, kun Etelä-Pohjanmaalla vastaavat päästöt olivat yli 600 tuhatta tonnia CO₂-ekv. Syy näin huomattavalle erolle on yksinkertaisesti se, että Etelä-Pohjanmaa on merkittävä maatalousmaakunta ja siellä on huomattavasti enemmän maataloustuotantoa kuin Pohjanmaalla.

Sen sijaan jätehuollon päästöt ovat Pohjanmaalla suuremmat kuin Etelä-Pohjanmaalla, mutta ero on huomattavasti pienempi kuin maatalouden päästöissä. Pohjanmaalla jätehuollosta syntyi kasvihuonekaasupäästöjä vuonna 2010 vajaat 42 tuhatta tonnia CO₂-ekv, kun Etelä-Pohjanmaalla näitä päästöjä syntyi noin 18 tuhatta tonnia CO₂-ekv.

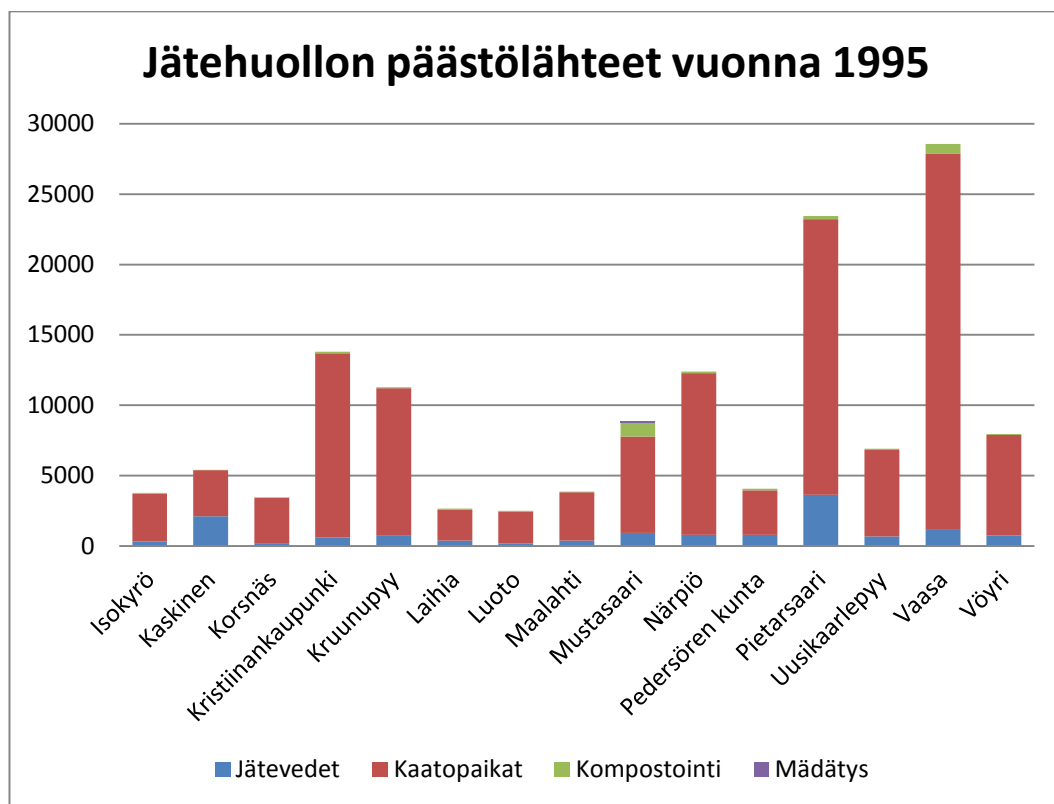


Kuva 13. Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöt jätehuollosta ja maataloudesta vuonna 2010.

10.1 Jätehuolto

Jätehuollon päästöjä syntyy kaatopaikoista, jätevesistä, kompostoinnista sekä mädätyksestä. Jätehuollon päästöt ovat pääasiassa metaanipäästöjä, joista suurin osa on peräisin kaatopaikoilta. Toiseksi eniten päästöjä aiheutuu jätevesistä, sitten

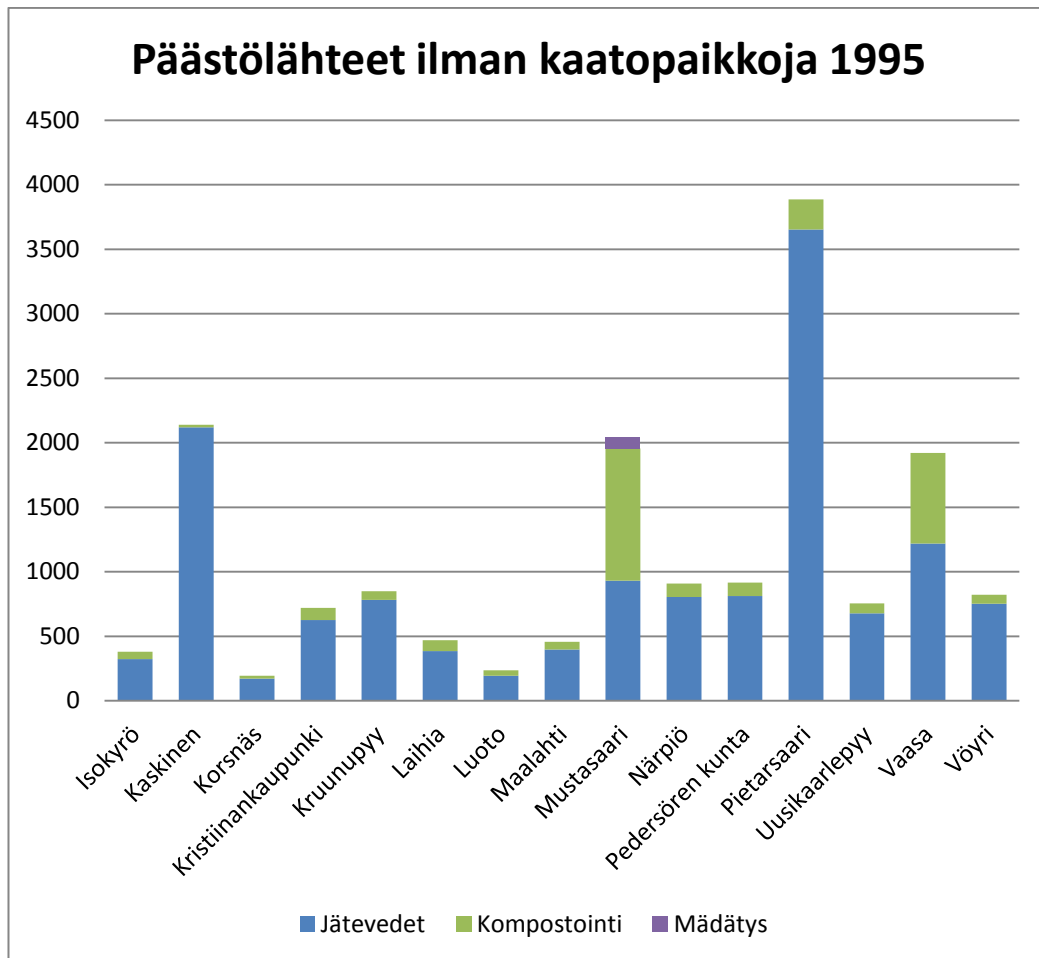
kompostoinnista ja vähiten mädätyksestä. Kuvassa 14 on esitetty Pohjanmaan jätehuollon päästölähteet kunnittain vuonna 1995.



Kuva 14. Pohjanmaan jätehuollon päästölähteet kunnittain vuonna 1995.

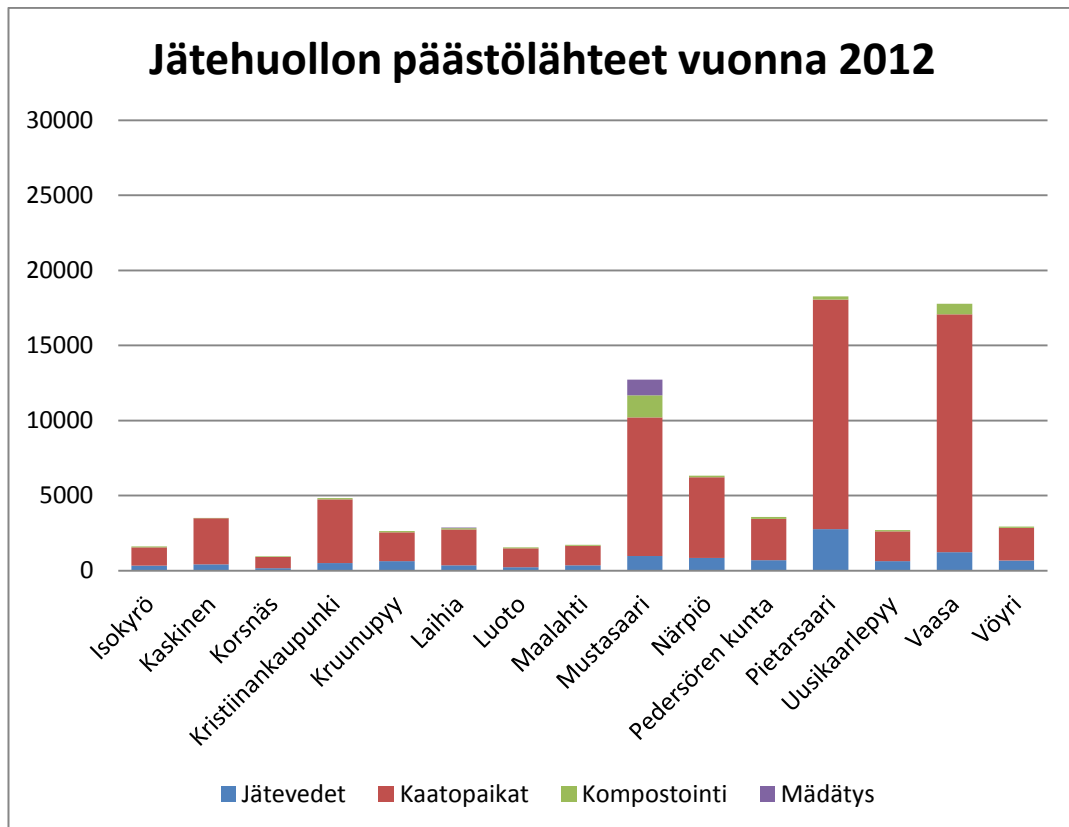
Vuonna 1995 jokaisessa Pohjanmaan kunnassa aiheutui päästöjä kaatopaikoista, jätevesistä ja kompostoinnista. Ainoastaan Mustasaassa syntyi päästöjä myös mädätyksestä. Kompostoinnista merkittävimmät päästöt syntyivät Mustasaassa, Vaasassa sekä Pietarsaassa. Suurimmat kaatopaikoilta aiheutuvat päästöt syntyivät Vaasassa, Pietarsaassa, Kristiinankaupungissa, Närpiössä sekä Kruunupyössä.

Kuvassa 15 on havainnollistettu jätehuollon päästömääriä ilman kaatopaikkojen päästöjä, jotta muiden lähteiden päästömäärät olisi helpommin havaittavissa. Mustasaaren kompostoinnin ja mädätyksen päästöt johtuvat Stormossenin jätteenkäsittelylaitoksesta, jossa käytetään kyseisiä menetelmiä. Suuret jätevesien päästöt Pietarsaassa, Kaskisissa ja Vaasassa aiheutuivat jätevedenpuhdistamoista.



Kuva 15. Jätevesien, kompostoinnin ja mädätyksen päästöt kunnittain vuonna 1995.

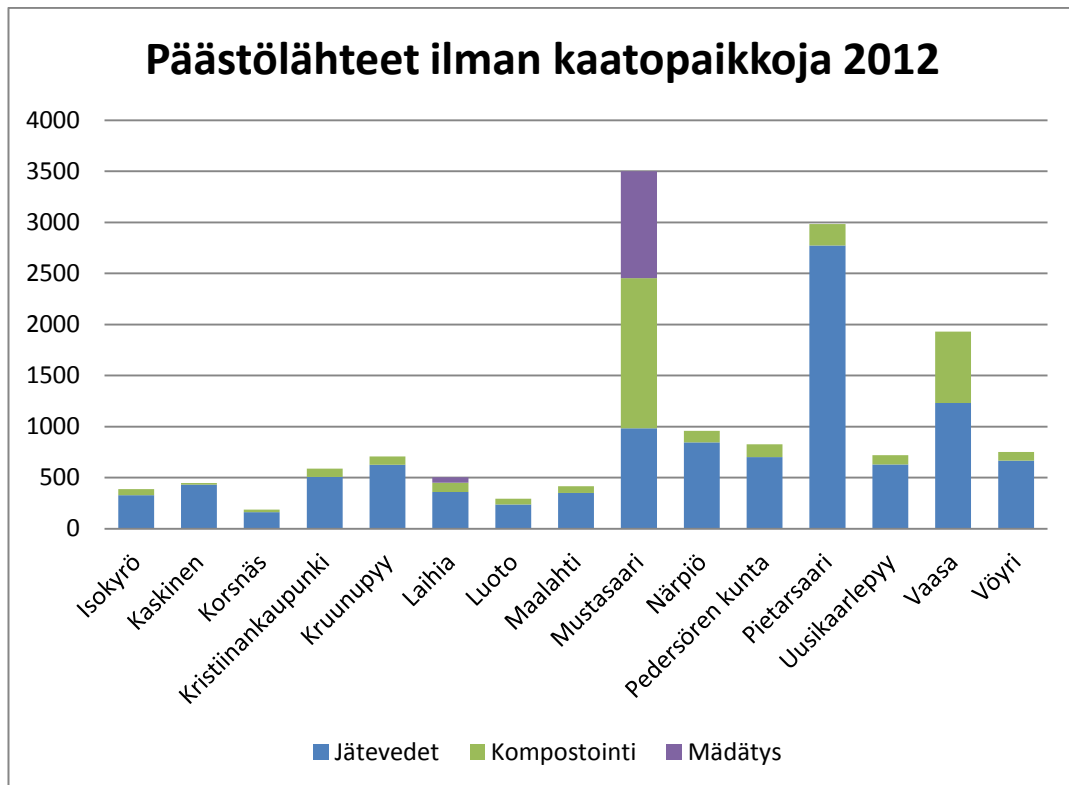
Vuonna 2012 jätehuollon päästöjä syntyi kolmessa kunnassa huomattavasti enemmän kuin muissa kunnissa. Vuonna 1995 päästöjä syntyi hajautetummin ja päästöt jakautuivat tasaisemmin usean kunnan alueelle. Kuvasta 16 nähdään, että vuonna 2012 suurimmat jätehuollon aiheuttamat päästöt syntyivät Pietarsaarella, Vaasassa ja Mustasaarella. Muiden kuntien päästöt ovat huomattavasti pienemmät ja ne ovat tasoittuneet vuodesta 1995, jonka jälkeen jätteenkäsittely on keskitetty muutamaan kuntaan. Kaatopaikoilta syntyvät päästöt ovat myös vuonna 2012 olleet suurin ja jätevedet seuraavaksi suurin jätehuollon päästölähde.



Kuva 16. Pohjanmaan jätehuollon päästölähteet kunnittain vuonna 2012.

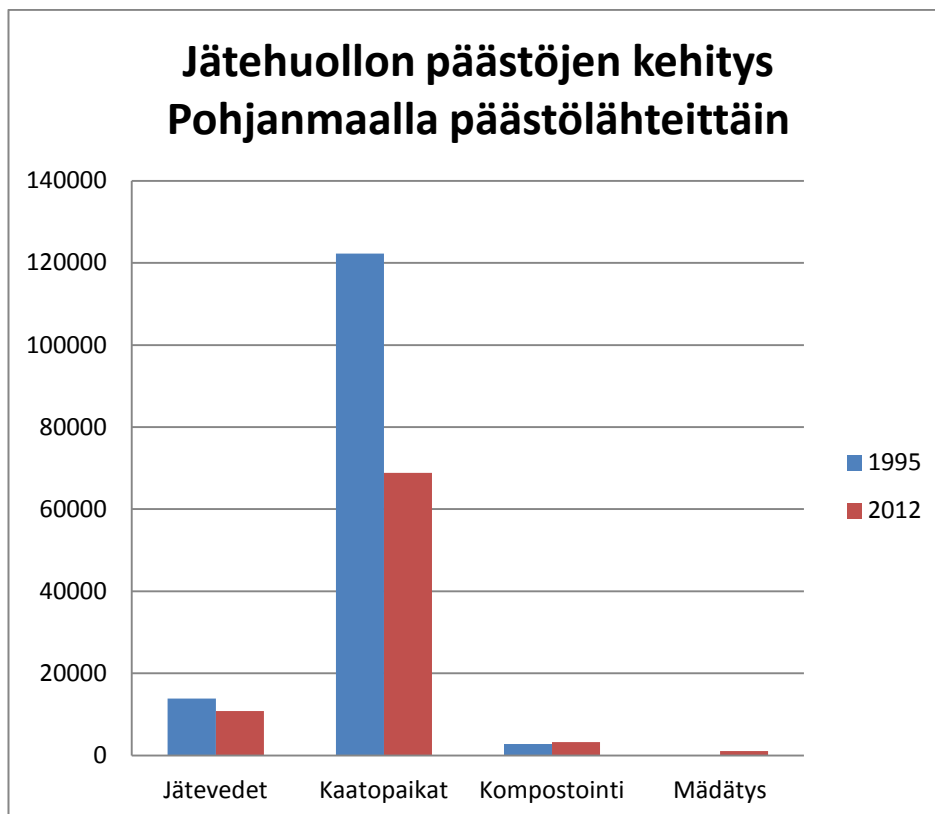
Kuvassa 17 on havainnollistettu vuoden 2012 päästömääriä ilman kaatopaikkojen päästöjä. Huomattavin muutos on tapahtunut Mustasaaren päästöissä. Mädätyksestä aiheutuvat päästöt ovat lisääntyneet merkittävästi vuodesta 1995. Stormossenin jätteenkäsittelylaitoksessa mädätys oli vielä vuonna 1995 melko uusi menetelmä, eikä näin ollen siitä aiheutuvat päästökään olleet kovin suuret. Vuonna 2012 mädätystä käytettiin jo paljon suuremmassa mittakaavassa, joka aiheutti päästöjen kasvun. Stormossenin vuoksi myös kompostoinnista syntyy Mustasaarella muita kuntia huomattavasti isommat päästöt.

Pietarsaaren ja Vaasan suuret jätevesipäästöt selittyvät jätevedenpuhdistamoilla. Kaskisten jätevesien päästöt ovat laskeneet roimasti vuodesta 1995, jolloin sellutehdas sekä sen jätevedenpuhdistamo olivat vielä toiminnassa. Sellutehdas suljettiin vuonna 2009, mikä selittää Kaskisten jätevesipäästöjen laskun vuoteen 2012 mennessä (MetsäFibre 2015).



Kuva 17. Jätevesien, kompostoinnin ja mädätyksen päästöt kunnittain vuonna 2012.

Kaatopaikoilta aiheutuvat päästöt olivat vuonna 1995 Pohjanmaalla reilut 120 tuhatta tonnia CO₂-ekv (liite 2). Vuonna 2012 kaatopaikkojen päästöt olivat vähentyneet lähes puoleen vuoden 1995 tasosta, päästöjen ollessa noin 68 tuhatta tonnia CO₂-ekv. Myös jätevesistä syntyneet päästöt ovat vähentyneet vuodesta 1995. Kompostoinnista ja mädätyksestä aiheutuvat päästöt sen sijaan ovat kasvaneet, johtuen lisääntyneestä mädätyksestä ja kompostoinnista Stormossenin jätteenkäsittelylaitoksella. Kuvassa 18 on esitetty jätehuollosta aiheutuvien päästöjen kehitys Pohjanmaalla vuodesta 1995 vuoteen 2012.

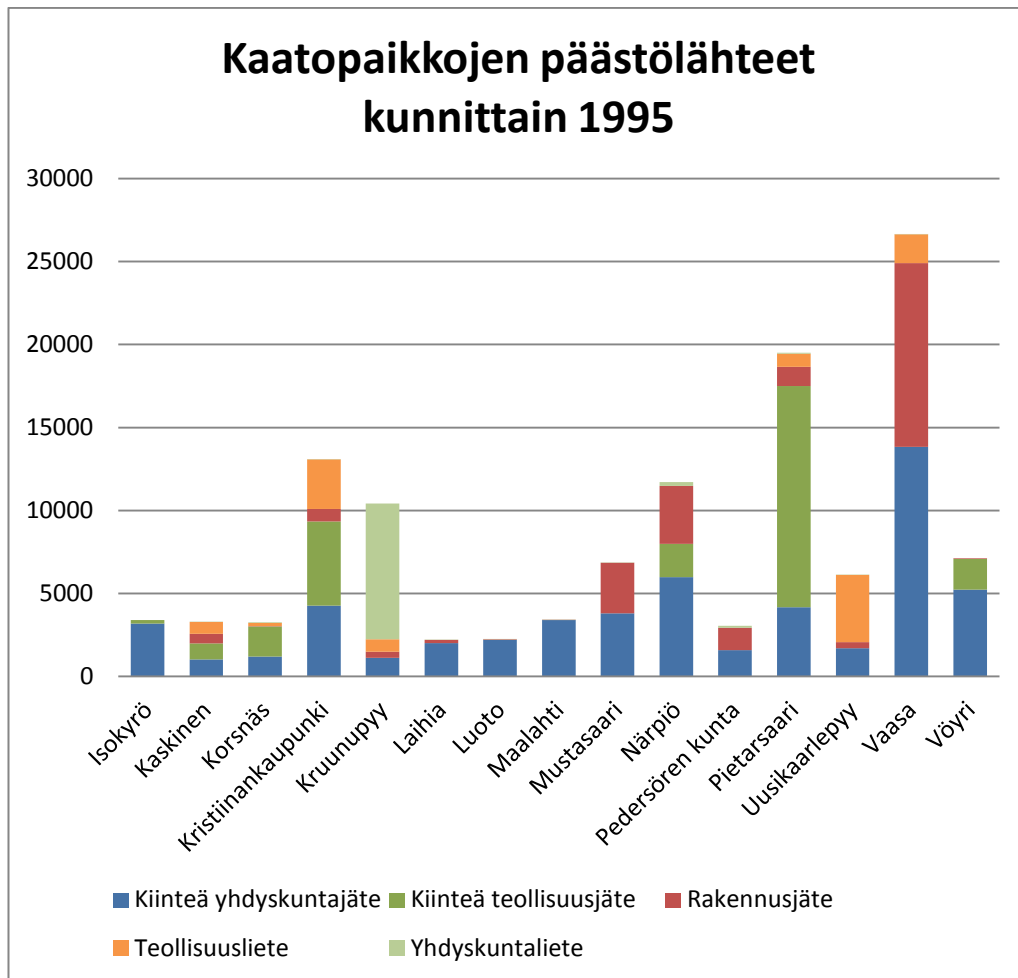


Kuva 18. Jätehuollon päästöjen kehitys Pohjanmaalla päästölähteittäin vuodesta 1995 vuoteen 2012.

10.1.1 Kaatopaikkojen päästöt

Kaatopaikkojen päästöt syntyvät kiinteästä yhdyskunta- ja teollisuusjätteestä, rakennusjätteestä sekä teollisuus- ja yhdyskuntalietteestä. Kuvasta 19 nähdään, mistä Pohjanmaan kuntien vuoden 1995 kaatopaikkojen päästöt koostuvat ja kuinka suurina päästöt ovat. Jokaisessa kunnassa päästöjä aiheutuu kiinteästä yhdyskunta-jätteestä, jota syntyy esimerkiksi kotitalouksissa.

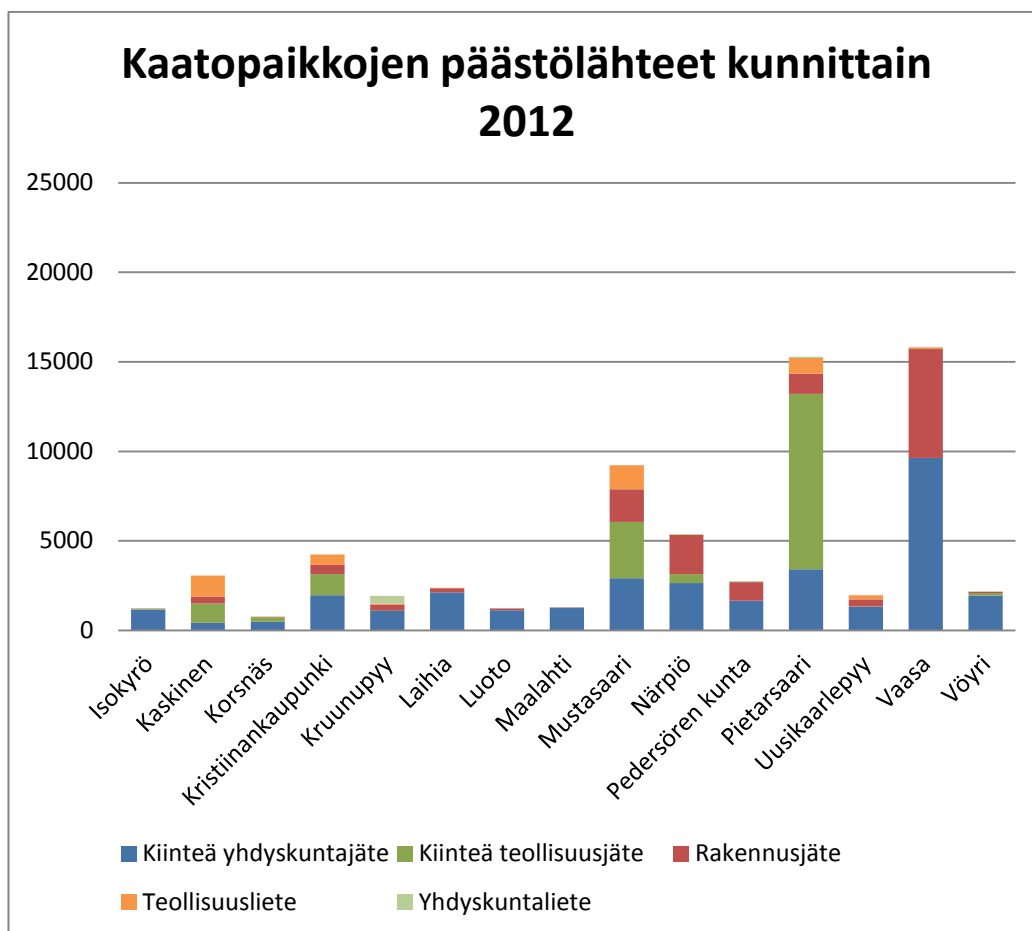
Vaasassa suurimmat kaatopaikkojen päästölähteet vuonna 1995 olivat yhdyskuntajäte ja rakennusjäte, sillä Suvilahden kaatopaikka oli silloin vielä toiminnassa ja sinne toimitettiin sekä yhdyskunta- että rakennusjätteet. Pietarsaareissa on runsaasti teollisuutta, mikä selittää sen suuret teollisuusjätteen päästöt. Kruunupyyn suuri yhdyskuntalietteen määrä selittyy suurella sikakarjan määrällä.



Kuva 19. Pohjanmaan kaatopaikkojen päästölähteet kunnittain vuonna 1995.

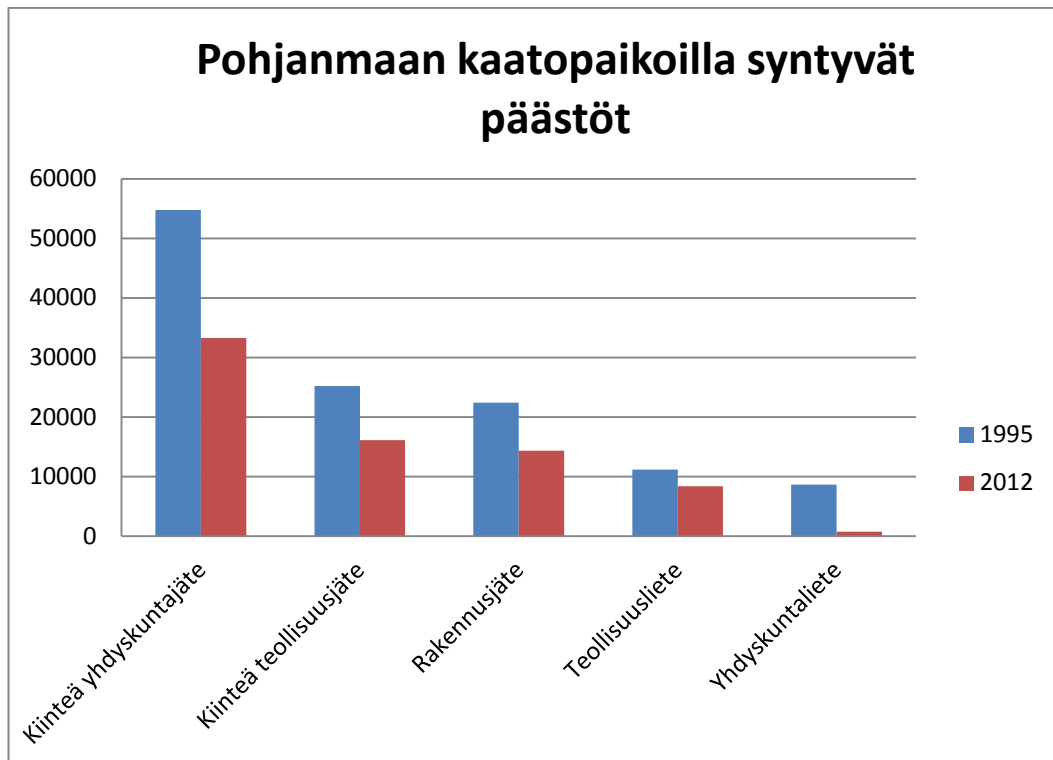
Kuvasta 20 nähdään, että vuonna 2012 kaatopaikkojen päästöt ovat pienemmät kuin vuonna 1995. Kruunupyyn yhdyskuntalietteen päästöt ovat vähentyneet huomattavasti. Myös teollisuudesta aiheutuvat päästöt ovat vähentyneet huomattavasti Kristiinankaupungissa ja Uusikaarlepyyssä. Laihialla ja Mustasaarella nämä päästöt ovat puolestaan kasvaneet.

Vaasan kaatopaikkojen päästöjen suuri väheneminen johtuu suurimmaksi osaksi Suvilahden kaatopaikan sulkemisesta. Kaatopaikasta syntyy kuitenkin vielä päästöjä, vaikka se ei enää vuonna 2012 ollut käytössä. Lisäksi rakennusjäte pyritään nykyisin ensisijaisesti lajittelemaan ja hyödyntämään uudelleen, jolloin kaatopaikoille päätyvän rakennusjätteen määrä vähenee. Suvilahden kaatopaikan sulkemisen jälkeen, rakennusjätteet on toimitettu Mustasaaren Stormossenin jätteenkäsittelylaitokselle.



Kuva 20. Pohjanmaan kaatopaikkojen päästölähteet kunnittain vuonna 2012.

Kuvasta 21 nähdään, että Pohjanmaan kaatopaikkojen suurin päästölähde on kiinteä yhdyskuntajäte. Siitä aiheutuvat päästöt ovat kuitenkin vähentyneet merkittävästi tarkastelujakson aikana. Vuonna 1995 yhdyskuntajätteestä syntyi päästöjä vajaat 55 tuhatta tonnia CO₂-ekv, kun vastaavat päästöt vuonna 2012 oli noin 33 tuhatta tonnia CO₂-ekv. (liite 4). Myös muiden kaatopaikkojen päästölähteiden päästöt ovat vähentyneet ja esimerkiksi yhdyskuntalietteen päästöt ovat vuonna 2012 olleet erittäin vähäiset. Päästöjen vähenemisen suurimpana syynä on kaatopaikkojen vähentyminen ja jätteiden käsittely uusilla menetelmillä.

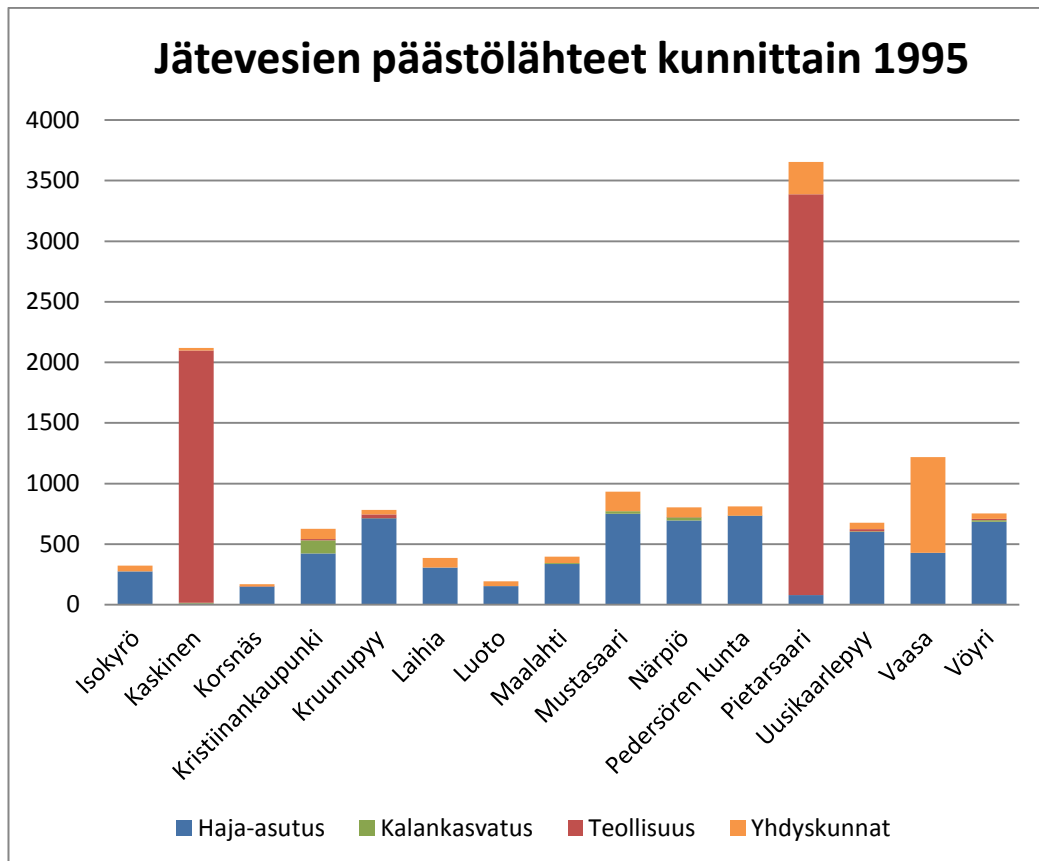


Kuva 21. Pohjanmaan kaatopaikkojen päästölähteet ja päästöjen määrät vuosina 1995 ja 2012.

10.1.2 Jätevesien päästöt

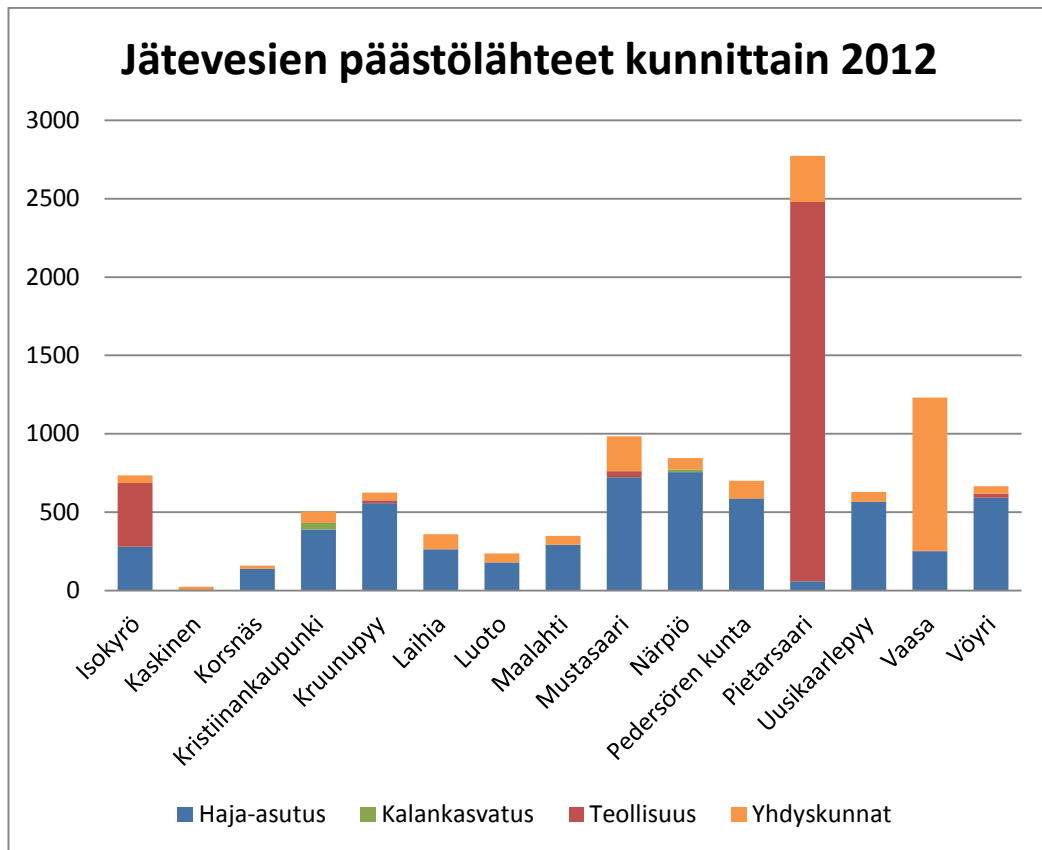
Jätevesien päästölähteitä ovat haja-asutus, kalankasvatus, teollisuus sekä yhdyskunnat. Vuonna 1995 suurimmat jätevesien päästöt syntyivät teollisuudesta sekä haja-asutuksesta. Haja-asutuksen jätevesistä syntyi päästöjä noin kuusi tuhatta tonnia CO₂-ekv ja teollisuuden jätevesistä noin viisi tuhatta tonnia CO₂-ekv. (liite 5).

Kaskisissa ja Pietarsaaressa syntyi eniten teollisuudesta peräisin olevia jäteveden päästöjä, sillä näissä kunnissa toimi teollisuuden jätevedenpuhdistamot. Suurimmat yhdyskunnista peräisin olevat jäteveden päästöt oli Vaasassa, sillä Pättin jätevedenpuhdistamossa käsitellään yhdyskuntien jätevedet. Suurimmat kalankasvatuksesta johtuvat päästöt syntyi Kristiinankaupungissa. Kuvassa 22 on esitetty Pohjanmaan jätevesien päästölähteet kunnittain vuonna 1995.



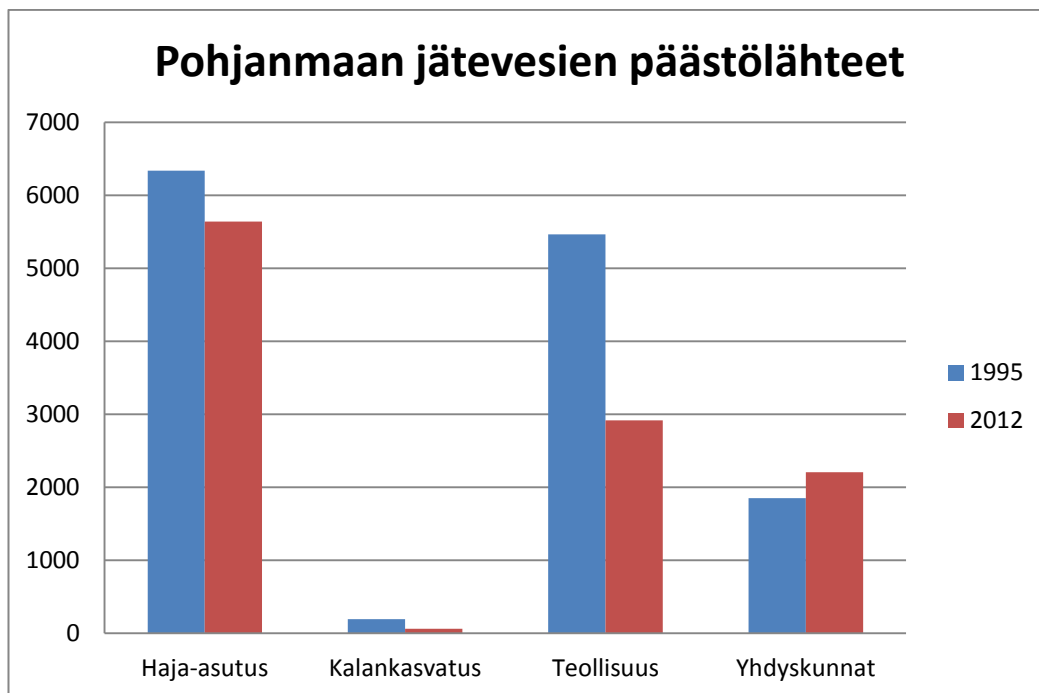
Kuva 22. Pohjanmaan jätevesien päästölähteet kunnittain vuonna 1995.

Huomattavin muutos vuodesta 1995 vuoteen 2012 jätevesien päästöissä oli Kaskissa, jossa sellutehtaan sulkemisen myötä myös tehtaan jätevedenpuhdistamo lopetti toimintansa ja näin teollisuuden jätevesipäästöt loppuivat kokonaan. Isokyrössä sen sijaan teollisuuden jätevesipäästöt ovat kasvaneet vuodesta 1995 lähtien. Kristiinankaupungissa kalankasvatuksesta aiheutuvat jätevesipäästöt ovat vähentyneet. Kuvassa 23 on esitetty vuoden 2012 jätevesien päästölähteet ja päästömäärät.



Kuva 23. Pohjanmaan jätevesien päästölähteet kunnittain vuonna 2012.

Kuvasta 24 nähdään, että eniten jätevesien päästöjä Pohjanmaalla aiheutuu haja-asutuksesta. Vuonna 1995 myös teollisuusjätevedet aiheuttivat merkittäviä päästöjä. Nämä päästöt ovat kuitenkin vähentyneet melkein puolella tarkastelujakson aikana. Myös haja-asutuksesta ja kalankasvatuksesta peräisin olevat päästöt ovat vähentyneet.



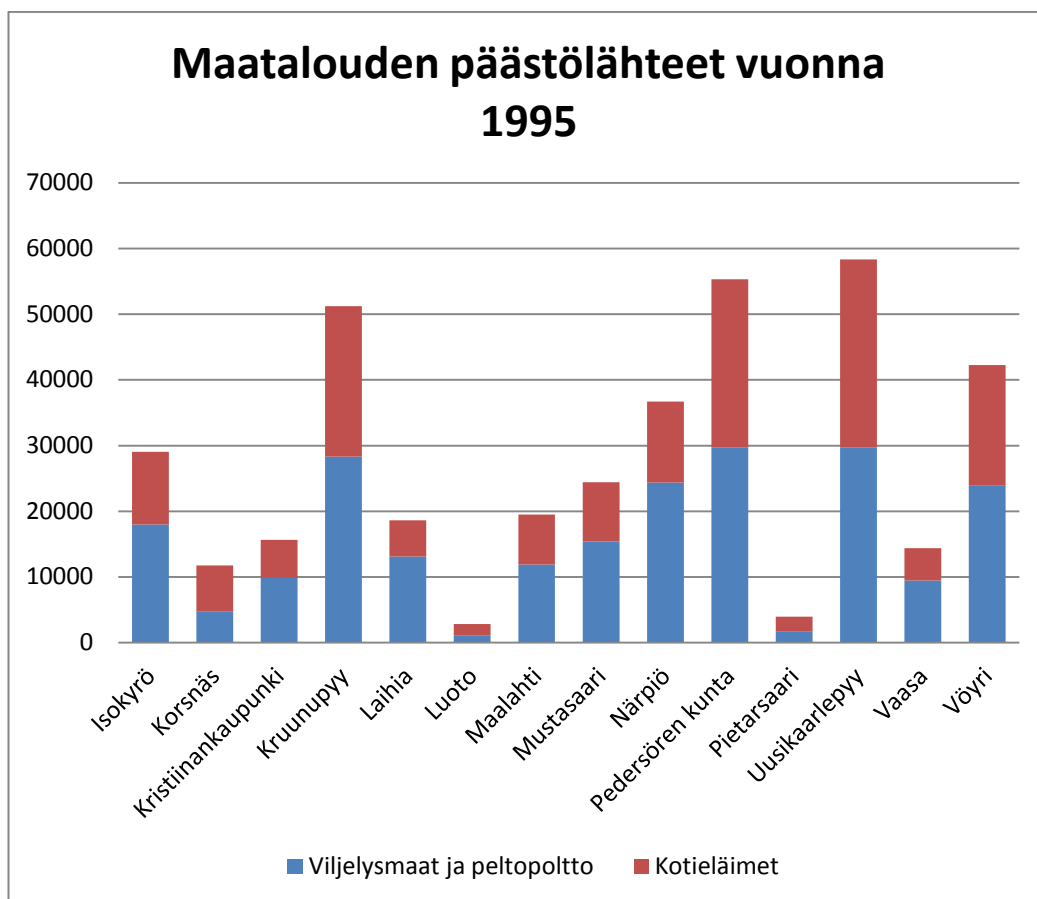
Kuva 24. Pohjanmaan jätevesien päästölähteet vuosina 1995 ja 2012.

Haja-asutuksen jätevesipäästöjen vähentymiseen on vaikuttanut vuonna 2004 voimaan tullut haja-asutuksen jätevesiä koskeva jätevesiasetus, joka asettaa vaatimuksia haitta-aineiden poistamiselle (Finlex 2015). Ainoastaan yhdyskuntien jätevesistä aiheutuvat päästöt ovat kasvaneet tarkastelujakson aikana. Yhtenä syytä tähän voidaan pitää jätevesiasetusta, jonka myötä osa entisistä haja-asutuksen piiriin kuuluneista jätevesistä on siirtynyt käsiteltäviksi yhdyskuntien jätevesipiiriin.

10.2 Maatalous

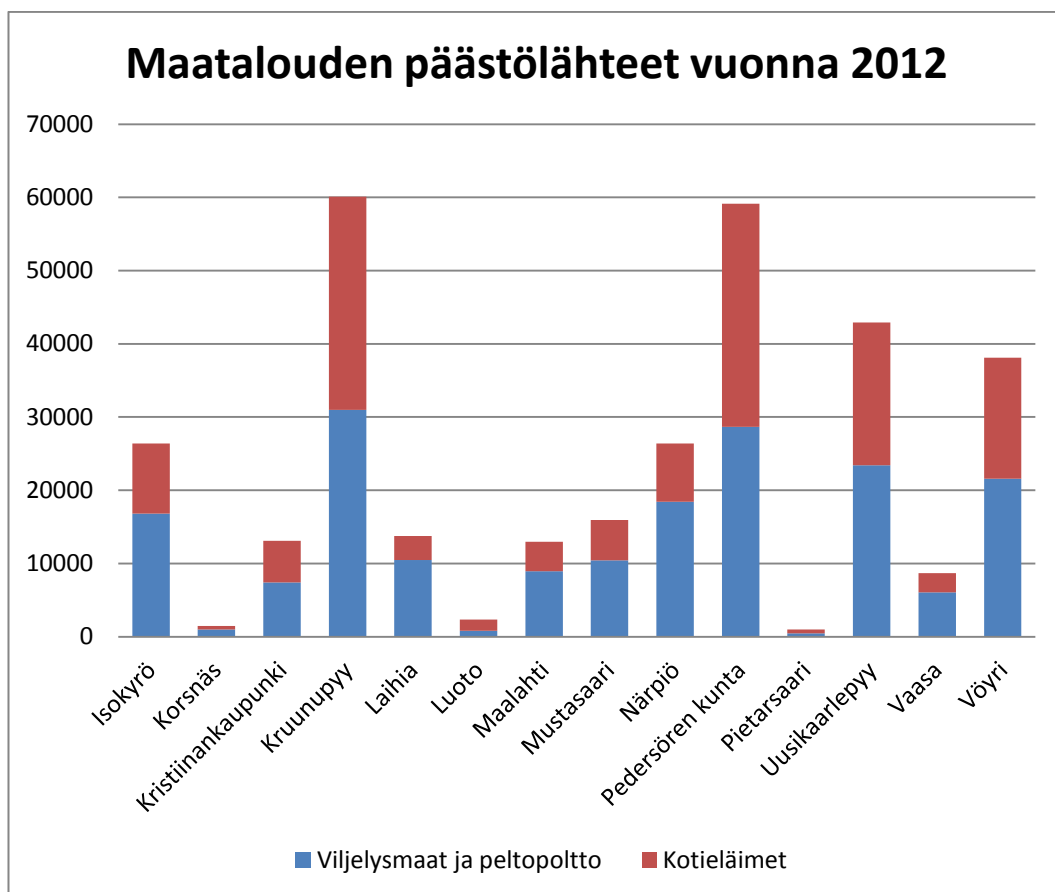
Maatalouden päästöjä syntyy viljelysmaista sekä eläinten kasvatuksesta. Pohjanmaalla viljelysmaista syntyi hieman enemmän päästöjä kuin eläimistä. Vuonna 1995 viljelysmaista syntyi päästöjä noin 221 tuhatta tonnia CO₂-ekv. ja eläimistä noin 163 tuhatta tonnia CO₂-ekv. (liite 3).

Kuvassa 25 on esitetty kunnittain vuoden 1995 maatalouden päästöjakauma. Merkittävässä maatalouskunnissa (Kruunupyy, Pedersören kunta ja Uusikaarelepyy) päästöjä syntyi lähes yhtä paljon sekä peltoviljelystä että eläimistä. Useimmissa muissa kunnissa peltoviljely on suurempi päästönlähde.



Kuva 25. Pohjanmaan maatalouden päästölähteet kunnittain vuonna 1995.

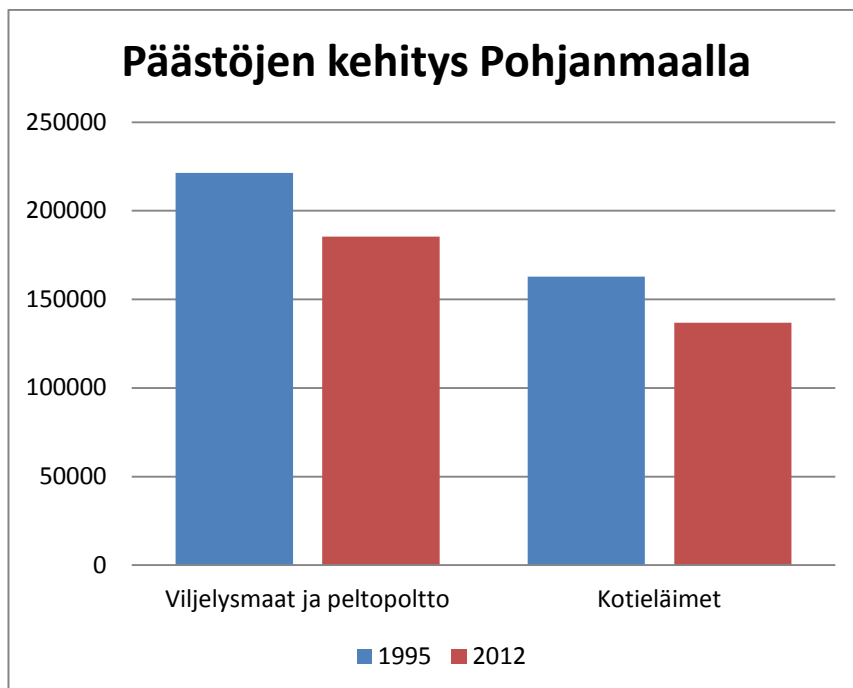
Kuvasta 26 nähdään, että kotieläimistä syntyvät päästöt ovat kasvaneet tarkastelujakson aikana Kruunupyössä ja Pedersören kunnassa. Muissa kunnissa eläimistä syntyvät päästöt ovat vähentyneet. Lisäksi Kruunupyössä myös viljelysmaista aiheutuvat päästöt ovat kasvaneet, kun kaikissa muissa kunnissa ne ovat vähentyneet. Eläimistä syntyvät päästöt ovat vähentyneet eniten Uusikaarlepyyssä sekä Korsnäsissä. Viljelysmaiden päästöt ovat vähentyneet eniten Uusikaarlepyyssä ja Närpiössä.



Kuva 26. Pohjanmaan maatalouden päästölähteet kunnittain vuonna 2012.

Eläimistä aiheutuvien päästöjen vähenemiseen vaikuttavat esimerkiksi eläinten määrä, eläimen ruoansulatus sekä lannan käsittelytapa. Mitä enemmän eläimiä, sitä suuremmat päästöt niistä aiheutuu. Lisäksi märehitijät aiheuttavat ruoansulatuksellaan huomattavasti enemmän metaanipäästöjä kuin muu karja. Myös lannan käsittelytavan valinnalla voidaan vähentää päästöjä; esimerkiksi kompostoinnista ja biokaasutuksesta syntyy vähemmän päästöjä kuin lannan levityksestä pellolle.

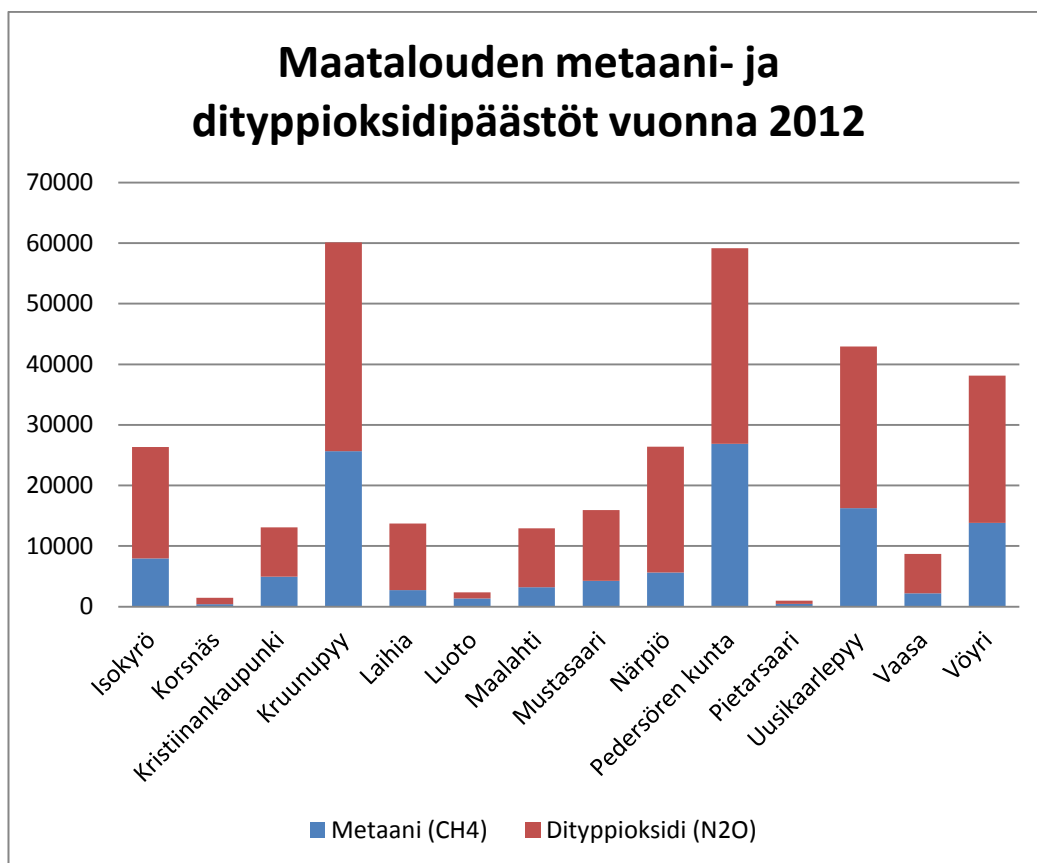
Kuvassa 27 on esitetty maataloudesta syntyvien päästöjen kehitys Pohjanmaalla vuodesta 1995 vuoteen 2012. Sekä viljelysmaista että eläimistä syntyvät päästöt ovat vähentyneet tarkastelujakson aikana. Ne ovat myös suhteessa maatalouden kokonaispäästöihin vähentyneet lähes saman verran.



Kuva 27. Maatalouspäästöjen kehitys Pohjanmaalla vuodesta 1995 vuoteen 2012.

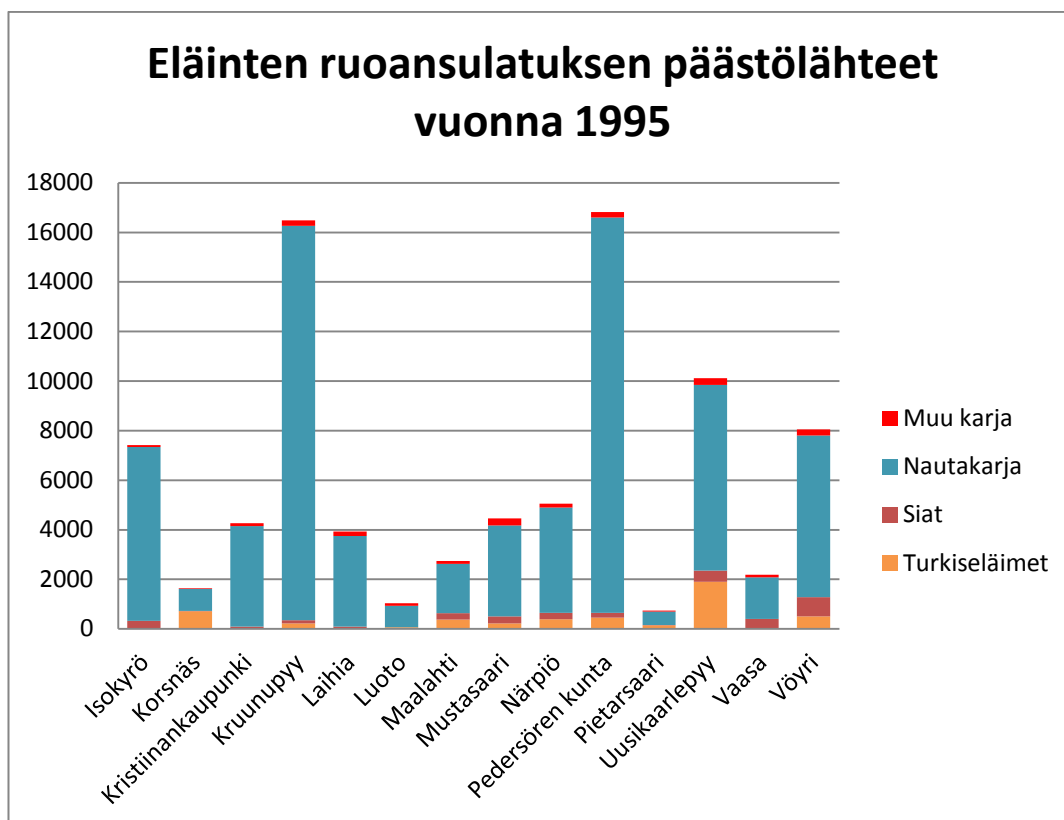
Maataloudesta syntyy sekä metaani- että dityppioksidipäästöjä. Pohjanmaan maatalouden kasvihuonekaasupäästöistä suurin osa on dityppioksidia. Sitä syntyi vuonna 2012 noin 206 tuhatta tonnia CO₂-ekv. metaanipäästöjen ollessa melkein puolet vähemmän, noin 115 tuhatta tonnia CO₂-ekv. (liite 9).

Dityppioksidia syntyy eniten typpilannoitteiden käytöstä sekä orgaanisesta maaperästä. Suurin osa metaanipäästöistä on peräisin eläinten ruoansulatuksesta. Metaanipäästöistä suurin osa syntyy kunnissa, joissa on paljon eläintuotantoa ja etenkin nautakarjaa, josta aiheutuu suurimmat metaanipäästöt. Kuvassa 28 on esitetty Pohjanmaalla syntyvät metaani- ja dityppioksidipäästöt kunnittain vuonna 2012.



Kuva 28. Maatalouden metaani- ja dityppioksidipäästöt vuonna 2012.

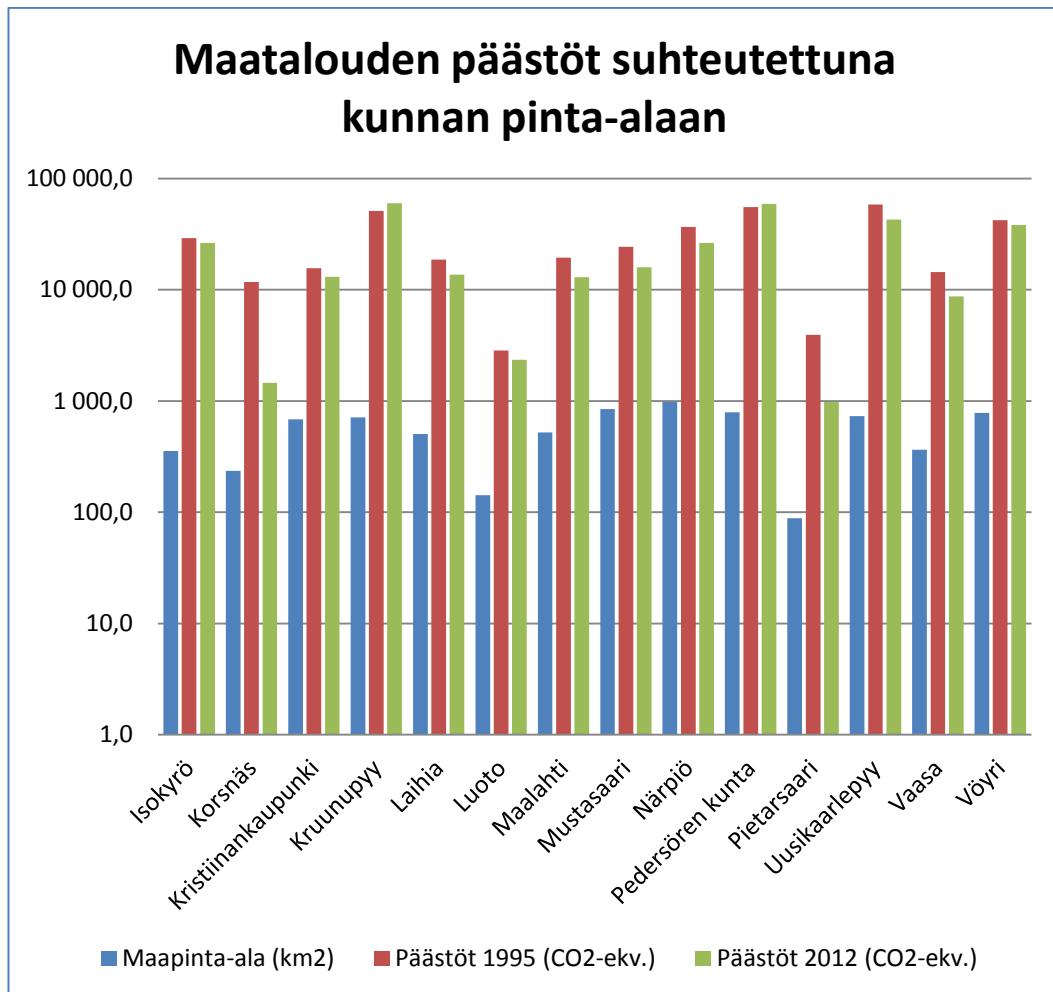
Kuvassa 29 on havainnollistettu, kuinka paljon päästöjä aiheutuu eri eläinten ruoansulatuksesta. Nautakarjan päästöt ovat ylivoimaisesti suurimmat ja toiseksi eniten päästöjä aiheutuu turkiseläimistä. Turkiseläimet eivät sinänsä ole suuria päästön aiheuttajia, mutta turkistarhausta harjoitetaan Pohjanmaalla runsaasti, joten turkiseläinten suuri määrä selittää myös päästöjen määrän. Etenkin Uusikaarlepyyssä on paljon turkistarhausta, jonka voi myös havaita kuvaajassa esitetyistä päästömääristä. Sikojen ja muun karjan ruoansulatuksesta aiheutuu kaikista pienimmät päästöt Pohjanmaalla.



Kuva 29. Eläinten ruoansulatuksesta aiheutuvat päästöt ja päästölähteet kunnittain vuonna 1995.

Kuvassa 30 on havainnollistettu maatalouden päästöjä suhteutettuna kunnan pinta-alaan. Kuva osoittaa, että pinta-alaltaan suurimmilla kunnilla ei välttämättä ole suurimmat päästöt ja vastaavasti pienimmillä kunnalla ei ole pienimmät päästöt. Pohjanmaan suurimmat kunnat pinta-alaltaan ovat Närpiö ja Mustasaari, mutta niiden maatalouden päästöt ovat kuitenkin pienemmät kuin Kruunupyyn, Pedersören kunnan, Uusikaarlepyyn ja Vöyrin päästöt.

Kruunupyö puolestaan on yksi Pohjanmaan maatalouspäästöjen suurimpia aiheuttajia, vaikka kunta on pinta-alaltaan vasta kuudenneksi suurin. Pohjanmaan pienimmässä kunnassa, Pietarsaaressa, päästöt olivat vuonna 2012 pienimmät, mutta näin ei ole ollut esimerkiksi vielä vuonna 1995. Päästöjen ei voi siis aina olettaa olevan sitä suuremmat, mitä suurempi kunta on kyseessä.

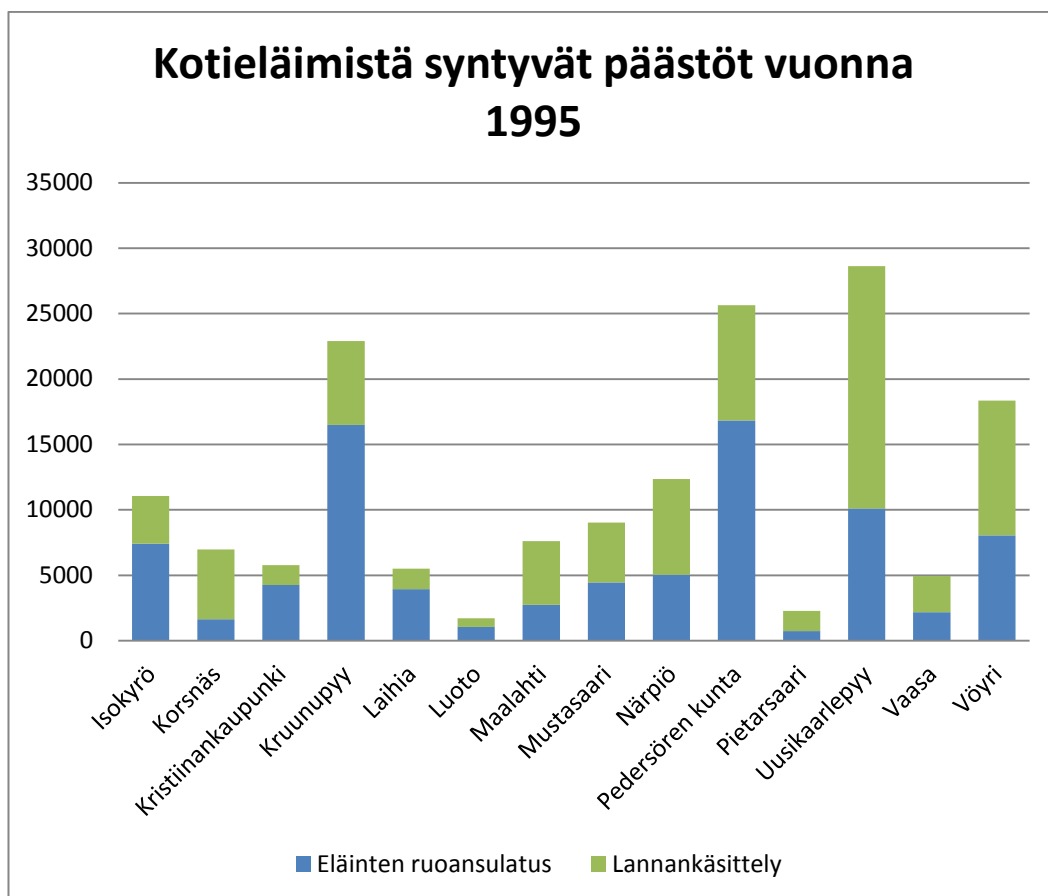


Kuva 30. Maatalouden päästöt suhteutettuna kunnan pinta-alaan.

10.2.1 Eläinten kasvatuksesta syntyvät päästöt

Eläimistä syntyvät päästöt voidaan eritellä kahteen päästölähteeseen; eläinten ruoansulatuksesta syntyviin ja lannankäsittelystä syntyviin päästöihin. Ruoansulatuksesta syntyy metaanipäästöjä ja lannankäsittelystä metaanin lisäksi myös dityppioksidipäästöjä.

Vuonna 1995 lannankäsittelystä suurimmat päästöt syntyivät Uusikaarlepyyssä ja Vöyrillä. Eläinten ruoansulatuksesta suurimmat päästöt aiheutuivat Kruunupyyssä ja Pedersören kunnassa. Kuvassa 31 on esitetty eläimistä johtuvat päästöt kunnittain vuonna 1995.



Kuva 31. Kotieläimistä aiheutuvat päästöt kunnittain vuonna 1995.

Vuonna 2012 suurin muutos vuoden 1995 päästöihin oli lannankäsittelystä syntyvien päästöjen vähentyminen. Vuonna 1995 lannankäsittelystä syntyi noin 78 tuhatta tonnia CO₂-ekv. päästöjä, kun vuonna 2012 päästöt olivat noin 47 tuhatta tonnia CO₂-ekv. (liite 6).

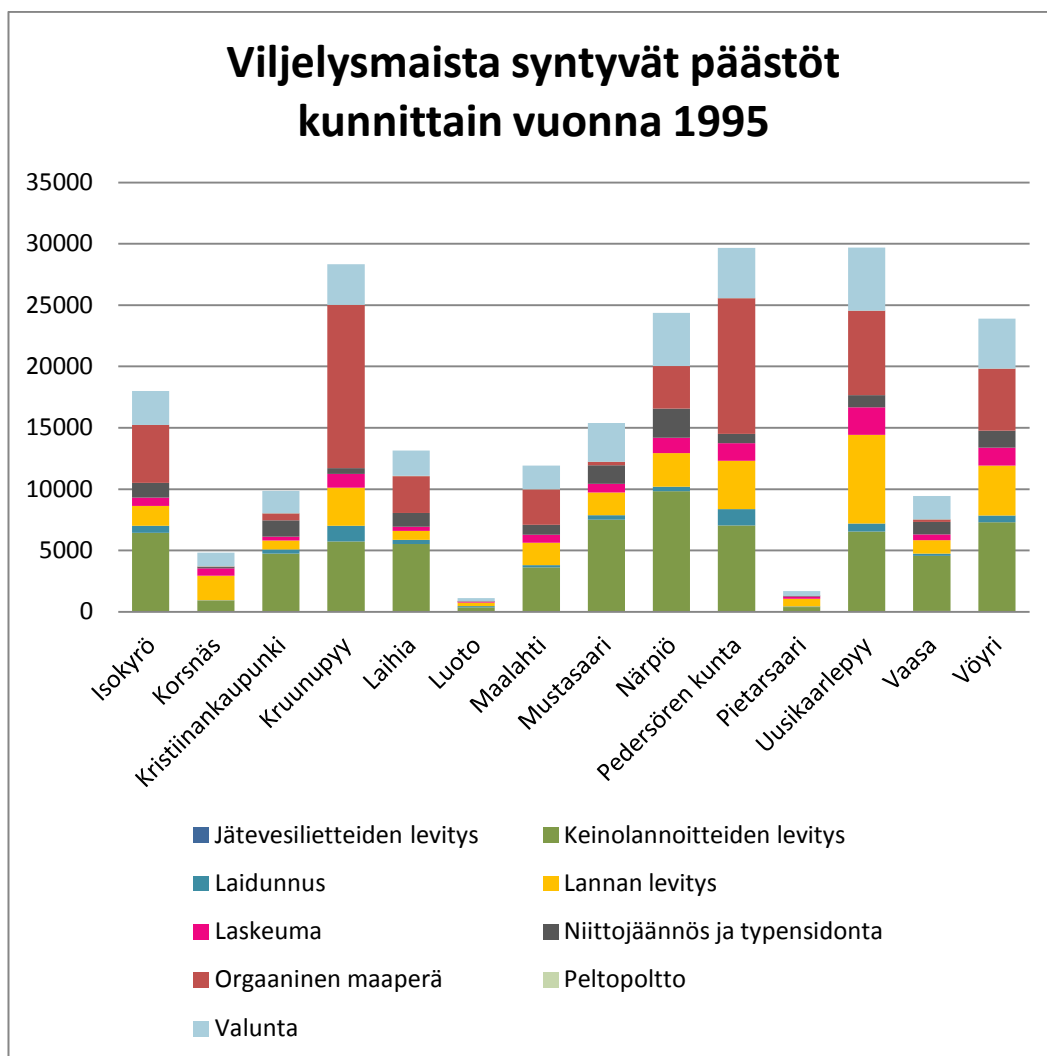
Vuonna 2012 eläinten ruoansulatuksesta johtuvat päästöt olivat Kruunupyössä sekä Pedersören kunnassa kasvaneet melko paljon vuoden 1995 tasosta. Samaan aikaan useimmissa muissa kunnissa vastaavat päästöt olivat vähentyneet. Lannankäsittelyn päästöt olivat edelleen suurimpia Uusikaarlepyyssä ja Vöyrillä. Nämä päästöt ovat kuitenkin vähentyneet kyseisissä kunnissa vuodesta 1995. Pienemmissä maatalouskunnissa eläinpäästöjen vähentyessä, päästöt ovat suuremmissa maatalouskunnissa kasvaneet ja näin suurimmat päästöt ovat keskittyneet muutamaan kuntaan. Kuvassa 32 on esitetty eläimistä johtuvat päästöt kunnittain vuonna 2012.



Kuva 32. Kotieläimistä aiheutuvat päästöt kunnittain vuonna 2012.

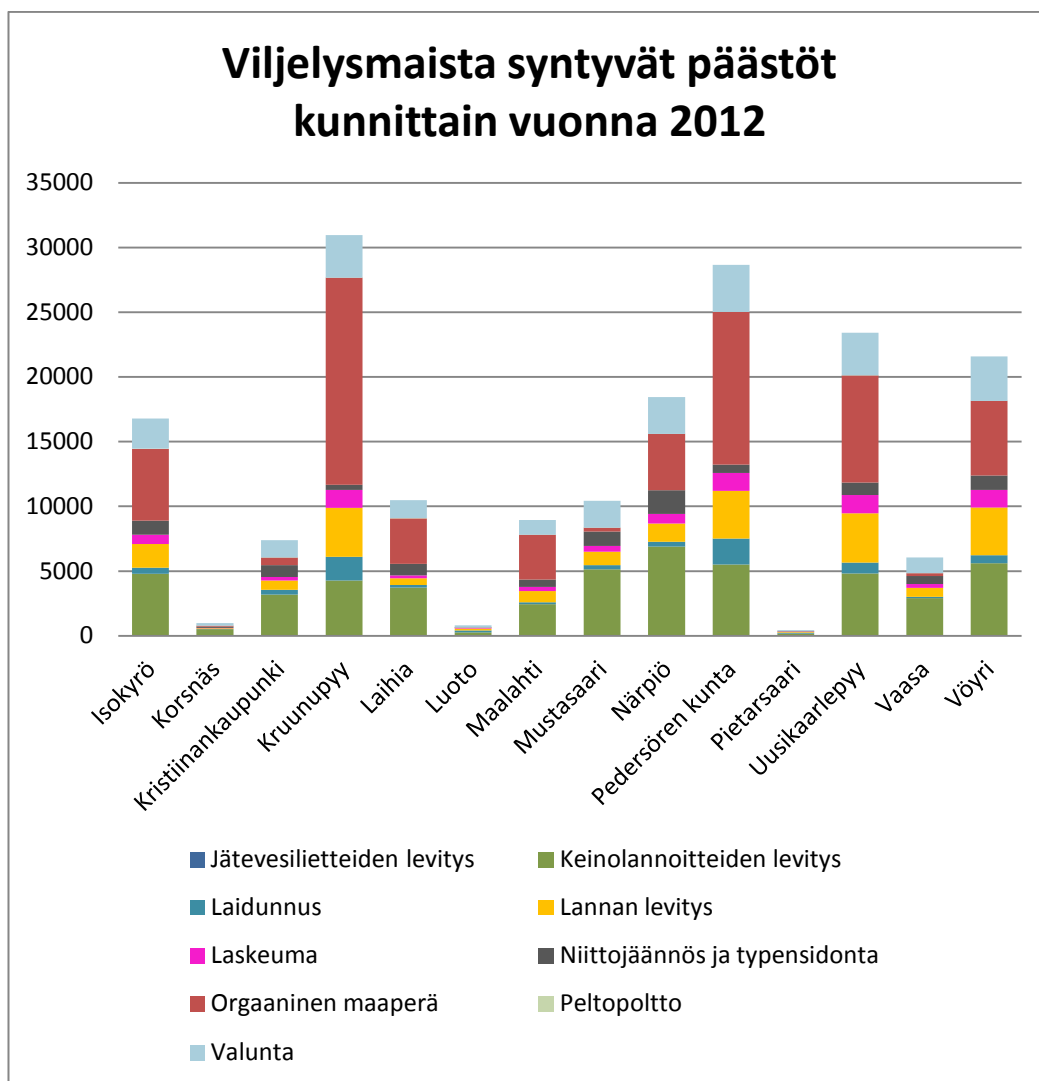
10.2.2 Viljelysmaista syntyvät päästöt

Viljelysmaiden päästöt koostuvat useasta eri päästölähteestä. Kuvassa 33 on havainnollistettu vuoden 1995 viljelysmaiden eri päästölähteet ja -määrät. Suurimmat päästöt ovat peräisin keinolannoitteiden käytöstä, joista syntyi päästöjä reilut 70 tuhatta tonnia CO₂-ekv. sekä orgaanisesta maaperästä, jonka päästöt olivat reilut 51 tuhatta tonnia CO₂-ekv. (liite 7). Suurimmat orgaanisesta maaperästä aiheutuvat päästöt syntyivät Kruunupyyssä ja Pedersören kunnassa. Pienimmät päästöt syntyivät peltopoltosta, josta päästöjä ei syntynyt juuri ollenkaan.



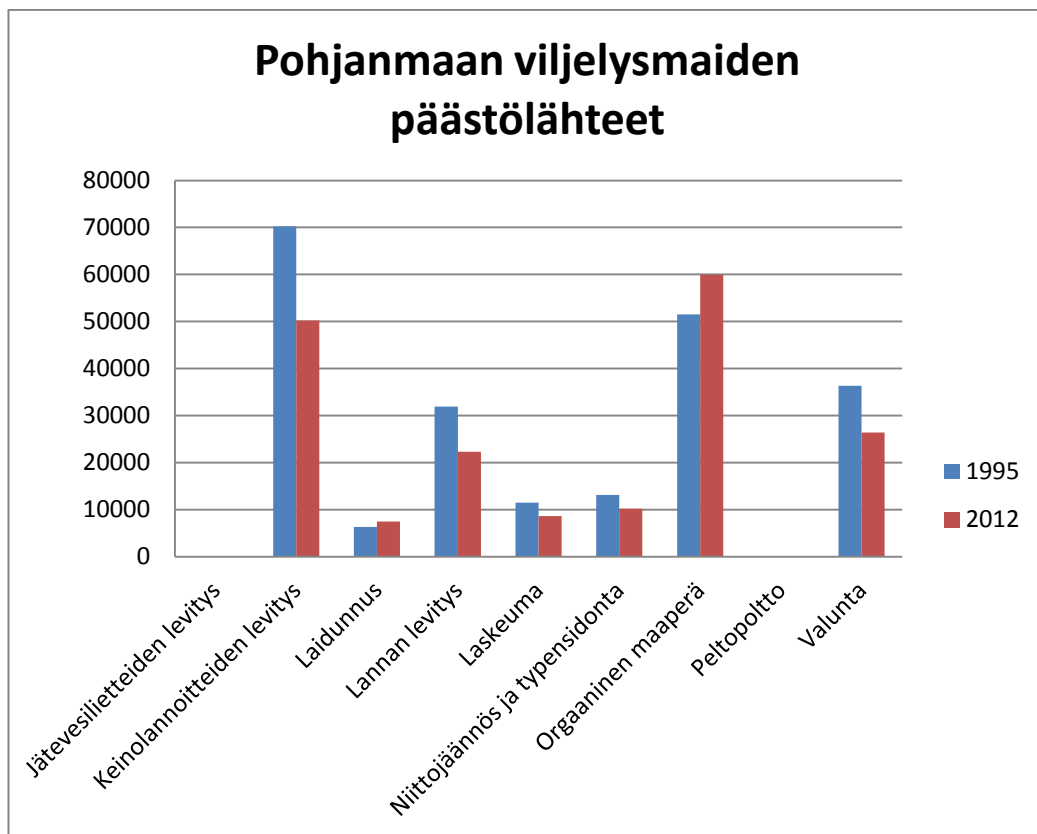
Kuva 33. Viljelysmaiden päästölähteet kunnittain vuonna 1995.

Kuvasta 34 nähdään, että vuonna 2012 eri lähteistä syntyvien päästöjen määrä ei ole merkittävästi muuttunut. Edelleen orgaaninen maaperä ja keinolannoitteiden levitys ovat viljelysmaiden suurimmat päästöjen aiheuttajat. Viljelysmaiden kokonaispäästöt ovat kuitenkin vähentyneet, vaikka osassa kunnista viljelysmaiden päästöt ovatkin kasvaneet.



Kuva 34. Viljelysmaiden päästölähteet kunnittain vuonna 2012.

Kuva 35 osoittaa, että Pohjanmaalla vuonna 1995 suurin osa viljelysmaiden päästöistä on peräisin keinolannoitteiden levityksestä. Suurin aiheuttaja vuonna 2012 oli orgaaninen maaperä, josta päästöjä syntyi noin 600 tuhatta tonnia CO₂-ekv. (liite 8). Molempina vuosina jätevesilietteiden levityksestä sekä peltopoltosta syntyvät päästöt olivat erittäin vähäiset. Laidunnuksesta ja orgaanisesta maaperästä johtuvat päästöt ovat kasvaneet tarkastelujakson aikana, muiden päästölähteiden päästöt ovat laskeneet.



Kuva 35. Koko Pohjanmaan viljelysmaiden päästölähteet vuosina 1995 ja 2012.

11 JOHTOPÄÄTÖKSET

Jätehuollosta ja maataloudesta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet Pohjanmaalla vuodesta 1995 vuoteen 2012. Jätehuollon päästöt ovat vähentyneet noin 40 % ja maatalouden päästöt noin 16 % kyseisenä aikana. Maatalouden päästölähteet sekä niiden osuudet kokonaisuudesta ovat pysyneet tarkastelujaksolla lähes samoina. Sekä viljelysmaista että eläimistä syntyvät päästöt ovat vähentyneet ja suhteessa kokonaispäästöihin molemmat ovat vähentyneet lähes saman verran. Suurimpia maatalouden päästölähteitä ovat eläinten ruoansulatus, lannoitteet sekä orgaaninen maaperä.

Myös jätehuollon päästölähteet ovat pysyneet samoina, mutta eri päästöjen osuudet kokonaispäästöistä ovat muuttuneet. Kaatopaikkojen päästöjen laskiessa, kompostoinnin ja mädätyksen päästöt ovat kasvaneet. Tästä huolimatta suurimmat jätehuollon päästöt ovat silti peräisin kaatopaikoilta. Jätehuollossa suurimmat päästöt syntyivät kunnissa, joissa jätteiden ja jätevesien käsittely hoidetaan. Näitä kuntia ovat Vaasa, Pietarsaari ja Mustasaari.

Kehittyvän jätteenkäsittelyn sekä uusien jätelain muutosten myötä jätehuollon kokonaispäästöjen voidaan kuitenkin olettaa jatkavan laskuaan myös tulevaisuudessa. Jätteiden käsittely on entistä ekologisempaa, kun jätteitä käsitellään polttamalla ja mädättämällä, jolloin saadaan käyttöön myös lämpöä, sähköä ja biokaasua sen sijaan, että jätteet viettäisiin kaatopaikoille aiheuttamaan lisää metaanipäästöjä. Lisäksi tässä työssä päästöjen kehitys näkyy vain vuoteen 2012 saakka, jolloin esimerkiksi jätteenpolton vaikutukset päästöihin eivät näy vielä vuoden 2012 päästöissä, sillä jätteenpolttolaitos aloitti toimintansa vuonna 2013.

Suomen liittyminen Euroopan unioniin on yksi merkittävimmistä tekijöistä, mikä on vaikuttanut maatalouden päästöjen vähentymiseen tarkastelujakson aikana. Euroopan unioniin liittymisen myötä Suomessa on alettu noudattaa EU:n laatimia asetuksia.

Suurimmat maatalouden päästöt ovat peräisin isoista maatalouskunnista, Kruunupyystä, Pedersören kunnasta ja Uusikaarlepyystä, joissa on runsaasti sekä peltovil-

jelyä että eläintuotantoa. Vielä vuonna 1995 maatalouden päästöjä syntyi enemmän myös muissa kunnissa, mutta muuttuneeseen maatalouspolitiikkaan sopeutuminen on edellyttänyt tuotannon tehostamista, joka puolestaan vaatii investointeja. Pienet tilat eivät ole pystyneet näitä investointeja tekemään tai se ei ole ollut kannattavaa, mikä on johtanut tilojen vähentymiseen, tuotannon alentumiseen sekä tuotannon keskittymiseen isoille tiloille ja muutamaan kuntaan.

Maatalouden päästöjen voidaan olettaa jatkavan laskuaan esimerkiksi biokaasutuotannon lisääntymisen vaikutuksesta. Pohjanmaalla biokaasua tällä hetkellä tuottaa Stormossen Mustasaarella sekä Jepuan Biokaasu Uusikaarlepyyssä. Myös Pohjanmaan ilmastostrategian toimenpiteillä voidaan olettaa olevan vaikutuksia päästöjen vähenemiseen tulevaisuudessa. Ilmastostrategian jätehuollolle ja maaseudulle asetetut tavoitteet ohjaavat Pohjanmaata kohti pienempiä jätemääriä sekä ilmastoystävällistä maaseutua.

LÄHTEET

CO2-raportti. 2015 a. Tietoa ilmastonmuutoksesta. Viitattu 14.1.2015. <http://www.co2-raportti.fi/?page=ilmastonmuutos>

CO2-raportti. 2015 b. Hiilidioksidi. Viitattu 14.1.2015. <http://www.co2-raportti.fi/?page=ilmastonmuutos>

CO2-raportti. 2015 c. Päästölähteet. Viitattu 15.1.2015. <http://www.co2-raportti.fi/?page=ilmastonmuutos>

CO2-raportti. 2015 d. Päästölähteet Suomessa. Viitattu 15.1.2015. <http://www.co2-raportti.fi/?page=ilmastonmuutos>

CO2-raportti. 2015 e. Energiantuotanto. Viitattu 15.1.2015. <http://www.co2-raportti.fi/?page=ilmastonmuutos>

CO2-raportti. 2015 f. Liikenne. Viitattu 15.1.2015. <http://www.co2-raportti.fi/?page=ilmastonmuutos>

CO2-raportti. 2015 g. Maatalous. Viitattu 15.1.2015. <http://www.co2-raportti.fi/?page=ilmastonmuutos>

CO2-raportti. 2015 h. Teollisuuden prosessit. Viitattu 15.1.2015. <http://www.co2-raportti.fi/?page=ilmastonmuutos>

CO2-raportti. 2015 i. Jätteet. Viitattu 15.1.2015. <http://www.co2-raportti.fi/?page=ilmastonmuutos>

Energinen Pohjanmaa –esite. 2013. Viitattu 13.1.2015. <http://www.obotnia.fi/assets/1/Publikationer/maakuntaesite-web.pdf>

Finlex. 2015. Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Viitattu 21.5.2015. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20030542>

HSY. 2015 a. Pääkaupunkiseudun ilmastoindikaattorit. Viitattu 3.3.2015. <https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/ilmastonmuutos/hillinta/seuranta/Sivut/Indikaattorit.aspx>

HSY. 2015 b. Pääkaupunkiseudun ilmastoraportti, avainindikaattorit 2013. Viitattu 3.3.2015. https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Julkaisusarja/6_2014_Pkseudu_%20ilmastoraportti_avainindikaattorit_2013.pdf

Ilmasto-opas. 2015 a. Hiilidioksidi ja hiilen kiertokulku. Viitattu 11.1.2015. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/1e92115d-8938-48f2-8687-dc4e3068bdbd/hiilidioksidi-ja-hiilen-kiertokulku.html>

Ilmasto-opas. 2015 b. Kasvihuonekaasut lämmittävät. Viitattu 15.1.2015. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/3a576a6e-bec5-44bc-a01d-11497ebdc441/kasvihuonekaasut-lammittavat.html>

Ilmasto-opas. 2015 c. Metaani. Viitattu 15.1.2015. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/dec264e2-6350-418c-a1bc-3ef7c80676aa/metaani.html>

Ilmasto-opas. 2015 d. Dityppioksidi. Viitattu 15.1.2015. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/8de2c2ef-71c1-41b4-90d7-d61125c3a3a6/dityppioksidi.html>

Ilmasto.org. 2015. Kansainvälinen ilmastopolitiikka. Viitattu 14.4.2015. <http://ilmasto.org/ilmastonmuutos/ilmastopolitiikka/kansainvalinen-ilmastopolitiikka>

Ilmatieteenlaitos. 2014. Kasvihuonekaasut. Viitattu 11.1.2015. <http://ilmatieteenlaitos.fi/kasvihuonekaasujen-tutkimus>

Kuntaliitto. 2010. Analyysia kuntien ilmastostrategiatyöstä. Viitattu 4.3.2015. http://www.kunnat.net/fi/tietopankit/tapahtumat/aineisto/2010/viides-ilmastokonferenssi/Documents/1_Mattsson_Analyysia_kuntien_ilmastostrategiaty%C3%B6st%C3%A4_03052010_Mattsson.pdf

Kuntaliitto. 2011. Kuntien ilmastostrategiatyö. Viitattu 23.3.2015. <http://www.kip.fi/ilmastostrategia/2011Esitykset/Ilmastostrategiaseminaari%20112011%20-%20Maija%20Hakanen,%20kuntaliitto.pdf>

Kuntaliitto. 2012. Selvitys kuntien ilmastotyöstä. Viitattu 23.2.2015. <http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/ymparisto/ilmastonmuutos/Documents/Selvitys%20kuntien%20ilmastoty%C3%B6st%C3%A4.pdf>

Kuntaliitto. 2013. Kasvener-laskentamalli. Viitattu 14.1.2015. <http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/ymparisto/ilmastonmuutos/tyokaluja/kasvener/Sivut/default.aspx>

LIPASTO. 2015. Hiilidioksidiekvivalentti CO₂ekv. Viitattu 11.5.2015 <http://lipasto.vtt.fi/liisa/co2s.htm>

Maanmittauslaitos. 2014. Pinta-alat kunnittain. Viitattu 12.1.2015. <http://www.maanmittauslaitos.fi/tilastot>

MetsäFibre. 2015. Historia. Viitattu 21.5.2015. <http://www.metsafibre.fi/Yritys/Historia/Pages/Default.aspx>

Petäjä, J. 2007. Kasvener –kasvihuonekaasu- ja enrgiatasemallin ohje (Microsoft Excel-tiedosto). Suomen ympäristökeskus. Viitattu 14.1.2015

Pietarsaaren seutu. 2015. Työ ja yrittäjäyys. Viitattu 26.1.2015.
<http://www.jakobstadsregionen.fi/fi/d-Elinkeinoel%C3%A4m%C3%A4-ja-ty%C3%B6-Elinvoimaista-teollisuutta-ja-yritt%C3%A4j%C3%A4henke%C3%A4.aspx?docID=3496&smi=3&tocid=10>

Pohjanmaa.fi. 2015. Kunnat ja kartta. Viitattu 13.1.2015.
<http://www.kristiinankaupunki.fi/fi/d-Pohjanmaa-Kunnat-ja-kartta.aspx?docID=2353&TocID=8>

Pohjanmaan liitto. 2012. Uusiutuvat energiamuodot ja niiden sijoittuminen. Viitattu 27.1.2015. <http://www.obotnia.fi/assets/1/Planlaggningsenheten/Vaihekaava-2/Ramboll-Uusiutuvat-energiavarat-2012.pdf>

Pohjanmaan liitto. 2014 a. Organisaatio. Viitattu 1.12.2014.
<http://www.obotnia.fi/tietoa-liitosta/organisaatio/>

Pohjanmaan liitto. 2014 b. Tehtävämme. Viitattu 1.12.2014.
<http://www.obotnia.fi/tietoa-liitosta/tehtavamme/>

Pohjanmaan liitto. 2014 c. Ilmastostrategia. Viitattu 1.12.2014.
<http://www.obotnia.fi/aluesuunnittelu/ilmastostrategia/>

Pohjanmaan liitto. 2014 d. Energiastrategia. Viitattu. 18.3.2015.
<http://www.obotnia.fi/aluekehitys/ohjelmatyto/energiastrategia/>

Pohjanmaan liitto. 2014 e. Energiarannikko, Pohjanmaan ilmastostrategia. Viitattu 20.4.2015. Powerpoint-tiedosto.

Pohjolan Voima. 2015. Vaskiluoto, Vaasa. Viitattu 3.3.2015.
<http://www.pohjolanvoima.fi/voimalaitokset/lampovoima/vaskiluoto>

Riihimäki, M. 2014. Pohjanmaa lukuina –esite. Viitattu 12.1.2015.
<http://www.obotnia.fi/assets/1/Publikationer/Pohjanmaa-lukuina2014-web.pdf>

Sorvali, J. 2012. Maakunnalliset ilmastostrategiat. Viitattu 9.3.2015.
[http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Julkaisut/Raportteja_RA/YMra272012_Maakunnalliset_ilmastostrateg\(7303\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Julkaisut/Raportteja_RA/YMra272012_Maakunnalliset_ilmastostrateg(7303))

Suomen ympäristökeskus. 2013. Alueellinen kasvihuonekaasupäästöjen arviointimalli (KASVENER). Viitattu 27.4.2015. <http://www.syke.fi/hankkeet/kasvener>

Suupohjan rannikkoseutu. 2015. Elinkeinoelämä. Viitattu 26.1.2015.
<http://www.suupohjanrannikkoseutu.com/fi/d-Elinkeino-Elinkeinoel%C3%A4m%C3%A4.aspx?docID=7363>

Tilastokeskus. 2014. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990-2012. Viitattu 20.4.2015. https://www.stat.fi/tup/khkinv/suominir_2014.pdf

Tilastokeskus. 2015. Ennakkoväkiluku alueittain. Viitattu 11.5.2015.
http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__vrm__vamu/005_vamu_tau_101.px/table/tableViewLayout1/?rxid=caec7c90-9998-40f1-b86f-e57aa1f361e3

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2014 a. Kansallinen energia- ja ilmastopolitiikka. Viitattu 18.1.2015. https://www.tem.fi/energia/energia-_ja_ilmastostrategiat

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2014 b. Vuoden 2013 strategia. Viitattu 18.1.2015.
https://www.tem.fi/energia/energia-_ja_ilmastostrategiat/vuoden_2013_strategia

Vaasan seutu. 2015. Urautuminen kannattaa. Viitattu 9.2.2015.
<http://vaasanseutu.fi/business/tyopaikat/>

Ympäristöministeriö. 2014 a. Euroopan unionin ilmastopolitiikka. Viitattu 15.12.2014.
http://www.ym.fi/fi-fi/Ymparisto/Ilmasto_ja_ilma/Ilmastonmuutoksen_hillitseminen/Euroopan_unioni_n_ilmastopolitiikka

Ympäristöministeriö. 2014 b. Kansallinen ilmastopolitiikka. Viitattu 15.12.2014.
http://www.ym.fi/fi-fi/Ymparisto/Ilmasto_ja_ilma/Ilmastonmuutoksen_hillitseminen/Kansallinen_ilmastopolitiikka

Ympäristöministeriö. 2014 c. Ympäristöministeriön vastuut ilmastopolitiikassa. Viitattu 14.4.2015.
http://www.ym.fi/fi-fi/Ymparisto/Ilmasto_ja_ilma/Ilmastonmuutoksen_hillitseminen/Kansallinen_ilmastopolitiikka

Ympäristöministeriö. 2015. Kansainväliset ilmastoneuvottelut. Viitattu 14.4.2015.
http://www.ym.fi/fi-fi/Ymparisto/Ilmasto_ja_ilma/Ilmastonmuutoksen_hillitseminen/Kansainvaliset_ilmastoneuvottelut

Jätehuollon ja maatalouden kokonaispäästöt Pohjanmaalla

Kunta	Jätehuolto		Maatalous	
	1995	2012	1995	2012
Isokyrö	3771	1618	29070	26370
Kaskinen	5416	3503	0	0
Korsnäs	3459	944	11781	1456
Kristiinankaupunki	13794	4842	15647	13080
Kruunupyä	11275	2636	51235	60114
Laihia	2667	2881	18642	13731
Luoto	2501	1553	2839	2348
Maalahti	3880	1716	19516	12948
Mustasaari	8893	12733	24433	15931
Närpiö	12399	6335	36713	26394
Pedersören kunta	4070	3582	55308	59151
Pietarsaari	23455	18270	3952	979
Uusikaarlepyy	6914	2712	58329	42915
Vaasa	28561	17775	14392	8696
Vöyri	7956	2927	42268	38128
Yht.	139012	84027	384125	322242

Jätehuollon päästöt ja päästölähteet

1995					
atopaikat	Kompostointi	Mädätys	Jätevedet	Kaatopaika	
3391,59	56,46		328,47	1232,0	
3278,36	19,03		431,88	3056,0	
3265,02	23,74		160,06	757,0	
13075,56	92,67		505,13	4254,0	
10427,03	66,61		625,81	1927,0	
2198,29	82,7		360,56	2376,0	
2264,3	42,66		238,25	1259,0	
3422,63	61,35		350,22	1300,0	
6844,95	1024,59	91,4	984,07	9233,0	
11489,66	105,12		844,86	5375,0	
3155,23	102,94		700,07	2754,0	
19568,47	233,64		2772,62	15288,0	
6159,92	76,61		628,66	1992,0	
26641,11	701,75		1231,2	15845,0	
7133,53	70,76		666,87	2177,0	
122315,65	2760,63	91,4	10828,73	68831,0	

Maatalouden päästöt ja päästölähteet

	1995		2012	
Kunta	Viljelysmaat ja peltopoltto	Kotieläimet	Viljelysmaat ja peltopoltto	Kotieläimet
Isokyrö	18005,65	11064,21	16800,03	9569,89
Korsnäs	4810,15	6970,65	975,66	480,6
Kristiinankaupunki	9860,19	5787,2	7393,66	5686,16
Kruunupyä	28333,66	22901,6	30960,09	29153,95
Laihia	13141,04	5501,11	10479,36	3251,9
Luoto	1115,77	1723,07	819,63	1528,83
Maalahti	11913,64	7602,32	8952,23	3995,88
Mustasaari	15393,84	9038,81	10435,14	5495,88
Närpiö	24364,66	12348,62	18448,19	7945,33
Pedersören kunta	29672,14	25636,06	28673,95	30476,96
Pietarsaari	1686,64	2265,05	449,62	529,85
Uusikaarlepyy	29696,27	28632,88	23411,26	19503,86
Vaasa	9448,45	4943,34	6059,12	2637,18
Vöyri	23907,99	18359,97	21577,2	16550,7
Yht.	221350,09	162774,89	185435,14	136806,97

Kaatopaikkojen päästöt ja päästölähteet

995				Kiinteä yhdyskuntajät e	Kiinteä teollisuusjäte
usjäte	Teollisuusliete	Yhdyskuntaliete			
585,08	698,95		0,5	434,12	1076,97
21,1	198,27		39,09	490,21	235,61
764	2974,81		2,68	1976,27	1165,03
348,45	767,62		8176,99	1101,43	1,19
180,36			23,35	2137,06	
30,39			18,84	1128,25	
8,31			0,55	1260,05	
3043,9			3,17	2916,78	3138,82
1497,06			225,26	2646,69	499,14
333,95			120,05	1667,98	
148,31	796,07		46,47	3423,75	9796,37
369,24	4044,93		2,02	1333,03	15,4
074,11	1731,32		19,79	9632,02	3,77
31,01				1954,93	143,86
135,27	11211,97		8678,76	33274,78	16116,19

Jätevesien päästöt ja päästölähteet

1995				
Asutus	Teollisuus	Yhdyskunnat	Haja-asutus	Kalankasvu
8,02	2081,83	49,66	279,72	
	1,38	21,65	0,49	
108,65	11,29	18,85	138,88	
		83,05	391,37	
0,67	32,13	36,01	557,64	
		78,17	263,74	
		40,64	179,63	
9,41		51,82	292,11	
21,85		159,86	723,08	
25,45	1,24	81,72	756,66	
1,08		76,93	586,17	
	3306,33	266,48	59,17	
6,03	17,88	54,22	566,93	
		789,52	251,68	
14,44	10,68	42,48	592,68	
195,6	5462,76	1851,06	5639,95	

Eläimistä syntyvät päästöt

	1995		2012	
Kunta	Eläinten ruoansulatus	Lannankäsittely	Eläinten ruoansulatus	Lannankäsittely
Isokyrö	7419,73	3644,48	5315,15	4254,74
Korsnäs	1638,22	5332,43	381,02	99,58
Kristiinankaupunki	4260,99	1526,21	4357,21	1328,95
Kruunupyy	16483,19	6418,41	22316,28	6837,67
Laihia	3932,37	1568,74	1996,68	1255,22
Luoto	1042,21	680,86	1246,28	282,55
Maalahti	2744,69	4857,63	1925,73	2070,15
Mustasaari	4458,15	4580,66	3180,32	2315,56
Närpiö	5052,42	7296,2	4586,62	3358,71
Pedersören kunta	16825,68	8810,38	23955,04	6521,92
Pietarsaari	732,89	1532,16	407,05	122,8
Uusikaarlepyy	10117,81	18515,07	10353,77	9150,09
Vaasa	2181,43	2761,91	1071,4	1565,78
Vöyri	8052,22	10307,75	8384,31	8166,39
Yht.	84942	77832,89	89476,86	47330,11

Viljelysmaista syntyvät päästöt vuonna 1995

1995				
oitteiden	Laidunnus	Lannan levitys	Laskeuma	Nittojäännös ja typensidonta
6433,52	575,23	1624,85	659,94	1206,6
872,73	66,64	2012,96	578,85	120,8
4744,19	337,82	722,07	317,33	1334,9
5721,21	1293,13	3108,34	1119,86	473,4
5509,54	351,74	723,24	338,52	1118,6
364,04	90,34	292,42	94,39	17,9
3603,76	185,02	1849	647,4	795,7
7484,01	379,25	1839,2	721,36	1511
9818,41	362,98	2751,39	1256,73	2358,7
7044,07	1309,8	3954,56	1420,73	763,4
361,25	56,67	616,43	188,5	37,7
6533,29	645,41	7246,5	2229,21	1012,7
4490,07	161,92	1106,85	477,15	1018,9
7287,48	556,83	4075,5	1467,56	1375,6
70267,57	6372,78	31923,31	11517,53	13145,5

Viljelysmaista syntyvät päästöt vuonna 2012

2012				
Plannoitteiden y	Laidunnus	Lannan levitys	Laskeuma	Niittojännös ja typensidonta m
4793,4	461,09	1841,5	717,09	1079,32
504,99	25,66	60,12	26,64	101,96
3184,85	377,29	705,78	283,57	905,17
4272,28	1835,48	3781,24	1395,53	392,34
3720,68	214,66	506,08	222,59	893,83
276,19	127,64	160,76	59,61	16,44
2443,49	152,02	860,71	330,38	562,77
5128,41	319,5	1040,01	449,11	1105,08
6896,57	376,94	1405,72	737,01	1822,38
5513,53	2009,74	3682,33	1375,74	631,79
173,57	60,42	62,38	26,51	20,42
4819,75	827,62	3829,62	1395,54	970,82
2900,66	86,42	701,6	286,92	640,39
5614,49	621,63	3680,1	1351,97	1109,15
50242,86	7496,11	22317,95	8658,21	10251,86

Maatalouden metaani- ja dityppioksidipäästöt vuonna 2012

Kunta	Metaani (CH ₄)	Dityppioksidi (N ₂ O)
Isokyrö	7970	18400
Korsnäs	411	1045
Kristiinankaupunki	4952	8128
Kruunupyy	25657	34457
Laihia	2738	10994
Luoto	1355	994
Maalahti	3196	9752
Mustasaari	4274	11657
Närpiö	5632	20761
Pedersören kunta	26878	32273
Pietarsaari	446	534
Uusikaarlepyy	16269	26646
Vaasa	2184	6512
Vöyri	13813	24315
Yht.	115776	206466