



# LOHJAN KAUPUNGIN ILMASTO-OHJELMA 2009-2012

Kaupunginvaltuusto 9.12.2009

*LOHJAN KAUPUNGIN ILMASTO-OHJELMA 2009–2012*

*Toimittaja: Eerika Niemelä 2009*  
*Painopaikka: Karprint Oy*

Lohjan kaupungin ilmasto-ohjelma 2009–2012 sisältää kaupungin ilmastovision ja tavoitteet sen saavuttamiseksi. Lohjan pitkän aikavälin tavoite on olla hiilineutraali vuonna 2050. Tavoitteeseen pyritään kasvihuonekaasupäästöjen ja energiankulutuksen vähentämisellä sekä informaatio-ohjauksella.

Ilmasto-ohjelma sisältää konkreettisia tavoitteita ja toimenpide-ehdotuksia pitkän aikavälin tavoitteen saavuttamiseksi. Ohjelman painopistealueita ovat liikenne, teollisuus, energia, jätehuolto, vesistöt, palvelut ja hankinnat, maa- ja metsätalous sekä kaupunkisuunnittelu, rakentaminen ja asuminen. Ilmasto-ohjelmassa on kuvattu kunkin painopistealueen nykytila, kehitysennusteet ja tavoitteet sekä toimenpiteet kasvihuonekaasujen hillitsemiseksi. Ohjelmassa käsitellään myös ilmastomuutosta ja ilmastopoliittisia ohjauskeinoja. Lisäksi ohjelmaan on kirjattu ilmasto-ohjelman seuranta ja jatkotoimenpiteet. Ohjelma on laadittu Lohjan kaupungin ilmastostrategiatoimikunnan toimesta vuosina 2008–2009.

Ihmisen toiminnan aiheuttama kasvihuonekaasumäärien räjähdysmäinen kasvu ilmakehässä on aiheuttanut ilmastomuutoksen. Kasvihuonekaasuja muodostuu etenkin fossiilisten polttoaineiden käytöstä, teollisuusprosesseista ja liikenteestä. Maailmanlaajuiset ilmastomuutoksen vaikutukset ovat yhä epävarmoja, mutta niiden ajatellaan olevan pääasiassa negatiivisia. Ilmastomuutos ei ole enää torjuttavissa. Sen sijaan muutoksen hillintään, hidastamiseen ja sopeutumiseen tähtääviä toimenpiteitä voidaan tehdä.

Ilmastopolitiikalla ja ohjauskeinoilla kehitystä ohjataan ilmastoa vähemmän kuormittavaksi. Hillitsemistoimien on tapahduttava kansainvälisen yhteistyön ja sitoutumisen kautta. Ilmastopolitiikka pohjautuu YK:n ilmastomuutosta koskevaan puitesopimukseen ja Kioton pöytäkirjaan. Suomi on ratifioinut molemmat ja sitoutunut laskemaan päästönsä vuoden 1990 tasolle. Kunnallisella tasolla ilmastopolitiikkaa toteutetaan laatimalla ilmasto-ohjelmia ja -strategioita. Lohjan ilmasto-ohjelma on perusta kaupungin ilmastopolitiikalle ja ensimmäinen askel ilmastomuutoksen hillitsemisessä. Lohjalla uusi yritystoiminta ilmastomuutokseen liittyen voi olla myös mahdollisuus.

# SISÄLLYS

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| TIIVISTELMÄ                                               | 3  |
| TERMIT                                                    | 6  |
| 1 JOHDANTO                                                | 8  |
| 2 TAUSTAA                                                 | 9  |
| 2.1 Ilmastonmuutos                                        | 9  |
| 2.2 Ohjauskeinot ja sopimukset                            | 14 |
| 2.2.1 Kansainväliset ohjauskeinot ja sopimukset           | 14 |
| 2.2.2 Euroopan unionin ilmastopolitiikka                  | 14 |
| 2.2.3 Kansalliset ohjauskeinot                            | 15 |
| 2.2.4 Alue- ja paikalliset ohjauskeinot                   | 15 |
| 2.2.5 Kuntatason ohjauskeinot                             | 16 |
| 2.2.6 Lohjan ilmastopolitiikka                            | 17 |
| 2.3 Ohjelman visio                                        | 17 |
| 2.4 Delfoi-asiantuntijakysely                             | 17 |
| 3 LOHJAN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT                           | 19 |
| 3.1 Lohjan kasvihuonekaasupäästömääriä yhdistekohtaisesti | 21 |
| 3.2 Energiatuotannon ja teollisuuden päästöt Lohjalla     | 29 |
| 4 PAINOPISTEALUEET                                        | 32 |
| <b>4.1 Liikenne</b>                                       | 32 |
| 4.1.1 Nykytila                                            | 34 |
| 4.1.2 Kehityssuunnitelmien ja vaihtoehdot                 | 36 |
| 4.1.3 Tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset                 | 37 |
| <b>4.2 Teollisuus</b>                                     | 37 |
| 4.2.1 Nykytila                                            | 37 |
| 4.2.2 Kehityssuunnitelmien ja vaihtoehdot                 | 40 |
| 4.2.3 Tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset                 | 40 |
| <b>4.3 Energia</b>                                        | 41 |
| 4.3.1 Nykytila                                            | 41 |
| 4.3.2 Kehityssuunnitelmien ja vaihtoehdot                 | 43 |
| 4.3.3 Tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset                 | 44 |
| <b>4.4 Kaupunkisuunnittelu, rakentaminen ja asuminen</b>  | 44 |
| 4.4.1 Nykytila                                            | 45 |
| 4.4.2 Kehityssuunnitelmien ja vaihtoehdot                 | 46 |
| 4.4.3 Tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset                 | 47 |
| <b>4.5 Jätehuolto</b>                                     | 48 |
| 4.5.1 Nykytila                                            | 48 |
| 4.5.2 Kehityssuunnitelmien ja vaihtoehdot                 | 49 |
| 4.5.3 Tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset                 | 50 |
| <b>4.6 Palvelut ja hankinnat</b>                          | 50 |
| 4.6.1 Nykytila                                            | 51 |
| 4.6.2 Kehityssuunnitelmien ja vaihtoehdot                 | 51 |
| 4.6.3 Tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset                 | 52 |
| <b>4.7 Vesistöt</b>                                       | 52 |
| 4.7.1 Nykytila                                            | 53 |
| 4.7.2 Kehityssuunnitelmien ja vaihtoehdot                 | 53 |
| 4.7.3 Tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset                 | 54 |
| <b>4.8 Maa- ja metsätalous</b>                            | 55 |
| 4.8.1 Nykytila                                            | 55 |
| 4.8.2 Kehityssuunnitelmien ja vaihtoehdot                 | 56 |
| 4.8.3 Tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset                 | 57 |

|     |                                                |    |
|-----|------------------------------------------------|----|
| 5   | ILMASTO-OHJELMAN SEURANTA JA JATKOTOIMENPITEET | 58 |
| 6   | ILMASTO-OHJELMAN PROSESSIN KUVAUS              | 59 |
| 6.1 | Ohjelmatyön eteneminen ja aikataulu            | 59 |
| 6.2 | Käytetyt menetelmät                            | 59 |
|     | YHTEENVETO                                     | 61 |
|     | LÄHTEET                                        | 62 |

# TERMIT

## **CO<sub>2</sub>-ekv**

Eri kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävä vaikutus suhteutettuna hiilidioksidiin esimerkiksi metaani CH<sub>4</sub> on 21 kertaa ja typpioksiduuli N<sub>2</sub>O jopa 310 kertaa voimakkaampi kasvihuonekaasu kuin hiilidioksidi CO<sub>2</sub>.

## **ECCPI**

European Climate Change Programme eli Euroopan ilmastonmuutosohjelma, joka perustettiin vuonna 2000.

## **ECCPII**

Vuonna 2005 käynnistetty Euroopan toinen ilmastonmuutosohjelma Puhtaan kehityksen mekanismi Clean Development Mechanism (CDM) Teollisuusmaa rahoittaa päästövähennyshankkeita kehitysmaissa ja siirtää käyttöönsä hankkeen päästövähennykset.

## **Hiilinielu**

Prosessi, jossa ilmakehän kasvihuonekaasut sitoutuvat johonkin. Esimerkiksi hiilidioksidia imeytyy mereen tai maaperään.

## **Hiililähde**

Prosessi, jossa kasvihuonekaasuja vapautuu ilmakehään. Tällainen prosessi on esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttö.

## **Hulevesi**

Sateesta ja lumen sulamisesta peräisin oleva valumavesi taajama-alueella.

## **IPCC**

Maaailman ilmatieteellisen järjestön (World Meteorological Organisation, WMO) ja YK:n ympäristöohjelman (UN Environment Programme, UNEP) vuonna 1988 perustama hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli Panel on Climate Change.

## **Kasvihuonekaasut**

Hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>), metaani (CH<sub>4</sub>), dityppioksidi (N<sub>2</sub>O), fluorihiihivetyjä (HFC-yhdisteet), perfluorihiihivetyjä (PFC-yhdisteet) ja rikkiheksafluoridi (SF<sub>6</sub>), vesihöyry, alailmakehän otsoni ym. Kasvihuonekaasut vähentävät avaruuteen pääsevän auringon lämpösäteilyn määrää.

## **NMVOC**

Non-Methane Volatila Organic Compounds eli haihtuvat orgaaniset yhdisteet, syntyvät epätäydellisessä palamisessa erityisesti pienissä tulisisjoissa, liikenteessä ja teollisuuden prosesseissa.

## **Nm<sup>3</sup>/h**

Normal Metres Cubed per Hour, kaasun tilavuus normaali lämpötilassa tunnissa.

**Palautekytkentä**

Ilmiö, jossa ilmastonmuutoksen aikaansaama ilmiö kiihdyttää (pos.) tai hillitsee (neg.) ilmastonmuutosta.

**ppb**

(Parts per billion) Tilavuuden miljardisosa

**ppm**

(Parts per million) Tilavuuden miljoonasosa

**Päästökauppa**

Emission Trading (ET) päästöistä voi käydä kauppaa siten, että päästömääränsä ylittänyt teollisuusmaa hankkii päästöoikeuksia toiselta maalta, joka alittaa annetun päästömäärän.

**Yhteistoteutus**

Joint Implementation (JI) teollisuusmaa voi hankkia päästövähennysyksiköitä rahoittamalla päästövähennyshankkeita muissa teollisuusmaissa.

**YTV-alue**

Alue käsittää Suomen pääkaupunkiseudun. Alueeseen kuuluu Helsinki, Espoo, Kauniainen ja Vantaa.

# 1 JOHDANTO

Ilmastonmuutos on globaali haaste ja uhka. Kamppailu ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja sen seurauksiin varautumiseksi on käynnissä ympäri maailmaa. Ilmastonmuutoksen hillinnässä ilmastopolitiikka ja -ohjelmat ovat merkittävässä asemassa.

Suomi on sitoutunut ilmastonmuutoksen hillitsemiseen ja ratifioinut sekä YK:n ilmastonmuutosta koskevan puitesopimuksen että Kioton pöytäkirjan. EU:n jäsenenä Suomi on lisäksi sitoutunut noudattamaan myös EU:n ilmastopolitiikkaa ja sen tuomia toimenpiteitä. Suomen uusi kansallinen Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia valmistui vuonna 2008. Kuntien ilmastokampanjan avulla kaikki halukkaat Suomen kunnat ovat voineet ottaa osaa ilmastonmuutostyöhön. Kunnat voivat hidastaa muutosta ja vähentää omalla alueellaan syntyviä päästöjä eri toimijoiden välisellä yhteistyöllä, tehokkaalla yhdyskuntasuunnittelulla sekä energiapoliittisilla ratkaisuilla.

Vuonna 2008 kuntien Ilmastonsuojelukampanjassa oli 51 kuntaa, Lohja mukaan lukien. Länsi-uusimaalainen kasvava Lohjan kaupunki haluaa tehdä osansa ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja toimia aktiivisena suunnannäyttäjänä kuntansa asukkaille sekä muille keskisuurille kunnille. Aloite Lohjan kaupungin ilmasto-ohjelman aikaan saamiseksi tuli kaupungin luottamushenkilöiltä 13.2.2008. Kesällä 2008 muodostettiin ilmastostrategiatoimikunta, jonka tehtävänä oli tuottaa Lohjan kaupungin ilmasto-ohjelma vuosille 2009–2012. Ilmasto-ohjelmaa tehtiin vuosina 2008–2009. Lohjan ilmasto-ohjelma sisältää kaupunkitason tavoitteita ja toimenpiteitä ilmastonmuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen liittyen. Kaupungin toimialojen eri yksiköt vievät ilmasto-ohjelmassa olevat asiat omilta osiltaan käytäntöön kuntalaisten ja kaupungin sidosryhmien arjessa näkyviksi asioiksi.

Ilmastostrategiatoimikunnassa jäsenenä ovat olleet seuraavat luottamushenkilöt ja viranhaltijat:

Jääskeläinen Iiro, pj.  
Alhopuro Erkki, vpj.  
Iitti Riitta  
Kerisalo Alla  
Makkonen Hannu  
Pasanen Jarmo  
Äyräväinen Irene  
Juva Simo, kaupunginjohtaja  
Murto Risto, ympäristöpäällikkö  
Puistosalo Pekka, kehittämispäällikkö, siht.  
Rouvinen Heikki, kaavoitusjohtaja  
Savela Jussi, kaupunkisuunnittelujohtaja  
(Torikka Kari vt kaupunginjohtaja 19.8.2008-2.12.2008)

Ohjelmaa oli lisäksi kirjoittamassa omana opinnäytetyönään Laurea-ammattikorkeakoulun Kestävän kehityksen koulutusohjelmassa ympäristösuunnittelijaksi opiskeleva Eerika Niemelä.



## 2 TAUSTAA

Lohjan ilmasto-ohjelman tavoitteena on ilmastonmuutoksen hillitseminen kasvihuonekaasupäästöjä vähentämällä. Ilmastonmuutos johtuu kasvihuonekaasujen suuresta määrästä ilmakehässä. Ilmastonmuutoksen hillintää ohjaa lainsäädäntö niin kansainvälisellä kuin kansallisella tasollakin.

pohjoista ilmakehää. Käyrien alimmat arvot ovat kesän eli kasvukauden arvoja, jolloin metsät ja muu kasvillisuus sitoo hiilidioksidia itseensä. Hiilidioksidin pitoisuus Suomessa on kasvanut vuoden 1997 hieman alle 360 ppm (tilavuuden miljoonasosa) pitoisuudesta kymmenesä vuodessa 380 ppm:ään.

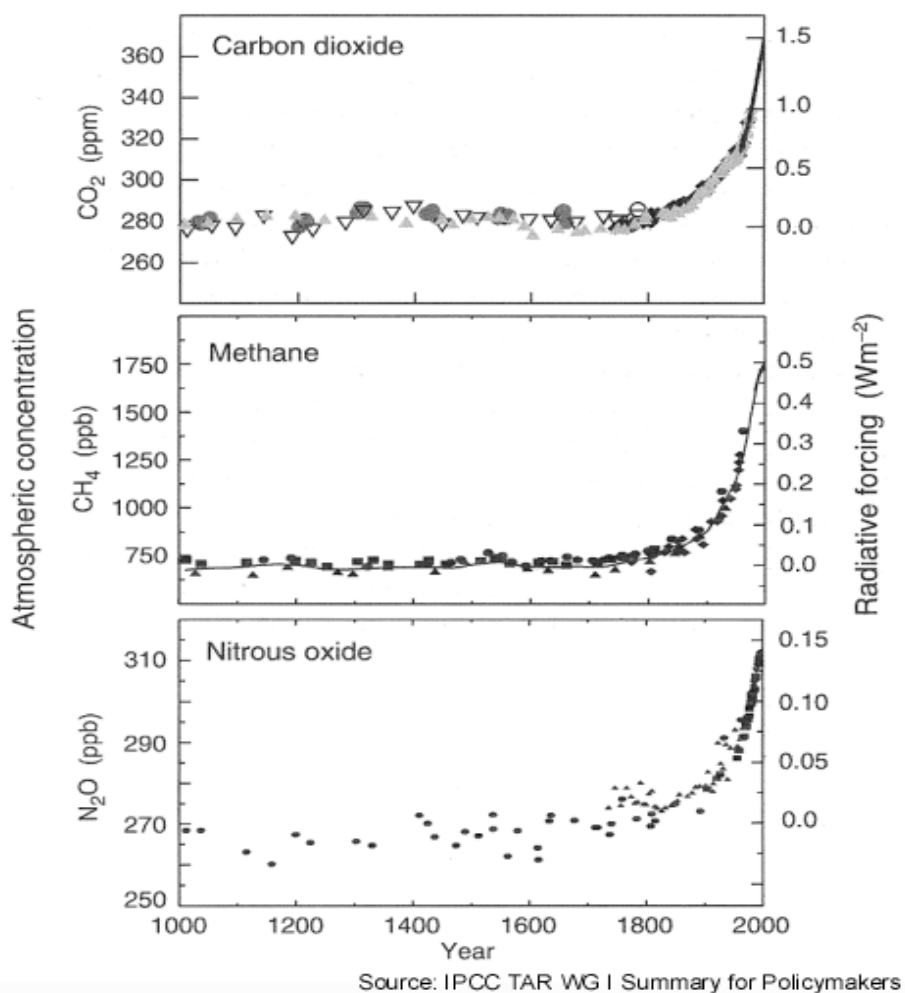
### 2.1 Ilmastonmuutos

Luonnollisessa kasvihuoneilmiössä ilmakehän kaasut päästävät auringon valon maan pinnalle, mutta estävät osan lämpösäteilystä poistumasta ilmakehän läpi avaruuteen. Luonnollinen kasvihuoneilmiö mahdollistaa elämälle välttämättömän lämpötilan säilymisen maapallolla. Ihmiskunnan tuottamat kasvihuonekaasut, kuten hiilidioksidi ( $\text{CO}_2$ ), metaani ( $\text{CH}_4$ ) ja dityppioksidi ( $\text{N}_2\text{O}$ ), voimistavat kasvihuoneilmiötä.

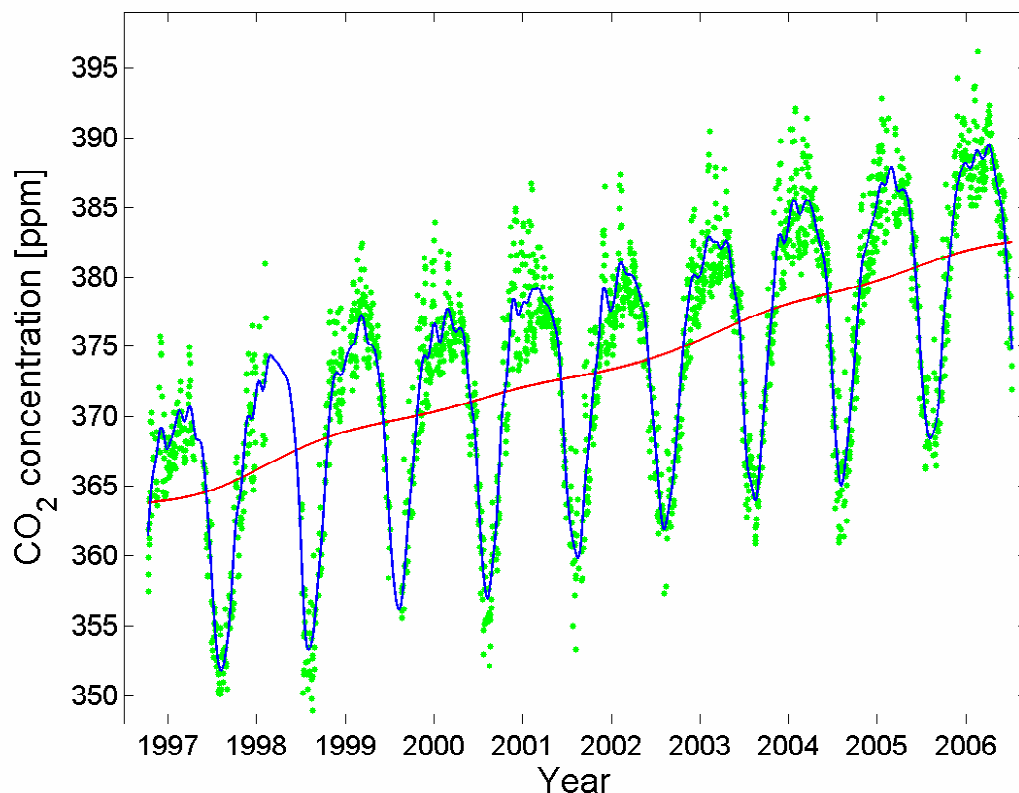
Kasvihuonekaasujen räjähdysmäinen määrän kasvu ilmakehässä on johtanut ilmastonmuutokseen, jota pidetään maailmanlaajuisesti vakavana ympäristöongelmana. Kuvassa 1 on esitetty kolmen kasvihuonekaasun pitoisuuksien kehitys ilmakehässä alkaen vuodesta 1000. Nämä kolme kaasua kuvaavat hyvin selvää ja kasvavaa muutosta, joka alkoi teollistumisen aikakautena 1800-luvulla. Hiilidioksidin pitoisuus ilmakehässä on noussut vuodesta 1750 yli 30 %. Pääosa kasvihuonekaasupäästöistä syntyy fossiilisten polttoaineiden käytöstä ja liikenteestä. Kaasuja syntyy myös erilaisissa teollisuuden prosesseissa, maataloudessa ja kaatopaikoilla.

Kuvassa 2 on esitetty hiilidioksidipitoisuuden muutos Pallaksen mittausasemalla vuosien 1997–2006 aikana. Hiilidioksidi sekoittuu ilmakehässä hyvin, joten mitatut pitoisuudet kuvaavat hyvin koko

(a) Global atmospheric concentrations of three well mixed greenhouse gases



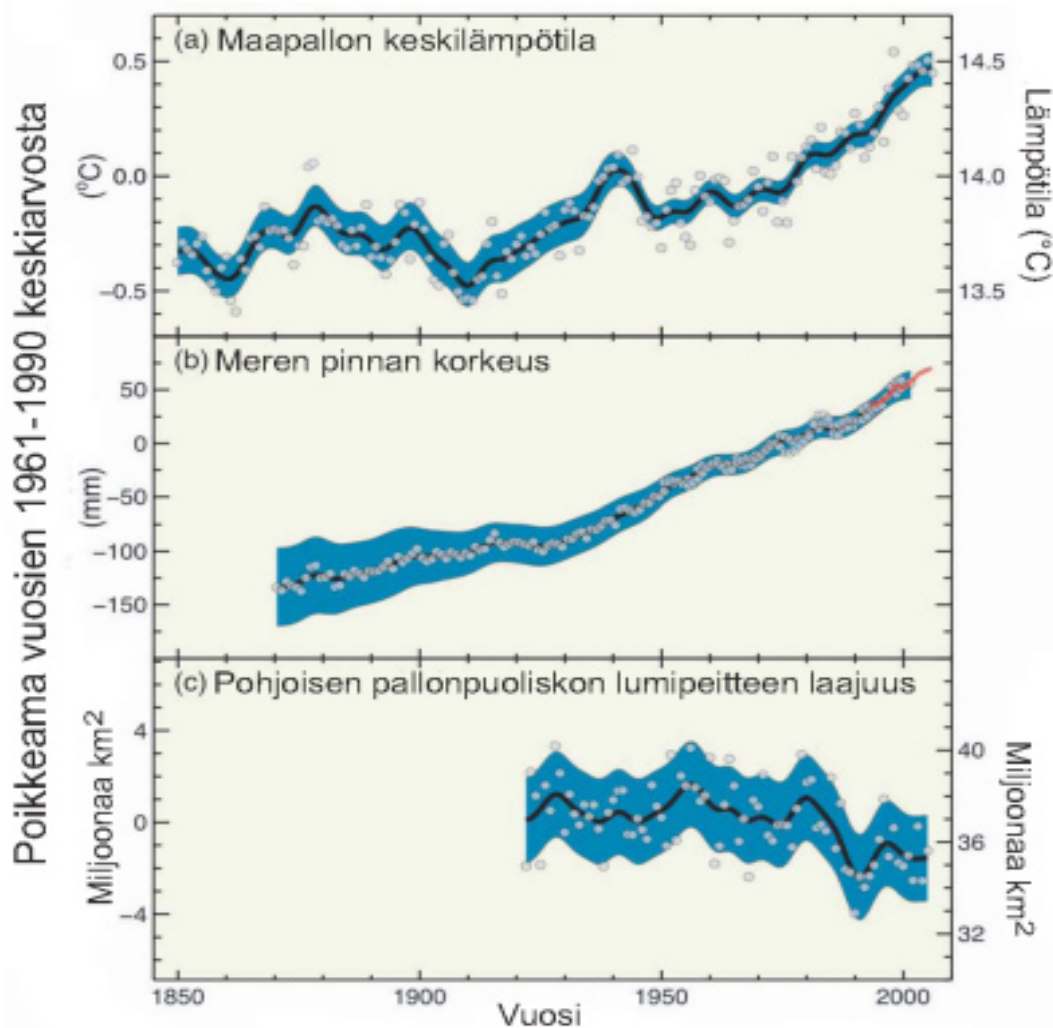
Kuva 1: Ilmakehän koostumuksen muutokset, hiilidioksidin, metaanin ja dityppioksidin osalta, viimeisen 1000 vuoden aikana. (IPCC 2001, 16.)



Kuva 2: Hiilidioksidipitoisuuden muutokset 1997–2006 Pallaksen mittausasemalla. (Soini 2007, 10.)

Ilmastonmuutoksen maailmanlaajuiset vaikutukset ovat vielä epävarmoja. Hallitustenvälisen ilmastopaneelin (Intergovernmental Panel on Climate Change) mukaan maapallon keskilämpötila on noussut jo 0,74 viimeisen sadan vuoden aikana. Tämän seurauksena merenpinta on noussut ja maapallon jää- ja lumi-

peitteet pienentyneet. Ennusteissa maapallon keskilämpötila vuonna 2100 on 1,1–6,4 astetta korkeampi kuin vuosina 1980–1999. Kuvassa 3 on esitetty maapallon keskilämpötilan nousu, merenpinnan korkeus ja lumipeitteen laajuuden muutoksia yli 150 vuoden tarkkailujaksolta.



Kuva 3: Maapallon keskilämpötilan (a), merenpinnan korkeuden (b) ja pohjoisen pallonpuoliskon lumipeitteen laajuuden (c) muutokset vuosien 1850–2000 keskiarvoon. Sininen alue kuvaa epävarmuusväliä. (Ilmatieteen laitos 2009b.)

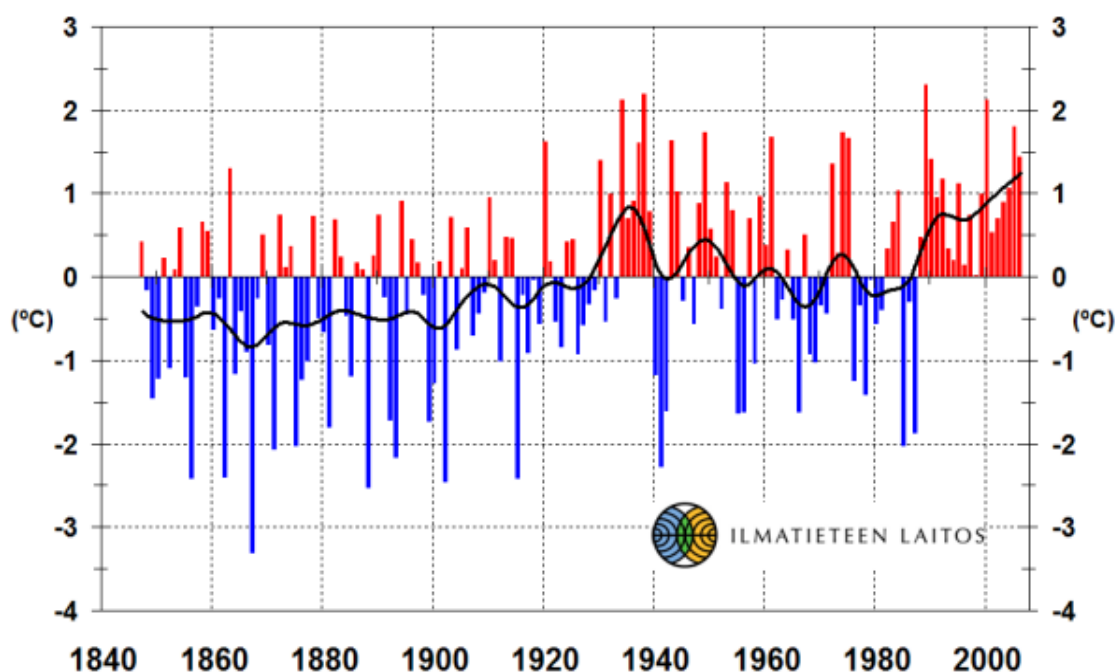
IPCC eli hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli koostuu kansainvälisistä tutkijaryhmistä, jotka keräävät ja analysoivat olemassa olevaa ilmastonmuutostietoa. Analysoidusta materiaalista tuotetaan arviointiraportteja viiden vuoden välein, joissa arvioidaan ilmaston tilaa, kehityssuuntia ja ilmastonmuutoksen vaikutuksia. Ensimmäinen raportti julkaistiin 1990 ja viimeisin vuonna 2007. Suomessa ympäristöministeriön alaisuudessa toimii kansallinen IPCC-työryhmä, jonka tehtävänä on muun muassa toimia kansallisenä verkkona, kerätä ja esittää Suomen

näkemykset raportteihin sekä tiedottaa IPCC:n työstä.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset voivat olla hyvin erilaisia alueittain. Globaalisti vaikutusten ajatellaan olevan negatiivisia. Erilaisten ääri-ilmiöiden oletetaan lisääntyvän ja voimistuvan. Sadannan oletetaan kasvavan napojen läheisyydessä ja laskevan monilla muilla alueilla. Tästä voi seurata paikallisesti kuivuutta, joka jo nyt on ongelma, ja toisaalta nouseva merenpinta peittää alleen kokonaisia saarivaltioita.

Suomen vuosikeskilämpötila on viimeisen 150 vuoden aikana kohonnut yhden asteen (kuva 4). Ilmastomme lämpenee arvioiden mukaan 2-7 astetta vuoteen 2080 mennessä ja sadanta lisääntyy erityisesti talvella 5-40 %. Lämpötilan nousu näkyy erityisesti lämpimämpinä tal-

vina ja öinä. Suomen lämpötila kohoaa nopeammin kuin maapalolla keskimäärin. Yleisessä ilmiössä napojen läheiset alueet ja mantereet lämpenevät enemmän kuin tropiikki ja merialueet. Toisaalta mikäli Golf-virta heikkenee voi Suomen keskilämpötila myös laskea.



Kuva 4: Suomen vuosikeskilämpötilan poikkeamat 1961–1990 keskiarvosta [°C]) 1847–2006 (Ilmatieteen laitos 2009c.)

Ilmasto lämmittävien prosessien vastavoimana ovat kasvihuonekaasuja sitovat hiilinielut. Kasvihuonekaasuja kuten hiilidioksidia sitoutuu meriin, kasvillisuuteen ja maaperään. Kolminkertainen määrä hiiltä verrattuna ilmakehän pitoisuuteen on varastoitunut maaperään ja kasvillisuuteen. Aikaisemmin kolmannes ihmisen synnyttämistä hiilidioksidipäästöistä on varastoitunut meriin ja ne sisältävät 50 kertaa enemmän hiiltä kuin ilmakehä. Nielu voi kuitenkin olosuhteiden muuttuessa muuttua kasvihuonekaasulähteeksi. Ilmaston lämpeneminen heikentää esimerkiksi meren kykyä sitoa hiilidioksidia

itseensä, koska hiilidioksidin liukoisuus pienenee lämpötilan kasvaessa. Tällöin kyseessä on palautekytkentäilmiö. Palautekytkennät ovat epälineaarisia ja vaikeasti mallinnettavia ilmiöitä, joissa ilmastonmuutoksen seuraus kiihdyttää ilmastonmuutosta. Palautekytkentöjä on sekä positiivisia eli ilmastonmuutosta vahvistavia että negatiivisia eli ilmastonmuutosta heikentäviä takaisinkytkentäprosesseja. Suurin positiivinen palautekytkentä on lämpötilan nousu, joka lisää veden höyrystymistä, joka entisestään vahvistaa lämpötilan nousua. Merenpohjaan on varastoitunut valtavasti

metaania, joka voi lämpötilan kohotessa alkaa vapautua. Metaanin vapautuminen ilmakehään nostaisi ilmakehän lämpötilaa erittäin nopeasti. Vakavimmillaan palauttekytkennät voivat aiheuttaa ”karkaavan kasvihuoneilmaston”, jolloin toisiaan ruokivat prosessit nostavat maapallon lämpötilaa hillitsemättömästi ja nopeasti.

Ilmastomuutoksen pysäyttäminen on jo myöhäistä, mutta muutoksen hillintä on edelleen mahdollista. Vaikka uusia kasvihuonekaasupäästöjä ei tuotettaisi lainkaan, säilyvät jo tuotetut kaasut ilmakehässä satoja vuosia. Erilaisten hillintätoimenpiteiden lisäksi voimme yrittää sopeutua ilmastomuutoksesta seuraaviin muutoksiin.

## 2.2 Ohjauskeinot ja sopimukset

Ilmastomuutoksen hillinnässä ilmasto-politiikka on ensi arvoisen tärkeää. Lainsäädännöllä, ohjauskeinoilla ja erilaisilla ilmastostrategioilla sekä -ohjelmilla pyritään ohjaamaan kehitystä ilmastoa vähemmän kuormittavaksi. Ilmastopolitiikka pohjaa pääasiassa YK:n ilmastomuutosta koskevaan puitesopimukseen vuodelta 1994 ja Kioton pöytäkirjaan. Määrätietoisella toiminnalla pyritään pienentämään ilmastomuutoksen aiheuttamien pahimpien seurausten riskiä. Ilmastomuutoksen aiheuttamat seuraukset ovat globaaleja, jolloin hillitsemistoimilta edellytetään kansainvälistä yhteistyötä ja sitoutumista sopimuksiin.

### 2.2.1 Kansainväliset ohjauskeinot ja sopimukset

Kansainväliset sopimukset ja ohjauskeinot pohjautuvat vuonna 1994 voimaantulleeseen YK:n ilmastomuutosta koskevaan puitesopimukseen. Sopimuksen tavoite on vakauttaa kasvihuonekaasupitoisuudet tasolle, joka estää häiriöt

ilmastojärjestelmässä. Sopimuksen on ratifioinut 192 osapuolta, jotka ovat sitoutuneet täten keräämään tietoa kasvihuonepäästöistä, laatimaan kansallisia ohjelmia ilmastomuutoksen hillitsemiseksi ja raportoimaan päästöjä koskevia tietoja määrättyinä ajankohtina.

Käytännössä Kioton ratifioineet teollisuusmaat laskevat kuuden kasvihuonekaasun päästöjä 5,2 % vuosien 2008–2012 aikana vuoden 1990 päästöihin verrattuna. Kyseiset kaasut ovat hiilidioksidi, metaani, di-typpioksidi, fluorihilivedyt, perfluorihilivedyt ja rikkiheksafluoridi. Vuonna 2007 Baliin aloitettiin neuvottelut Kioton sopimuksen jälkeiselle ajalle. Uudessa sopimuksessa teollisuusmaille asetetaan tiukempia päästövähennystavoitteita, lisäksi kehitykselle määritellään osallistumiskriteerit. Erityisesti kehitysmaita kannustetaan toimimaan kehittämällä päästöyksiköiden kaupankäyntimekanismeja. Post-Kiotokaudella eli vuonna 2013 alkavalla kaudella päästöyksiköiden kaupankäynnillä on entistä suurempi rooli.

### 2.2.2 Euroopan unionin ilmasto-politiikka

Kioton pöytäkirjan mukaisesti EU:n on leikattava päästöjään 8 % vuoteen 2012 mennessä. Kahdeksan prosentin päästövähennystavoite vastaa 336 Mt CO<sub>2</sub>ekv ja velvoittaa vain EU-15-maita eli ennen vuotta 2004 unioniin liittyneitä maita. Tämän lyhyen aikavälin tavoitteen lisäksi EU on asettanut pitkän aikavälin tavoitteita kuten uuden maailmanlaajuisen sopimuksen saaminen vuoteen 2009 mennessä, päästöjä vähennetään vuoteen 2020 mennessä vähintään 20 % mielellään 30 % ja jopa 60–80 % ennen vuotta 2050. Vuoteen 2020 EU aikoo kasvattaa uusiutuvan energian osuuden 20 % ja parantaa energiatehokkuutta nykykulutukseen verrattuna 20 %:lla. EU:n ilmastopolitiikka tukeutuu vahvasti päästökauppajärjestelmään. EU:n si-

sällä päästötavoitetaakkaa jaetaan maa-kohtaisilla vähentämisvelvoitteilla. EU:n ilmastopolitiikan ohjauskeinoja ovat asetukset, direktiivit ja strategiat, jotka vaikuttavat Suomessa ympäristöhallinnon ohjaamiin kasvihuonekaasupäästöihin. Ennen vuotta 2007 EU on lanseerannut 35 ohjauskeinoa päästövähennyksiin.

Vuonna 2000 perustettu Euroopan ilmastomuutosohjelman ECCP1 (European Climate Change Programme) tavoitteena on löytää kustannustehokkaita toimia Kioton pöytäkirjan tavoitteiden saavuttamiseksi. ECCPI synnytti muun muassa uusia säädöksiä kuten direktiivit uusiutuvasta energiasta sähköntuotannosta, biopolttoaineista, laitteiden energiamerkinnöistä ja rakennusten energiatehokkuudesta. ECCPII käynnistyi vuonna 2005 ja sen tehtävänä on kehittää toimenpiteitä uudelle vuonna 2013 alkavalle kaudelle.

### 2.2.3 Kansalliset ohjauskeinot

Suomi on ratifioinut sekä YK:n ilmastomuutosta koskevan puitesopimuksen vuonna 1994 että Kioton pöytäkirjan vuonna 2002. Pöytäkirjan osapuolilla on erilaisia keinoja saavuttaa annettu päästövähennystavoite. Tällaisia ohjauskeinoja ovat lainsäädäntö, verotus, vapaaehtoiset toimet, tuet, maksut, informaatio-ohjaus ja Kioton pöytäkirjan joustavuusmekanismi; päästökauppa (ET), yhteistoteutus (JI) ja puhtaan kehityksen mekanismi (CDM).

Vuoteen 2020 mennessä Suomen tulee vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 6 Mt CO<sub>2</sub> ekv. päästökaupan ulkopuolelta verrattuna vuoteen 2005. Toisin sanoen Suomi palauttaa vuoteen 2012 mennessä päästönsä vuoden 1990 tasolle. Euroopan komission asettaman päästövähennyksen lisäksi tavoitteet energiatehokkuuden parantamisesta ja uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämisestä

vaativat poliittisia toimia.

Suomen hallitus on sitoutunut laatimaan pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian. Ensimmäinen kansallinen ilmastostrategia tehtiin vuonna 2001 ja sen päivitys 2005. Uusi strategia pyrkii turvaamaan energian säästön ja lisäämään energiatehokkuutta ja -omavaraisuutta sekä vähentämään päästöjä. Strategian valmistelua on johtanut hallituksen ilmasto- ja energiapolitiikan ministerityöryhmä. Vuosina 2008–2012 Suomi aikoo hankkia 7 miljoonan tonnin edestä päästöyksiköitä.

Ympäristöhallinnon vaikutuspiirin alaiset strategiat, lainsäädäntö ja ohjelmat pyrkivät määrittelemään päästöjen kehitystä koko valtakunnan tasolla. Alla Suomen keskeinen kansallinen lainsäädäntö, joka ohjaa osaltaan myös päästöjen kehitystä.

### Kansallinen keskeinen lainsäädäntö

- Ympäristönsuojelulaki (86/2000)
- Laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (200/2005)
- Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)
- Suomen rakentamismääräyskokoelma ja sen osat C3, D2, D3, ja D5
- Laki energiatodistuksesta (487/2007)
- Laki rakennuksen ilmastointijärjestelmän kylmälaitteiden energiatehokkuuden tarkastamisesta (489/2007)
- Jätelaki (1072/1993)
- Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista (861/1997) (Ympäristö 2008a, 40–41.)

### 2.2.4 Aluetason ohjauskeinot

Aluetason ohjauskeinoilla, kuten ilmasto- ja ympäristöstrategioilla, voidaan pyrkiä vaikuttamaan energiantuotantoon, yhdyskuntarakenteeseen ja jätesekto-



rin kasvihuonekaasupäästöihin. Uudenmaanliitto on valmistelemassa alueellista ilmastostrategiaa vuoden 2009 aikana. Uudenmaan ympäristökeskus on laatinut vuonna 2007 Uudenmaan ympäristöohjelman, jonka yksi päätavoite on ilmastomuutoksen torjunta. Ympäristöohjelmassa pyritään muun muassa eheyttämään yhdyskuntarakennetta, ekotehokkaaseen aluerakenteeseen ja energiatuotannon sekä liikenteen päästöjen leikkaamiseen.

Uudenmaan ympäristöohjelmassa, Yhteinen ympäristömme 2020, ilmastomuutoksen torjuminen on otettu osaksi kaikkia ympäristöohjelman osa-alueita. Torjunnan lisäksi ohjelma pyrkii varautumaan ilmastomuutoksen tuomiin vaikutuksiin. Ilmastomuutoksen torjunta ja varautuminen on jaettu kolmeen laajempaan osa-alueeseen: 1) yhdyskuntarakenteen ja elinympäristön kehittäminen, 2) luonnon monimuotoisuuden turvaaminen ja 3) ympäristön laadun parantaminen ja ympäristökuormituksen vähentäminen. Ilmansuojelun osalta Uudenmaan ympäristökeskuksen visio on, että vuonna 2020 "kasvihuonekaasupäästöjen kasvu on pysähtynyt". Tavoitteisiin pyritään Uudenmaan ja pääkaupunkiseudun ilmastostrategialla sekä eri sektoreiden päästöjen alentamalla. Myös maakuntakaavalla ohjataan alueiden käyttöä ja vaikutetaan yhdyskuntarakenteen kehittämiseen. Kaavoituksessa tulee huomioida ilmastomuutoksen hidastamiseen liittyvä toiminta, energiantuotannon- ja käytön tehostaminen sekä esimerkiksi uusiutuvien luonnonvarojen tuottokyvyn varmistaminen.

### **2.2.5 Kuntatason ohjauskeinot**

Kunnilla on iso rooli ilmastopolitiikassa niiden maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen, energiantuotantoon ja jätehuoltoon liittyvän vastuun vuoksi. Vuonna 2005 Suomen sähköntarpeesta 15 % tuotettiin kuntien energialaitoksissa eri puolilla Suomea. Kuntien rooli ja vastuu

ilmastopolitiikassa korostuu niiden energiantuotannon ja käytön järjestämisessä. Asumissijoittelu, yrityspolitiikka ja liikennejärjestelyt vaikuttavat muun muassa kunnan energian kulutukseen.

Ilmastomuutoksen hillitsemiseksi ja päästöjen vähentämiseksi kunnat voivat laatia omia ilmastostrategioita ja poliittisia päätöksiä sekä sitoumuksia. Kunnan keskeisiä ohjauskeinoja ovat yleis- ja asemakaavoitus, maankäyttöpoliittikka ja rakennusjärjestys. Päästöjen vähennys tulee aloittaa kunnan omista toiminnoista. Omalla esimerkillä kuntalaisia voidaan innostaa ilmastotalkoisiin. Kuntalaisia voidaan ohjata suunnittelulla ja informaatio-ohjauksella.

Kunnilla on paljon päätäntävaltaa erityisesti maankäytössä, joka on yksi oleellisimmista ohjauskeinoista. Asumisen, palvelujen, työpaikkojen ja joukkoliikenteen sijoittuminen toisiinsa on päästöjen kannalta merkittävää. Kunnilla on lisäksi huomattava painoarvo energiatuotannossa, sillä jopa 15 % maan sähköstä tuotetaan kuntien liikelaitoksissa ja osakeyhtiöissä.

Pakollisten ohjauskeinojen vastapainona ovat vapaaehtoiset toimet kuten kuntien energiatehokkuussopimukset ja energiaohjelma vuosille 2008–2016. Lohja liittyi vuonna 2008 kuntien energiatehokkuussopimukseen. Kunnan koosta ja energiankäytöstä riippuen kunta voi tehdä energiatehokkuussopimuksen työ- ja elinkeinoministeriön kanssa tai liittyä kuntien energiaohjelmaan. Sopimuksen ja ohjelman tavoitteena on kunnan energiankäytön jatkuva tehostaminen ja vaikuttaminen kunnan energian tuotantoratkaisuihin. Kuntien omistuksessa ja hallinnossa on paljon julkisia rakennuksia, joiden energiatehokkuuden nostolla voidaan vaikuttaa merkittävästi energiankulutuksen vähentämiseen.



## 2.2.6 Lohjan ilmastopolitiikka

Ennen oman ilmasto-ohjelman luontia Lohja ei ole osallistunut aktiivisesti ilmastomuutoksen torjuntaan. Lohjan kaupungin ilmasto-ohjelma on avaus uudelle aktiiviselle roolille ilmastomuutoksen hillitsemiseksi ja mahdollisiin seurauksiin varautumiseksi. Ensimmäisinä toimenpiteinä jo ennen varsinaista ohjelmaa Lohjan kaupunki liittyy Kuntaliiton Energiasäästösopimukseen 1.1.2009.

Lohjan seudulla toimii alueen yritysten, kuntien ja yhteisöjen perustama ympäristöklusteri eli yhteistyö- ja oppimisverkosto. Klusteri pyrkii edistämään jäsenien ympäristöasioiden hallintaa, ympäristöviestintää ja vuorovaikutusta sekä yhteistyötä. Tavoitteeseen pyritään yhteisillä koulutuksilla, foorumeilla, työpajoilla ja tapahtumilla. Kuuden toimintavuoden aikana lähes 1500 ihmistä on ollut mukana klusterin järjestämällä kokouspäivillä. Ympäristöklusterin rahoitus koostuu jäsenmaksuista, kerättävästä rahoituksesta ja hankerahoituksesta. Vuonna 2007 Klusteriin kuului 3 kuntaa (Lohja, Siuntio ja Inkoo) ja 19 yritystä.

Lohjan seudun ympäristöklusteri on osallistunut aktiivisesti erilaisiin tempauksiin, joilla on edistetty muun muassa energiasäästämistä. Tempauksia ovat olleet autoton päivä, liikkujan viikko ja energiansäästöviikko. Lisäksi klusteri on jakanut energiansäästövinkkejä teollisuudelle.

Uutta aktiivista asennetta ilmastomuutoksen hillinnässä siivitti maaliskuussa 2009 Lohjan kaupungin osallistuminen maailmanlaajuiseen Earth Hour -tapahtumaan. WWF:n järjestämä kampanja sai miljardin ihmisiä 88 maassa sammuttamaan valonsa tunnin ajaksi. Lohjan kaupunginhallitus antoi valtuudet sammuttaa valot kaupungin kiinteistöistä ja katu ympäristöstä Nahkurintorilta sekä kaupungintalon lähiympäristöstä. Suomessa va-

lonsa sammuttivat kaiken kaikkiaan 103 kuntaa. Lohja vetosi myös lohjalaisia yrityksiä ja kaupunkilaisia sammuttamaan valonsa. Valojen sammuttaminen oli enemmän viestinnällinen ele ja symboloi huolta ilmastomuutoksesta ja sen seurauksista. Kampanjan tarkoitus on epätoivon sijasta valaa toivoa.

## 2.3 Ohjelman visio

Lohjan kaupunki, lohjalaiset yritykset ja asukkaat ovat vastuullisia ilmastopoliittisia toimijoita. Lohjan tavoite on olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteeseen pyritään

- kasvihuonekaasupäästöjen asteittaisella vähentämisellä
- energiankulutuksen vähentämisellä ja energiantuotannon muutoksella uusiutuvien energialähteiden käytön suuntaan
- Lohjan energiaklusterin vahvistamisella
- aktiivisella informaatio-ohjauksella

Lohjan kaupunki uskoo, että jokainen lohjalainen voi vaikuttaa ilmastomuutosta hillitsevästi ja teoista seuraa positiivista hyötyä.

## 2.4 Delfoi-asiantuntijakysely

Lohjan kaupungin ilmasto-ohjelman tueksi ja tausta-aineistoksi laadittiin asiantuntijakysely. Kyselyn tavoitteena oli kartoittaa asenteita ilmastomuutokseen varautumisesta ja sen torjunnasta. Kyselyn toivottiin myös määrittävän painopistealueita sekä niihin liittyviä haasteita ja toimenpiteitä. Kysely lähetettiin asiantuntijoille, jotka muodostuivat luottamushenkilöistä, viranhaltijoista, asukas- ja kyläyhdistysten toimijoista, elinkeinoelämän edustajista sekä kaupungin ulkopuolisista asiantuntijoista. Kysely oli kaksiosainen ja toinen osa kyselyä lä-

hetettiin vain ensimmäisellä kierroksella vastanneille.

Ensimmäisellä kyselykierroksella 151 henkilöstä kyselyyn vastasi 64, jolloin vastausprosentiksi muodostui 42,2 %. Suurin vastaajaryhmä muodostui luottamushenkilöistä (42 %) ja toinen suuri vastaajaryhmä 31 %:lla oli viranhaltijat. Kyselyn toisella kierroksella vain 21 vastaajaa 64 henkilöstä palautti vastauksensa. Vastausprosentti toisella kierroksella oli vain 32,8 %. Alhaisista vastausprosentteista ja valikoidusta vastaajajoukosta johtuen kyselyn tuloksia tulee tarkastella suuntaa antavina. Alhainen vastausprosentti voi heijastaa myös tiedon tai ymmärryksen puutetta ilmastonmuutosasiassa. Ohjelmassa tulee keskittyä laajaan informaatio-ohjaukseen.

Yleisesti ottaen vastaajat ovat seuranneet ilmastonmuutoskeskustelua melko hyvin tai erittäin hyvin. Ilmastonmuutos koetaan todelliseksi asiaksi ja lähes 90 % mielestä se on pääosin ihmisten aiheuttama ilmiö. Vastaajista 95 % koki, että ilmastonmuutos on hillittävissä. Maailmanlaajuisesti ilmastonmuutoksen hyvin vakavana asiana koki 72 % vastaajista ja loput 28 % melko vakavana. Paikallisesti, Lohjan kannalta, ilmastonmuutoksen koki hyvin vakavana asiana enää vain 27 % vastaajista, melko vakavana 51 % ja loput 22 % koki, ettei ilmastonmuutos ole kovin vakava asia.

Vastauksista kuvastuu asenne, jossa ilmastonmuutos ja sen tuomat seuraukset ovat jossain muualla, Suomen ulkopuolella ja Suomessa tehtävien hillintätoimien saavuttamattomissa. Samanlainen asenne heijastuu tiedusteltaessa minkälainen vaikutus Lohjan ja Suomen kaupunkien ilmastonmuutoksen hillintätoimenpiteillä on verrattuna suurvaltojen, USA, Venäjän ja Kiinan, toimenpiteisiin. Vastaajista 20 % on täysin sitä mieltä ja 35 % on samaa mieltä, että Suomen toimet ovat

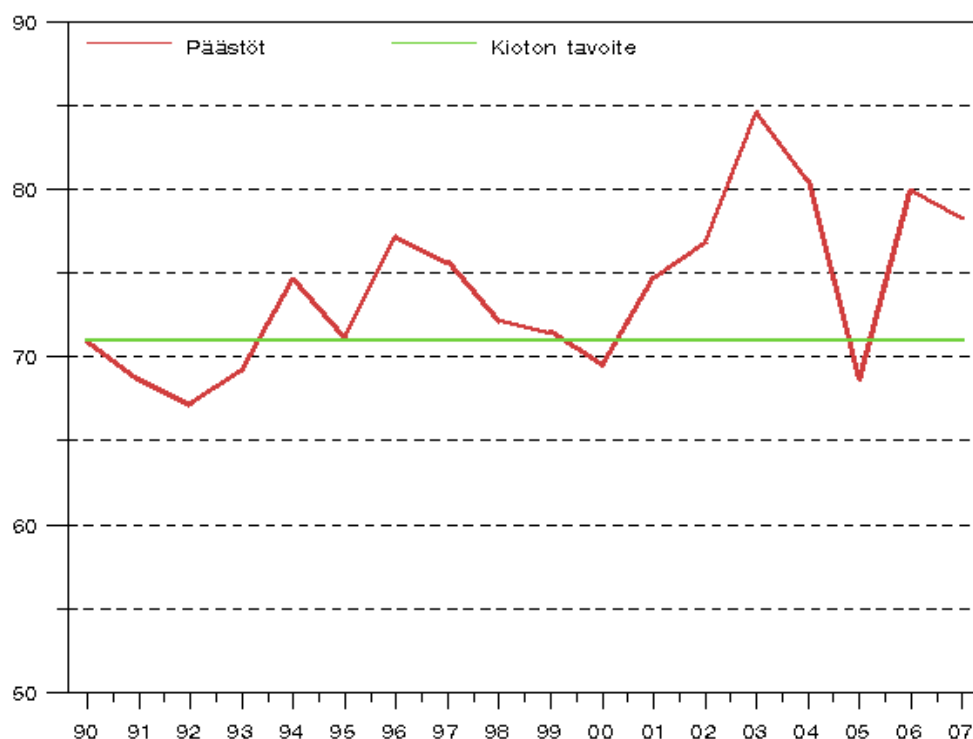
vain pisara meressä. Vastaajista 10 % on täysin eri mieltä ja 35 % eri mieltä väitämän kanssa. Yksittäisten kansalaisten toimet ilmastonmuutoksen torjunnassa koettiin vähäisiksi verrattuna EU:n ja suurvaltojen ratkaisuihin ja ilmastopoliitiikkaan. Vastaajien arvioidessa erilaisten torjuntakeinojen merkittävyyttä, positiivista on, että kaikki vaihtoehdot koetaan melko tasapuolisesti hyvin merkittäviksi.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamista seurauksista toimintaa Lohjalta edellyttävät lähinnä talouteen vaikuttavat seuraukset. Tällaisia seurauksia ovat muun muassa energian hinnan nousu, ympäristölain tiukentuminen ja ilmastonmuutoksen torjuntaan liittyvät taloudellisten ohjauskeinojen lisääntyminen. Vastaajien mielestä aktiivisia toimia voidaan edellyttää myös, jos tulvaherkkyys ja sademäärät kasvavat, ääri-ilmiöt yleistyvät ja ilmasto lämpenee tuntuvasti. Erilaiset elinympäristöissä tapahtuvat muutokset, kuten elinympäristön vehreytyminen, kuivuuden lisääntyminen, tulokaslajit tai pohjoisten lajien sukupuutto eivät vastaajien mielestä edellytä aktiivisia toimia.

# 3 LOHJAN KASVIHUONEKAASU-PÄÄSTÖT

Euroopan kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2007 noin 10 % suuremmat kuin Kioton tavoitetaso (kaavio 1). Suomen päästöt noudattivat samaa 10 % ylitystä ollen vuonna 2007 noin 7,5 miljoonaa tonnia. Kasvihuonekaasupäästöjen vuotuinen vaihtelu on suurta ja selittyy osittain sähköntuonnilla Venäjältä, kotimaisen energiatuotannon rakenteesta ja määrästä sekä vesivoiman saatavuudesta Pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla. Energiasektorilla päästöt laskivat vuonna 2007 noin 3 %. Fossiilisten polttoaineiden

käyttö lämmön ja sähköntuotannossa laski 10 %. Samoin kivihiilen hyödynnys laski 14 %. Kokonaispäästötason lasku jäi pieneksi, koska turpeen hyödynnys polttoaineena kasvoi 9 %. Uusiutuvalle energialla tuotetun energian osuus ei kasvanut edellisestä vuodesta. Maatalous- ja jätesektorin päästöt vähenivät muutamalla prosenttiyksiköllä, samalla kun maa- ja metsätaloussektorien nielut pienenivät viidenneksellä johtuen suurista hakkuumääristä.



Kaavio 1: Euroopan kasvihuonekaasujen päästöt 1997-2007 suhteessa Kioton pöytäkirjan tavoitetasoon (milj. t CO<sub>2</sub>-ekv) (Tilastokeskus 2008a.)

Lohjan ilmasto-ohjelmaa varten tilattiin päivitetty laskelma kaupungin kasvihuonekaasupäästöistä. Päästöt on laskettu Kuntaliiton Kasvener -laskentaohjelman avulla vuosilta 1990, 1997, 2000 ja 2007.

Paikalliset päästöinventaarit tehdään Suomessa Kuntaliiton johtamana osana Cities for Climate Protections -kampanjaa.

| Lohjan päästöt                                     | 1990 | 2007 | Muutos % |
|----------------------------------------------------|------|------|----------|
| Hiilidioksidi (1000 t)                             | 1256 | 982  | -22 %    |
| Metaani (t)                                        | 1560 | 1639 | 5 %      |
| Hiilimonoksidi (t)                                 | 3455 | 2526 | -27 %    |
| Typen oksidit (t)                                  | 3117 | 1243 | -60 %    |
| Rikkidioksidi (t)                                  | 2772 | 397  | -86 %    |
| Hiukkaset (t)                                      | 1154 | 262  | -77 %    |
| Typpioksiduuli (t)                                 | 65   | 60   | -8 %     |
| Kasvihuonekaasut<br>(1000 t CO <sub>2</sub> -ekv.) | 1309 | 1035 | -21 %    |

*Taulukko 1: Lohjan kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990-2007*

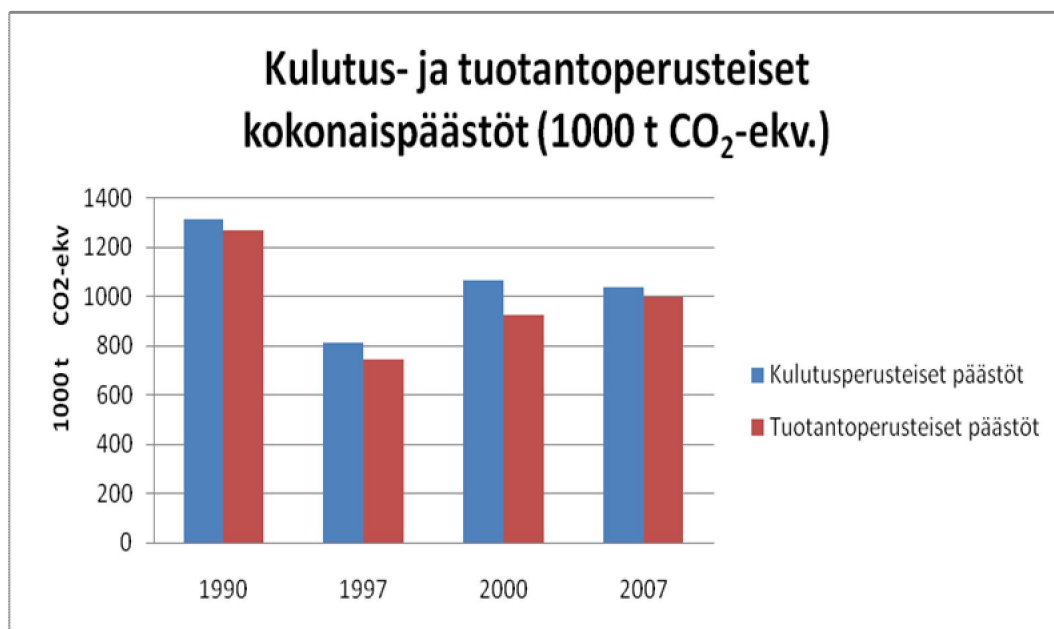
Kuntaliiton käyttämää Kasvener-laskentamallia on kehitetty, joten osa tiedoista on muuttunut. Koska laskennassa hyödynnetään aiempien vuosien lähtötietoja, tulee vuoden 2007 laskelmiin suhtautua suuntaa antavina. Taulukkoon 1 on kerätty yhteenveto Lohjan päästöistä, jotka ovat kokonaispäästöinä hiilidioksidiekvivalenteiksi muutettuina yleisesti ottaen vähentyneet. Eniten päästöt ovat laskeneet rikkidioksidin, hiukkasten ja typen oksidien osalta. Metaanipäästöt ovat kuitenkin kasvaneet vuoteen 1990 verrattuna. Päästöt ovat vuonna 2007 Lohjalla Kioton tavoitteen mukaiset, mutta päästöjen johdonmukainen ja jatkuva vähentäminen on tarpeellista Lohjan pitkänaikavälin tavoitteen saavuttamiseksi.

On myös huomioitava, että etenkin teollisuuden päästöt laskivat roimasti 1990-luvun alussa, mutta ovat jälleen kohoineet 2000 ja 2007 aikana. Vuonna 1990 päästöt ovat olleet korkeita, ja päästötavoite tasee tuleekin laskea alemmaksi kuin 1990 tasoon.

### 3.1 Lohjan kasvihuone- kaasupäästömääriä yhdistekohdaisesti

Lohjan kasvihuonekaasupäästöjen laskenta on tehty kerätyn aineiston ja Kasvener-laskentapohjan mukaan. Laskennassa huomioituja kaasuja ovat hiilidioksidi, metaani ja dityppioksidi, huomioimatta jätettiin fluorihiilivedyt ja rikkiheksafluoridi. Kasvener-laskentamallissa päästöt jaetaan kulutusperäisiin-, ”kunnan kulutusta päästölähteen sijaintipaikasta riippumatta” ja tuotantoperäisiin päästöihin eli kunnan alueella tuotettuihin

päästöihin. Kaaviossa 2 on esitetty Lohjan kulutus- ja tuotantoperusteiset kokonaispäästöt. Päästöjä on syntynyt eniten ensimmäisenä tarkasteluvuonna eli 1990. Kulutusperusteisissa päästöissä on tapahtunut noin 3 % lasku vuoden 1990 päästöistä. Tuotantoperusteiset päästöt ovat kuitenkin nousseet 70 000 CO<sub>2</sub>-ekvivalenttitonilla vuonna 2007 vuodesta 2000.



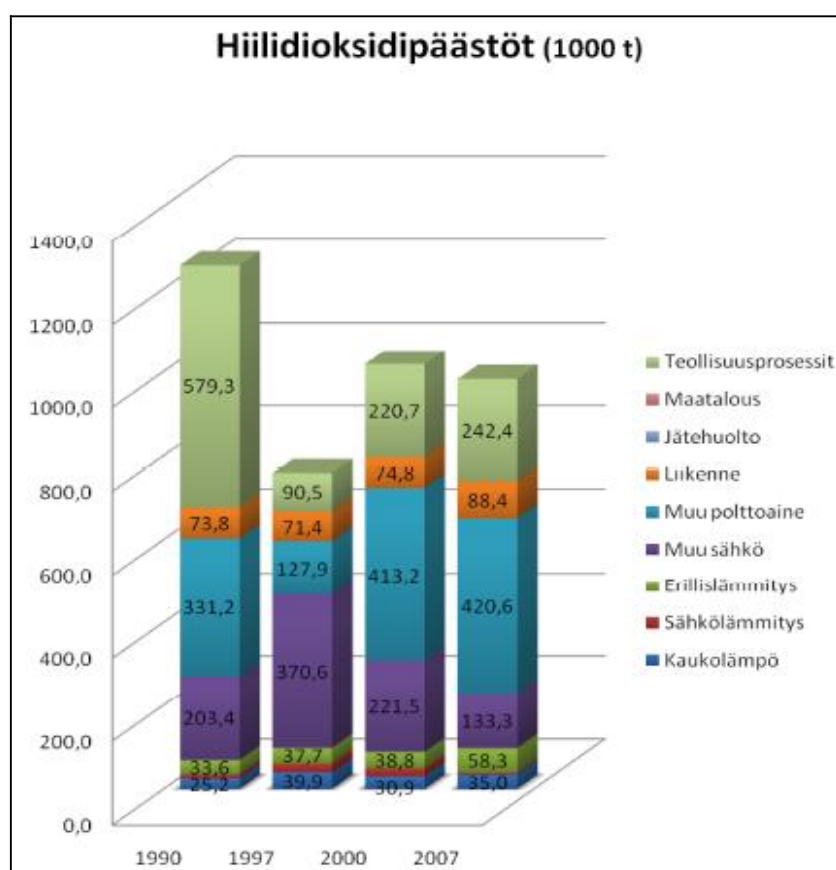
Kaavio 2: Lohjan kulutus- ja tuotantoperusteiset kokonaispäästöt 1990–2007 (Koskela 2009c, 20.)

Lohjan tuotantoperäisistä kasvihuonekaasuista 95 % syntyy hiilidioksidista, kaiken kaikkiaan noin vähän alle miljoona tonnia. Lohjan osuus koko Suomen hiilidioksidipäästöistä on 1,5 %. Samalla kun Suomen hiilidioksidi päästöt ovat kasvaneet 17 %, ovat Lohjan hiilidioksidipäästöt laskeneet vuoden 1990 tasosta 21,8

%. Päästöjen aleneminen on tapahtunut 1990-luvulla, kun Virkkalan sementtitehdas lakkautettiin 1993. Sittemmin päästömäärät ovat jälleen kohonneet hie-

Kaaviossa 3 on esitelty vuosien 1990–2007 hiilidioksidipäästölähteet. Vuonna 2007 suurin päästölähde oli muu polttoaine. Teollisuusprosessit, muu sähkö (sisältää sähkön käytön ja tuotannon, ei sähkölämmitystä) ja liikenne tuottaa seuraavaksi suurimmat päästöt. Vaikka

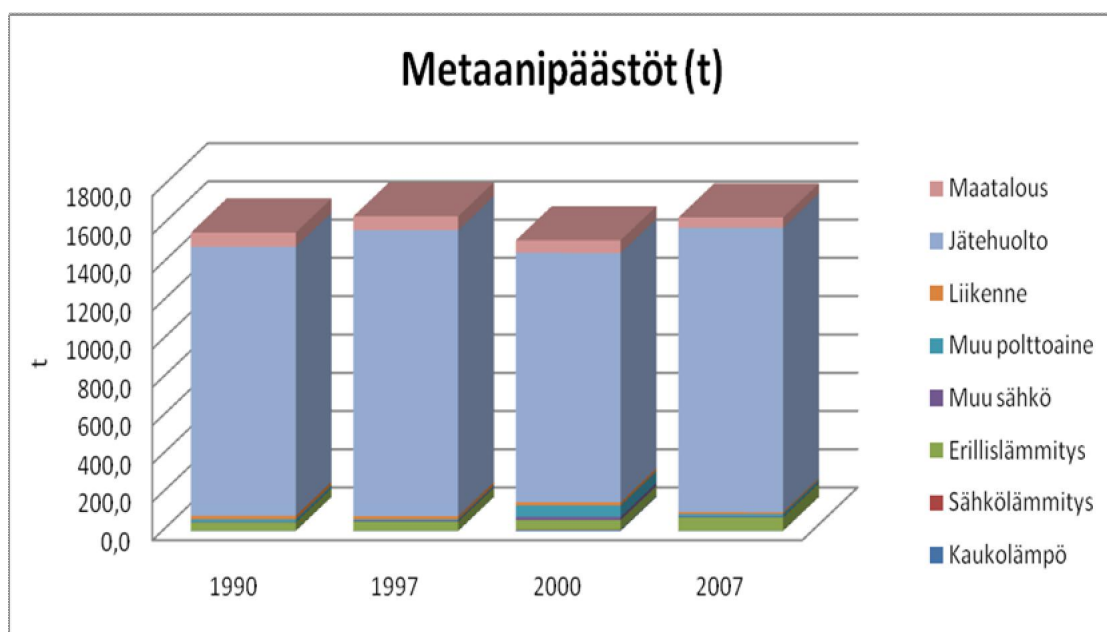
sähkönkulutus on koko ajan lisääntynyt, pienenee ominaispäästöosuus käytettyä hyötyenergiaa kohti.



Kaavio 3: Kulutusta vastaavat hiilidioksidipäästöt Lohjalla vuosina 1990–2007 (Koskela 2009c, 20.)

Lohjan osuus Suomen metaanipäästöistä on 0,8 %. Suomen metaanipäästöt ovat laskeneet vuoden 1990 tasosta 30 %, samalla Lohjan päästöt ovat kasvaneet 5 %.

Kaaviossa 4 näkyy metaanipäästölähteet Lohjalla vuosina 1990–2007. Metaanipäästöistä suurin osa syntyy jätehuollosta, lisäksi maatalous ja erillislämmitys tuottavat osan päästöistä.

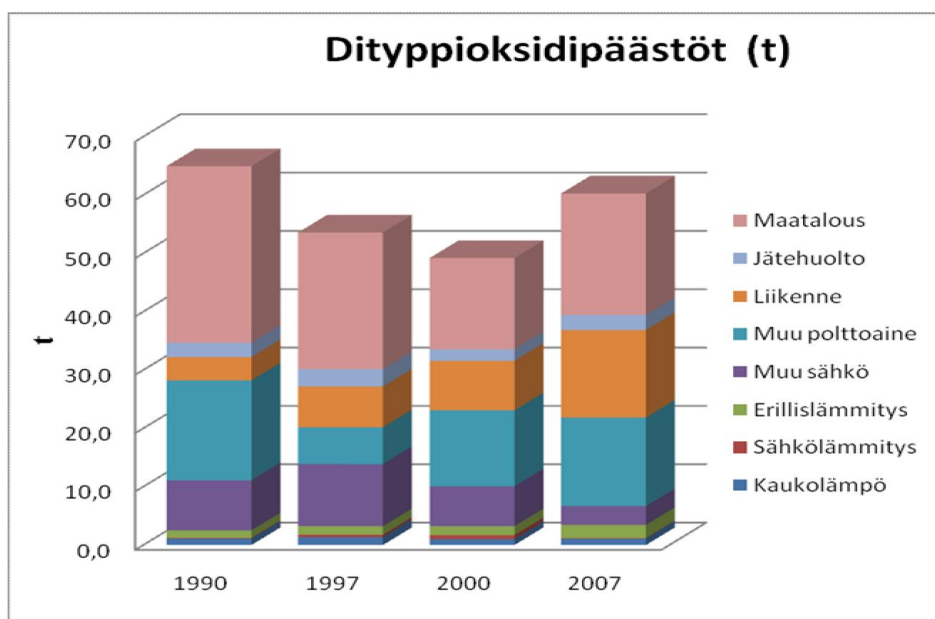


Kaavio 4: Kulutusperusteiset metaanipäästöt Lohjalla vuosina 1990–2007 (Koskela 2009c, 24.)



Dityppioksidin päästömäärät ovat pysyneet tasaisesti Suomessa noin 23 000 tonnin tuntumassa. Lohjalla määrät ovat pienentyneet 1990 tasosta noin 7-8 %. Vuoden 2007 päästömäärä on kuitenkin huomattavasti suurempi kuin vuoden 1997 tai 2000, joten päästömäärän kehitystä on mahdoton ennustaa. Dityppioksidin lisäys vuonna 2007 johtuu todennä-

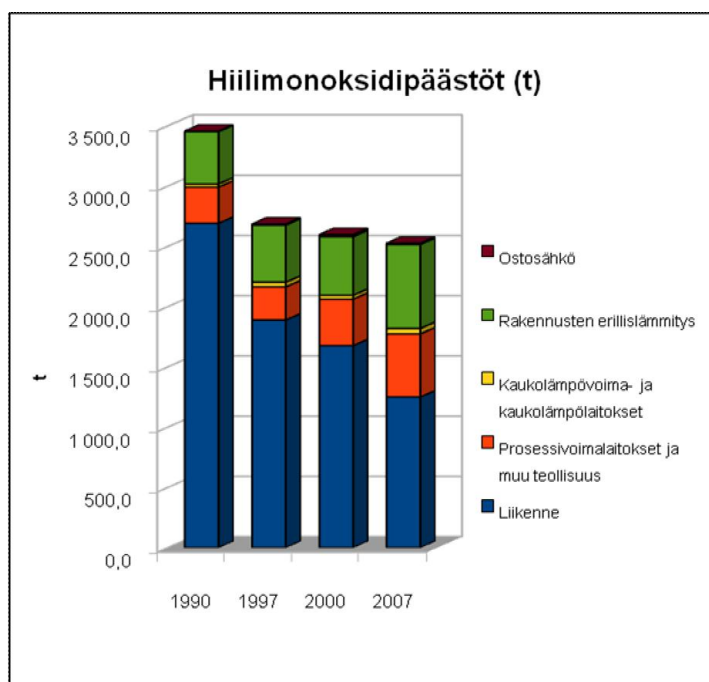
köisesti liikenteen dityppioksidipäästöjen kasvusta. Päästöjä syntyy etenkin maataloudesta, liikenteestä ja kaukolämmön tuotannosta (kaavio 5).



Kaavio 5: Kulutusperusteiset dityppioksidipäästöt Lohjalla vuosina 1990–2007 (Koskela 2009c, 25.)

Välillisiin kasvihuonekaasuyhdisteisiin luetaan Lohjan kasvihuonekaasupäästöjen selvityksessä 2007 hiilimonoksidi, rikkidioksidi, typen oksidit ja hiukkaset. Lohjalla muodostuu noin 27 % vähemmän hiilimonoksidipäästöjä kuin vuonna 1990. Suurin päästöjen aiheuttaja on lii-

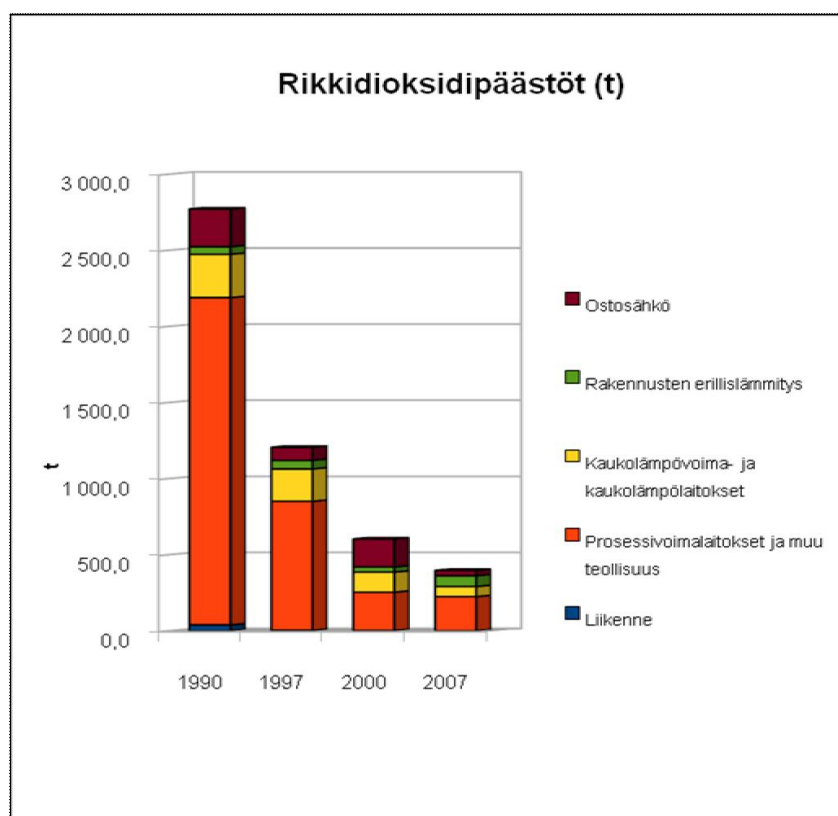
kenne (kaavio 6), jonka päästömäärä on tasaisesti laskenut autojen katalysaattoreiden vuoksi. Rakennusten erillislämmityksen ja teollisuuden sekä prosessivoimalaitoksien päästömäärä sen sijaan kohoaa, jolloin kokonaispäästömäärä ei ole laskenut enempää.



Kaavio 6: Energiasektorilta syntyvät kulutusperusteiset hiilimonoksidipäästöt Lohjalla vuosina 1990–2007 (Koskela 2009c, 26.)

Prosentuaalisesti suurin päästöjen pudotus Lohjalla kuten muuallakin Suomessa, on tapahtunut rikkidioksidipäästöissä. Päästöt ovat laskeneet huimat 86 %. Kuten kaaviosta 7 käy ilmi suurin päästöjen aleneminen on tapahtunut prosessivoimalaitoksien ja muun teollisuuden osalta. Aleneminen johtuu vähärikkisimmistä

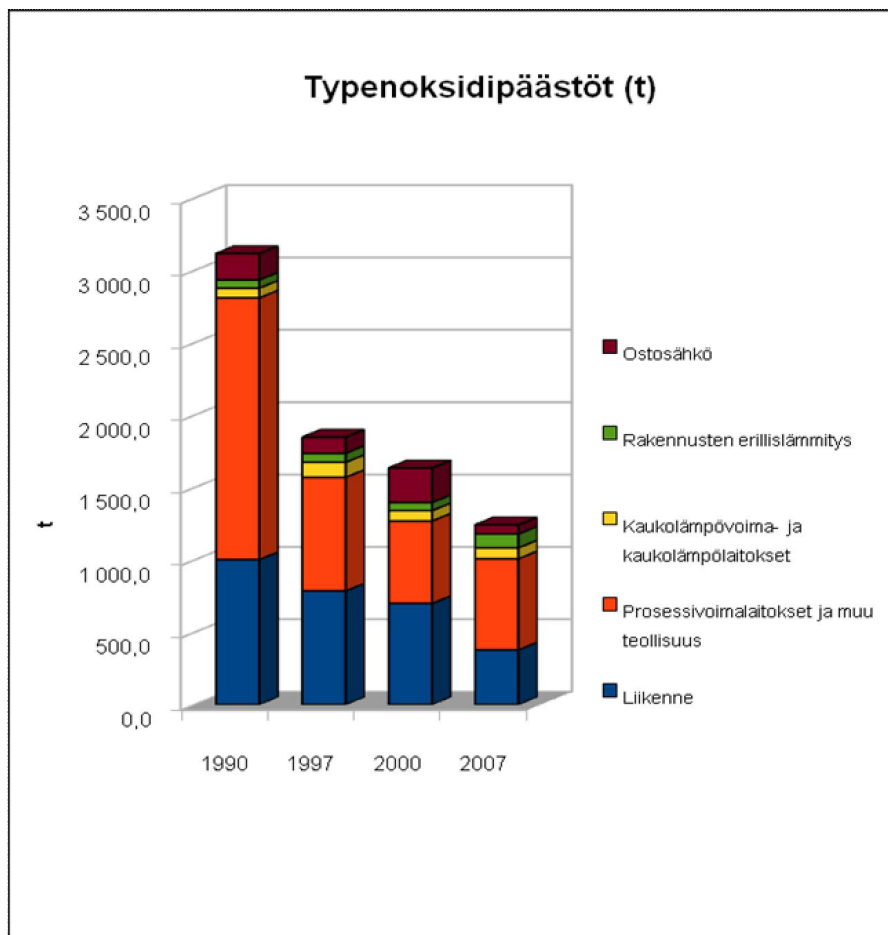
polttoaineista, savukaasujen tehokkaammasta puhdistuksesta sekä Virkkalan sementtitehtaan toiminnan loppumisesta.



Kaavio 7: Energiasektorilta syntyvät kulutusperusteiset rikkidioksidipäästöt Lohjalla vuosina 1990–2007 (Koskela 2009c, 28.)

Lohjalla myös typen oksidien päästöt vuonna 2007 ovat pienentyneet 60 % vuoden 1990 tasosta. Teollisuusprosessit ja liikenne muodostavat suurimman osan

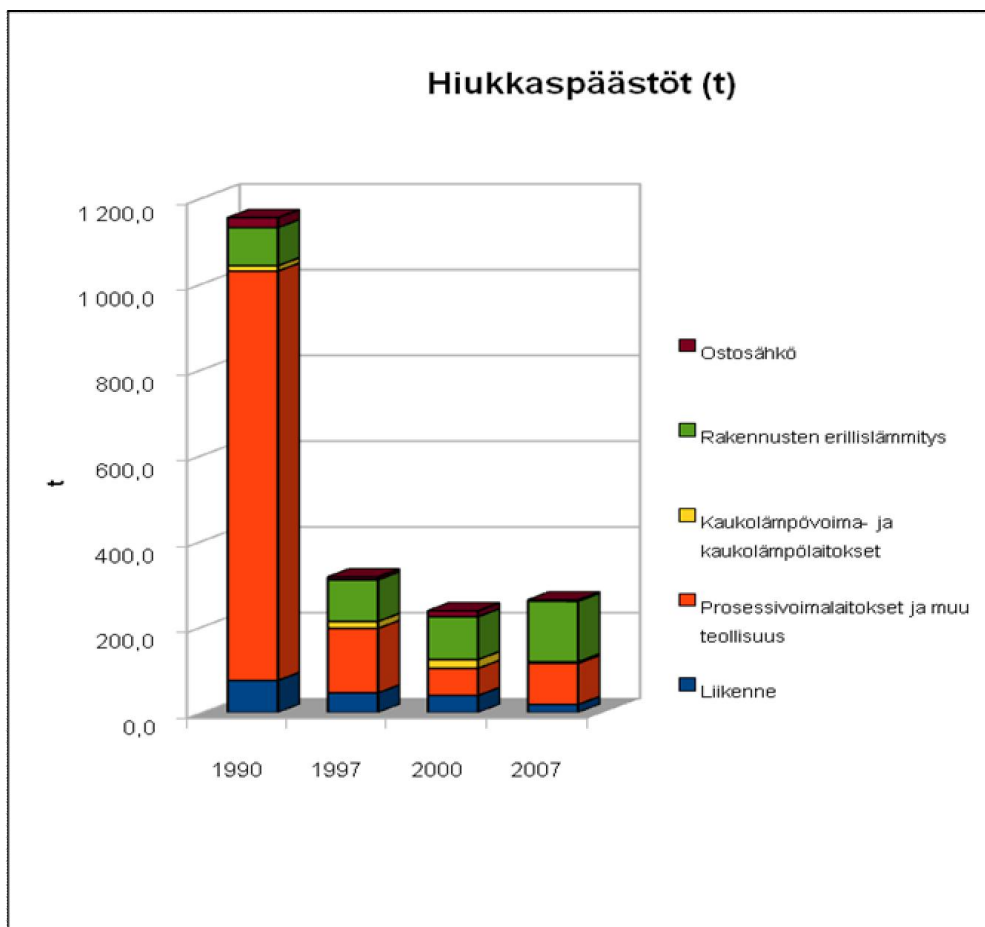
typen oksidipäästöistä (kaavio 8). Lisäksi ostosähkö, rakennusten erillislämmitys ja kaukolämpölaitokset muodostavat typen oksideja.



Kaavio 8: Energiasektorilta syntyvät kulutusperusteiset typenoksidipäästöt Lohjalla vuosina 1990–2007 (Koskela 2009c, 29.)

Hiukkaspäästöt ovat koko Suomessa pienentyneet vuoden 1990 vertailuvuodesta tiukentuneiden ympäristömääräysten ja tehokkaampien puhdistustekniikoiden avulla. Lohjan hiukkaspäästöjä on vähentänyt lisäksi Virkkalan sementtitehtaan

tuotannon loppuminen. Lohjan hiukkaspäästöt ovat pienentyneet yli 77 % vuodesta 1990 (kaavio 9).

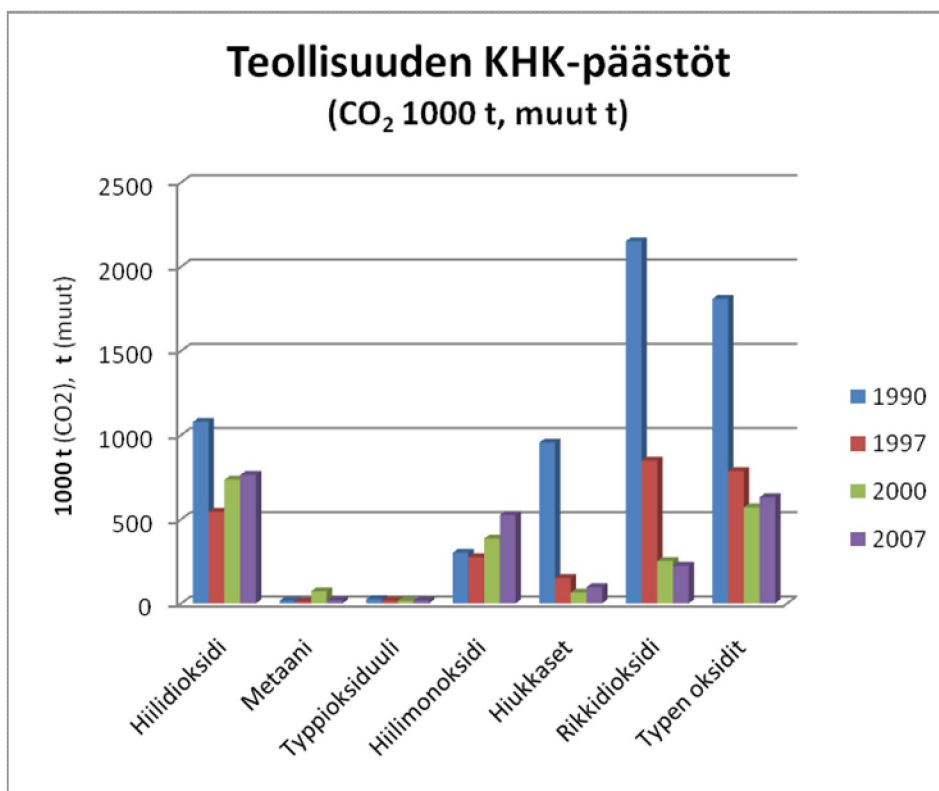


Kaavio 9: Energiasektorilta syntyvät kulutusperusteiset hiukkaspäästöt Lohjalle vuosina 1990–2007 (Koskela 2009c, 30)

## 3.2 Energiatuotannon ja teollisuuden päästöt Lohjalla

Prosessivoimalaitosten ja muun teollisuuden kasvihuonekaasujen ekvivalenttipäästöt olivat vuonna 2007 768,0 (1000 t CO<sub>2</sub>-ekv.). Päästömäärä on 30 % pienempi kuin vertailuvuonna 1990. Vertailuvuonna 1990 päästöt olivat erittäin korkeat. Vuoden 1990 korkeisiin päästömääriin vaikutti vuoteen 1993 asti toiminnassa ollut Virkkalan sement-

titehdas. Alla olevassa kaaviossa 10 näkyvät Lohjan kasvihuonekaasupäästöt yhdistekohtaisesti. Prosessivoimaloiden ja teollisuuden tuottamat metaani-, typpioksiduuli- ja hiilimonoksidipäästöt ovat minimaalisia verrattuna niiden hiilidioksidin, typen oksidien ja rikkidioksidin tuotantoon.



Kaavio 10: Lohjan teollisuuden päästöt yhdistekohtaisesti jaoteltuna vuosilta 1990–2007 (Koskela 2009c, 32.)

Fortum Power and Heat Oy:n omistama Kirkniemen tehtaiden voimalaitos, joka kuuluu Sappi Oy:hyn, on suurin energiantuottaja Lohjalla. Laitoksella 1997 käynnistetyn maakaasukombilaitoksen vaikutus Lohjan päästöissä näkyy rikkipäästöjen ja typen oksidien merkittävänä

vähentymisenä. Hiilidioksidipäästöissä ei ole tapahtunut merkittävää alenemista, joka voi selittyä Nordkalk Oyj:n Tytyrin kalkkitehtaan kalkintuotannosta ja käytöstä. Vuonna 1998 käyttöönotettu kalkkiuuni kaksinkertaista tuotannon 1997 vuodesta vuoteen 2000. Hiilidioksidi-

päästöjä syntyy myös Fortum Power and Heat Oy:n Lohjan lämpölaitoksesta, joka tuottaa prosessihöyryä Pitkänien teollisuusalueella sekä kaukolämpöä pääasiassa polttamalla hiiltä. Lämpölaitoksen

kattiloissa käytetään myös biopohjaisia polttoaineita, lisäksi laitoksella on sähkö- ja öljykattilat.

|                               | 1990   | 1997   | 2000   | 2007   | Muutos vuodesta -90 |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------------------|
| Päästöt CO <sub>2</sub> ekv.t |        |        |        |        |                     |
| Lohja                         | 25,6   | 40,4   | 31,3   | 35,3   | 37,9 %              |
| Energian käyttö GWh           |        |        |        |        |                     |
| Lohja                         | 92     | 147    | 121    | 158    | 72,7 %              |
| Suomi                         | 24 120 | 29 680 | 28 752 | 33 578 | 39,2 %              |

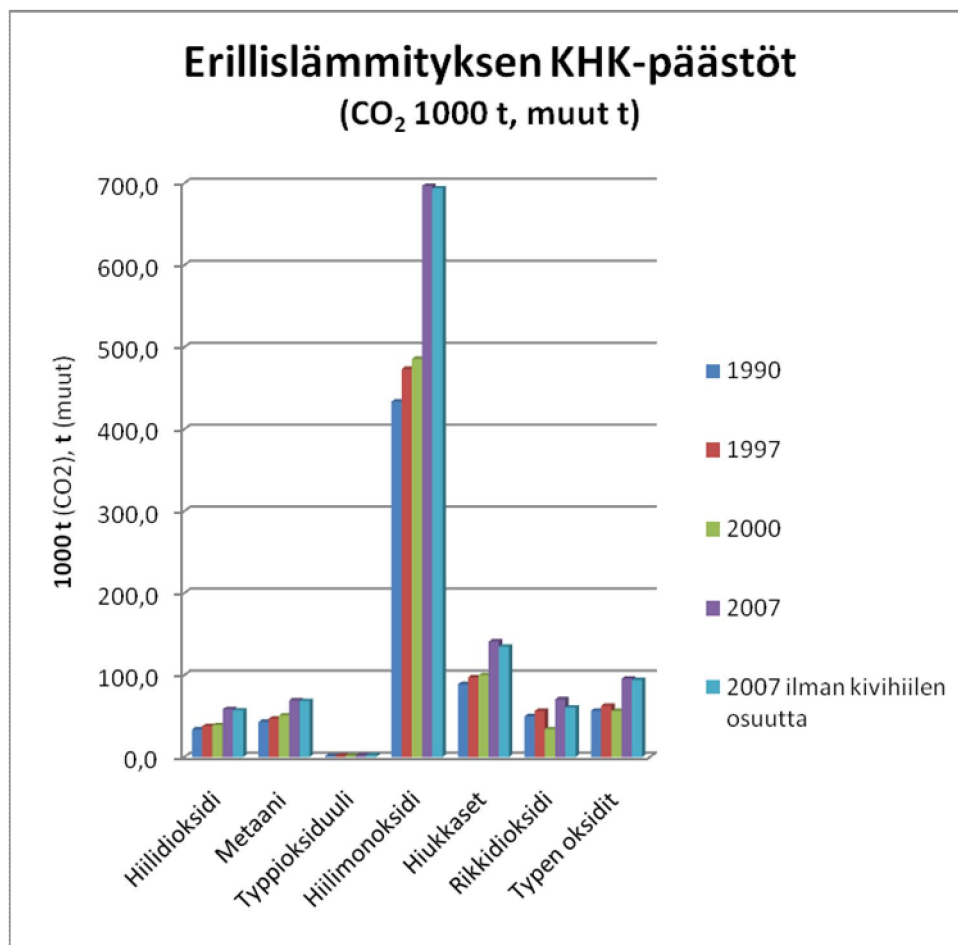
Taulukko 2: Kaukolämmöntuotannon energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt tarkasteluvuosina 1990-2007. (Koskela 2009c, 33.)

Taulukossa 2 on esitetty kaukolämmöntuotannon energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt. Kaukolämmön tuotanto on kasvanut tasaisesti ympäri Suomea. Erillislämmityksestä kaukolämpöön siirtyminen on positiivista, koska kaukolämmön hyötysuhde on parempi kuin erillislämmityksessä. Kaukolämmön suosiminen on suotavaa, kun kaukolämpöä tuotetaan entistä enemmän uusiutuvala energialla fossiilisten polttoaineiden sijaan. Kaukolämmön kokonaispäästöt ovat kohonneet lisääntyneen tuotannon vuoksi. Päästöissä etenkin hiilimonoksidi ja hiilidioksidi ovat lisääntyneet.

Vaikka kaukolämmön tuotanto on lisääntynyt, on myös kiinteistöjen erillislämmitys ja sen päästöt lisääntyneet. Erillislämmityksestä ei ole olemassa tarkkoja tilastoja, joka vaikeuttaa tarkastelua. Erillislämmityksestä syntyvien todellisten päästöjen määrä riippuu sekä polttoaineesta että polttolaitteistosta.

Lohjan erillislämmityksen kasvihuonekaasupäästöt ovat kasvaneet noin 73 % vuodesta 1990 vuoteen 2007. Kaaviossa 11 on esitetty erillislämmityksen kasvihuonekaasupäästöt yhdistekohdaisesti.



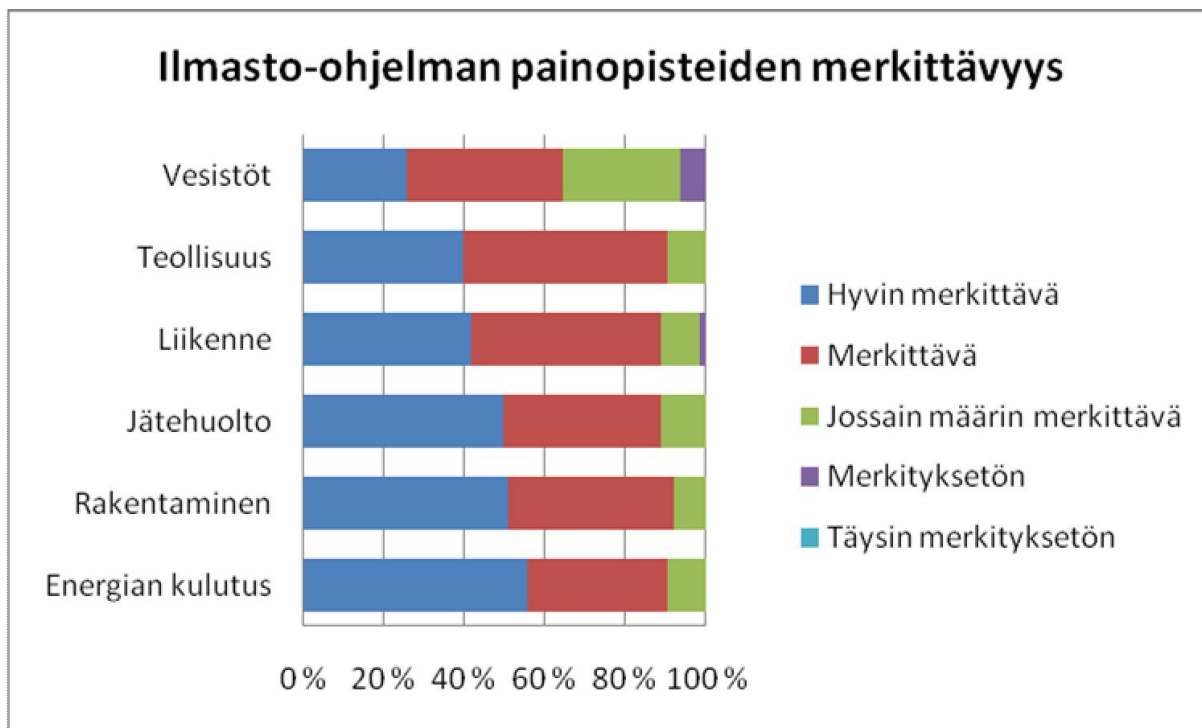


Kaavio 11: Erillislämmityksen päästöt Lohjalla yhdistekohtaisesti vuosina 1990–2007. (Koskela 2009c, 36.)

## 4 PAINOPISTEALUEET

Delfoi-asiantuntijakyselyssä vastaajia pyydettiin arvioimaan 6 eri painopistealueen merkittävyyttä (hyvin merkittävä-merkityksetön) Lohjan kaupungin ilmast-ohjelman kannalta. Merkittävyyttä tuli

pohtia keskeisyyden ja vaikuttavuuden kannalta ilmastonmuutokseen varauduttaessa ja ilmastonmuutoksen hillinnässä (kaavio 12).



Kaavio 12: Ilmasto-ohjelman painopisteet ja niiden keskeisyys. (Ojanen 2008, 21.)

Vastaajat kokevat kaikki painopisteet tasapuolisesti yhtä keskeisiksi ja merkittäviksi. Ainoastaan vesistöt koetaan hie-  
man merkityksettömämmäksi kuin muut 5 painopistealuetta. On tärkeää ymmärtää, että vaikka painopisteistä energian kulutuksella, liikenteellä ja teollisuudella on suhteessa merkittävin vaikutus ilmas-  
tonmuutoksen kehittymiseen, on kaikis-  
sa painopisteissä toimenpiteitä, joiden ilmastonmuutosta hillitsevä vaikutus voi olla suuri.

Lohjan ilmastostrategiatoimikunta päätti  
keväällä 2009 lisätä ilmastonmuutosstra-

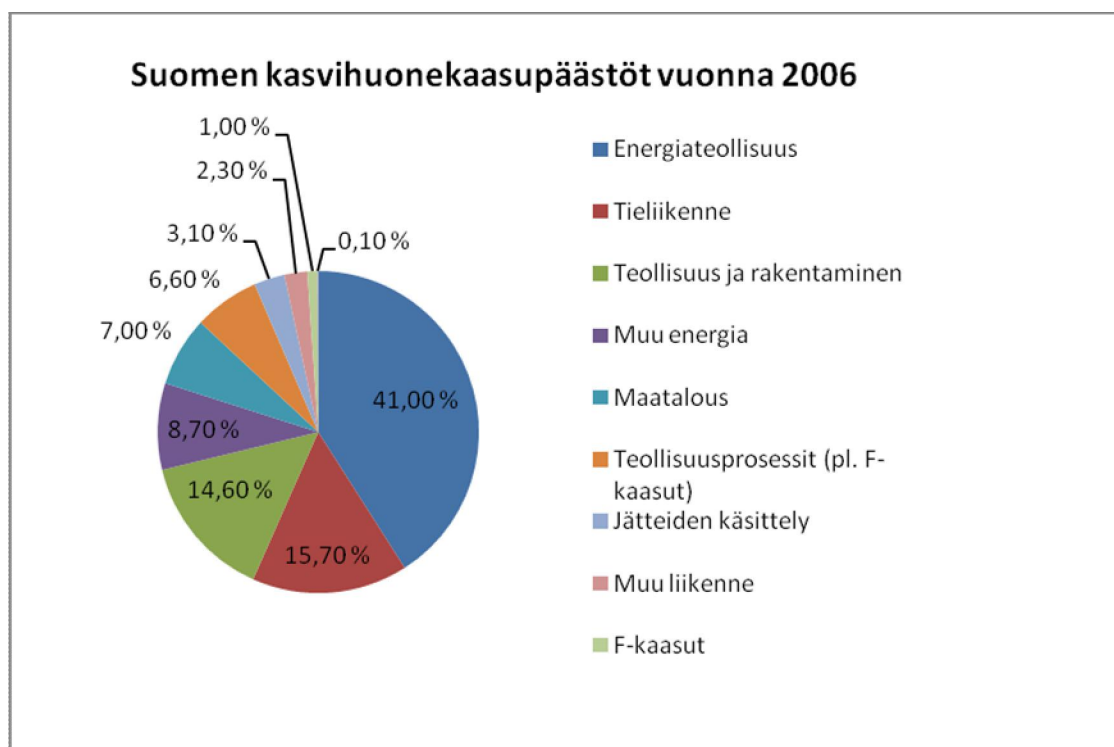
tegiaan painopistealueisiin palvelut ja hankinnat sekä maa- ja metsätalouden. Erityisesti palveluiden ja hankintojen il-  
mastomuutosvaikutukset voivat olla merkittäviä.

### 4.1 Liikenne

Suomen yli 80 milj. tonnia CO<sub>2</sub>eqv. kas-  
vihuonekaasupäästöistä 15,7 % aiheutui  
tieliikenteestä vuonna 2006 (kaavio 12).  
Liikenteen merkittävimmät päästöt syn-  
tyvät hiilidioksidista (CO<sub>2</sub>), hiukkasista  
(PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1</sub>), typen oksideista  
(NO<sub>x</sub>), hiilivedyistä (HC) ja hiilimonoksi-

dista (CO). Suomen liikenteen päästöistä hiilidioksidipäästöjä oli noin 11 milj. t/a, typpioksidipäästöistä (NOx) tieliikenne synnytti 28 % eli noin yli 50 000 t/a, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (NMVOC) 18 % eli noin 25 milj. kg, hiili-

vetypäästöistä (HC) osuus oli noin 25 t/a ja hiilimonoksidi (CO) päästöistä oli 43 % eli yli 200 milj. kg.



Kaavio 13: Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2006. (Tieliikenteen päästöt ilmaan 2008, 3.)

Vuonna 2004 henkilöautot aiheuttivat 53 % liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä pääkaupunkiseudulla. Kuorma-autojen vastaava osuus oli 19 %, pakettiautojen osuus 10 % ja linja-autojen osuus oli 8 %. Liikenteen kasvihuonepäästöistä junien osuus oli vain 3 %. Liikenteen päästöistä 7 % johtuu laivoista, lentoliikennettä ei huomioitu. Eri kulkumuotojen kasvihuonekaasupäästöt ja energiankulutus poikkeavat toisistaan. Esimerkiksi henkilöauto kuluttaa energiaa 2,2 megajoulea/henkilökilometri, kun linja auto kuluttaa puolet siitä. Yksityisautoilu kuormittaa

ympäristöä liikennevälineistä eniten, kun laiva- tai lentoliikennettä ei huomioida.

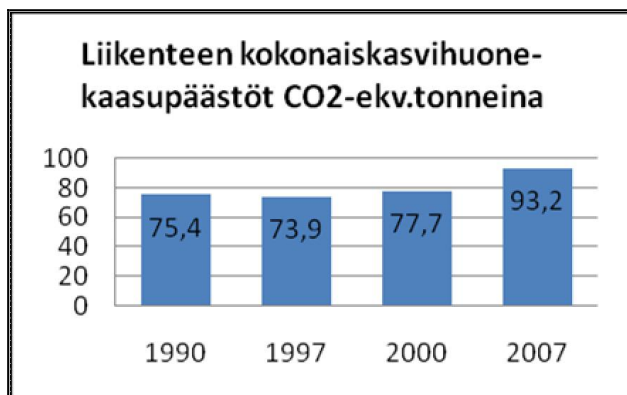
Liikennemäärien kasvu aiheuttaa sekä kasvavia päästöjä että muita ongelmia kuten ilmanlaadun heikkeneminen, melun lisääntyminen, ruuhkautuminen ja liikenneturvallisuuden heikkeneminen. Vaikka liikennemäärät ovat voimakkaasti kasvaneet, eivät liikenteen päästöt ole kasvaneet samassa suhteessa, koska ajoneuvojen ominaisenergiakulutus on pienentynyt ja polttoaineet puhdistuneet.

Joukkoliikenteen edistäminen on tehokas keino pienentää liikenteen päästöjä. Joukkoliikenteen käytön lisäämistä voidaan jouduttaa niin suunnittelulla kuin taloudellisella ohjauksella. Joukkoliikenteen kiinnostavuutta voidaan parantaa halvemmilla matkalipuilla, nopeilla vuoroväleillä, poikittaisliikenteen lisäämisellä ja muilla joukkoliikennettä helpottavilla toimilla. Hyvällä kaavoituksella voidaan ohjata ihmisiä liikkumaan matkoja myös kävellen tai pyöräillen.

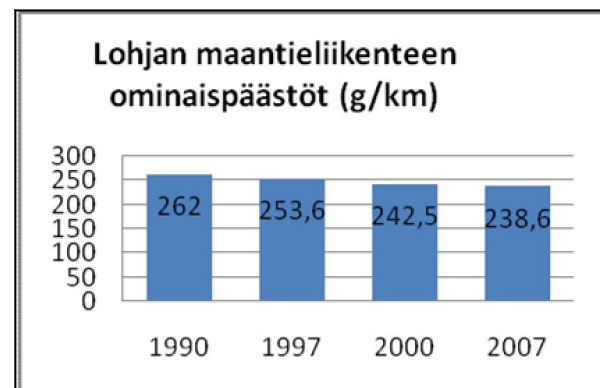
#### 4.1.1 Nykytila

Lohjalla liikenne yhdessä energiantuotannon kanssa on suurin ilman epäpuhauksien päästölähde. Lohjan liikenteen

aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt (kaavio 14) ovat kasvaneet samassa suhteessa Suomen päästöjen kanssa. Liikenteen päästöissä on huomioitu sekä maantie- että rautatieliikenne, maantieliikenne aiheuttaa kuitenkin 98 % Lohjan liikennepäästöistä. Liikenteen kokonaiskasvihuonekaasupäästöjen kasvaessa, maantieliikenteen ominaispäästöt kuljetuja kilometrejä kohti Lohjalla ovat kuitenkin hieman pienentyneet (kaavio 14). Lohjan liikenneperäiset päästöt ovat kasvaneet yli 23 % vuoden 1990 tasosta.



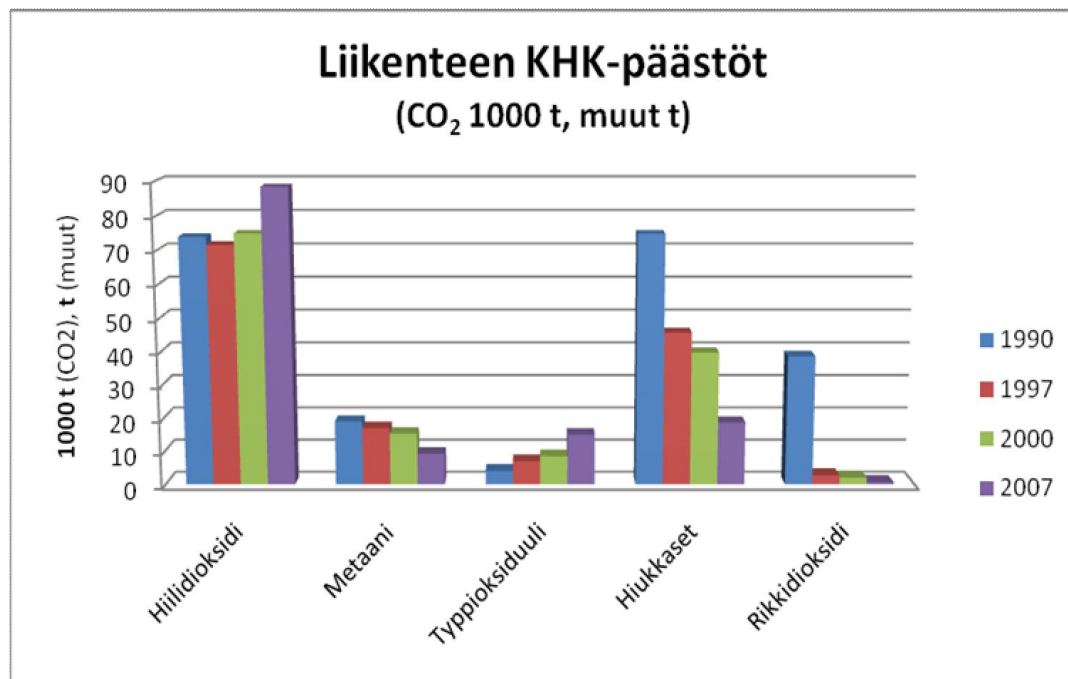
Kaavio 14: Liikenteen kokonaiskasvihuonekaasupäästöt CO<sub>2</sub>-ekv.t. Lohjalla vuosina 1990–2007 (Koskela 2009b, 33.)



Kaavio 15: Lohjan maantieliikenteen ominaispäästöt (g/km) vuosina 1990–2007 (Koskela 2009b, 33.)

Vuonna 2006 liikenneperäisiä päästöjä (kaavio 16) muodostui hiukkasista 19 tonnia, typen oksideja (NO<sub>x</sub>) 327 t, hiilimonoksidia (CO) 1 385 t, hiilivetyjä 173 t ja hiilidioksidia (CO<sub>2</sub>) 86 256 t. Liikenne synnytti myös rikkipäästöjä 0,5 t. Vuon-

na 2006 pitoisuudet eivät ylittäneet ohjearvoja ja ilmanlaatu oli 32 % päivistä hyvää, 57 % tyydyttävää ja 10 % välttävää. Vain 1 % päivistä eli 4 päivänä ilmanlaatu oli huono tai erittäin huono.



Kaavio 16: Liikenteestä aiheutuvat hiilidioksidi-, metaani-, typpioksiduuli-, hiukkas- ja rikkidioksidi-päästöt Lohjalla vuosina 1990–2007. (Koskela 2009c, 38.)

Lohjan liikenneverkoston muodostavat valtatiet 1 ja 25 sekä juuri avattu moottoritie E18. Teollisuudelle Hanko-Hyvinkää-rata muodostaa merkittävän kuljetusväylän, radalla ei kuitenkaan ole henkilöliikennettä. Lohjan nauhamainen kaupunkirakenne ja asutuskeskittymät (keskusta, Muijala ja Virkkala) mahdollistavat hyvät joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen olosuhteet. Kevyelle liikenteelle haasteellisia ovat kuitenkin harjalupeen korkeuserot. Suurimmat puutteet kevyeen liikenteen olosuhteissa on ydinkeskustassa, jossa sille ei ole eroteltu omaa väylää.

Ydinkeskustassa ei ole myöskään toteutettu erillistä yhtenäistä kävelyaluetta. Tähän on kuitenkin olemassa hyvät edellytykset. Kaupunkitila voidaan rauhoittaa tietyiltä osin liikenteen häiriöiltä ja perinteisille kaupunkifunktioille palauttaa niille aikanaan kuulunut ympäristö. Koska kaupungin ulkotilat kuuluvat kaikille,

tulee kävelykeskustat suunnitella kaikkia kaupunkilaisia silmälläpitäen. Kävelyratkaisut eivät kuitenkaan saa heikentää keskustan liikkeiden toimintaympäristöä, vaan ennemminkin edistää sen vetovoimaisuutta.

Kaupunkikeskustan hyvyttä voi yksinkertaisimmillaan mitata sillä, kuinka paljon keskustassa on ihmisiä. Ihmisten määrä kertoo keskustan vetovoimaisuudesta, joka puolestaan on seurausta keskustan viihtyisyydestä, monipuolisesta palvelutarjonnasta ja ylipäätään kehittyneestä yhteisöllisestä kaupunkikulttuurista, joka saa ihmiset oleilemaan, viihtymään ja viipymään keskustassa ilman erillistä syytä.

Kävelypainotteisen keskustan kohdalla ei ole vain kysymys siitä, minkä mittainen kävelykatu tehdään, vaan siitä, että käsitellään koko keskustaa, jossa ydinalueet ovat kävelyalueita. Usein sii-

hen liittyy myös tori, parhaat ostospaikat, ehkä ravintoloita yms. Keskusta-alueen sisällä ja ympäristössä voi olla myös ajokatuja, joissa liikennettä on rauhoitettu. Ne voivat olla ns. kävelypainotteisia katuja tai erikoiskatuja.

Lohjan läheinen sijainti pääkaupunkiseutuun näkyy suurena pendelöijien määränä. Lohjan työssäkäyvistä työvoimasta noin 23 % eli 4000 henkeä kulki vuonna 2005 YTV-alueelle töihin. Toisaalta Lohja toimii työllistävänä aluekeskuksena ja kaupunkiin tuli vuonna 2005 yli 3700 henkeä töihin muilta paikkakunnilta.

Yli 60 %:lla pendelöivistä on oma tai työsuhdeauto. Auton omistaminen ei kuitenkaan kerro koko totuutta työmatkan kulutavasta. Keskimäärin pendelöijillä on kuitenkin enemmän autoja kuin asuinkunnassa työskentelevillä. Auton käyttö on yleisempää työllisillä, jotka kulkevat kauempaa ja joiden asuinkuntaan ei ole junaliikennettä, kuten Lohjalla.

Tällä hetkellä Lohjan seudun joukkoliikenteestä vastaa suurimmaksi osaksi Oy Pohjolan Henkilöliikenne Ab. Pohjolan Liikenne on Linja-autoliiton jäsenenä ja Paikallisliiton kannatusjäsenenä sitoutunut Joukkoliikenteen energiansäästösovimukseen, jossa pyritään vähentämään energiankulutusta ja liikenteestä aiheutuvia ympäristöhaittoja erilaisin keinoin. Sopimuksella pyritään parantamaan energiatehokkuutta 9 % henkilökuljetusten alalla. Uusi Joukkoliikenteen energiatehokkuussopimus on voimassa vuosina 2008–2016.

#### **4.1.2 Kehityssennuste ja vaihtoehdot**

Tiehallinnon mukaan elokuussa 2004 Lohjan liikennemäärä kaupungin alueella oli 15 800 autoa/vuorokausi. Tiehallinto

on arvioinut liikennemäärän kasvavan myös kaupunkialueella E18-valtatien valmistuttua. Lohjalla liikennemäärän oletetaan kasvavan vuoteen 2010 mennessä 20 800 autoa/vrk, vuonna 2020 määrä on 23 200 autoa/vrk ja vuonna 2030 25 100 autoa/vrk. Tiehallinnon ennusteen mukaan E18-moottoritien keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on 15 500 Lohjan kohdalla on vuonna 2010. Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöihin vaikuttavat liikennesuorite asukasta kohti ja ajoneuvojen energiatehokkuus sekä ominaispäästöt. Liikennesuorite tulee Lohjalla kasvamaan asukasluvun kasvun myötä.

Vuonna 2009 Lohjan asukasluku kasvoi kuntaliitoksessa Sammatin kanssa, vuonna 2009 väkiluku on 39 133. Vuonna 2013 Karjalohja liitetään Lohjan kaupunkiin, jolloin väkiluku kasvaa 40 000:een. Väestönkasvun oletetaan olevan noin 2000 asukasta vuoteen 2012 mennessä, joista 90 % sijoittuu nykyiselle taajama-alueelle ja 10 % haja-asutusalueille. Kasvava asukasluku luo entisestään paineita kehittää joukkoliikennettä asukkaita palvelevaksi. Varsinkin taajama-alueiden syöttöliikenne joukkoliikennevälineisiin on tärkeä huomioida.

Ilmastomuutos voi lisätä tulvaherkkyyttä. Lohjalla Lohjanjärven tulvariskialueella on 13 tieyhteyttä, joiden päälle vesi voi nousta. Tiet ovat yksityisiä ja pääosin alavat tiet sijaitsevat Lohjansaaressa. Teiden lisäksi tulvaherkkiä ovat saariin johtavat sillat. Mikäli vedenpinta nousee tasolle NN+ m 32,80 Lehtisaaren tien päällä on vettä 0,90 m, Vuohiniementiellä 0,61 m, Kauriantiellä 0,56 m ja seuraavilla teillä noin 0,50 m Niemenaho, Huhtasaarentie, Ämmäunintie (sijaitsee Karjalohjan puolella) ja Mustasaarenkuja.

### 4.1.3 Tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset

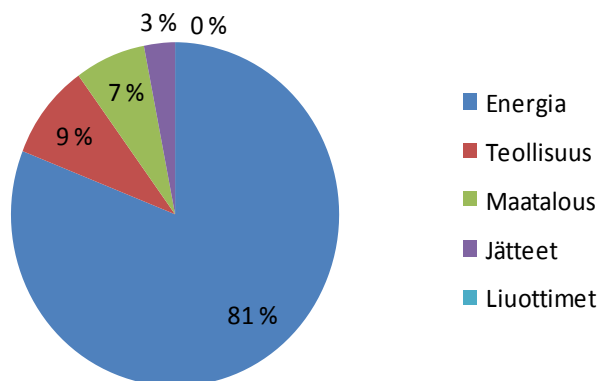
| Tavoite                         | Toimenpide                                                                                                                                                                                                       | Valmisteluvastuu                      |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Taajamarata                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>joukkoliikenteen vahvistaminen myös kaupungin sisäisesti</li> <li>pyöräteiden lisääminen</li> <li>informaatio-ohjaus</li> <li>liityntäpysäköinnin kehittäminen</li> </ul> | Maankäyttö<br><br>Kaupunkisuunnittelu |
| Kävelypainotteinen keskusta     | <ul style="list-style-type: none"> <li>panostus kevyen liikenteen väyliin</li> <li>rakennetaan tarvittavat pysäköintilaitokset</li> </ul>                                                                        | Maankäyttö/<br>liikennesuunnittelu    |
| Lohja liikenne -YTV:n jäseneksi | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lohjalippu edulliseksi</li> </ul>                                                                                                                                         |                                       |

## 4.2 Teollisuus

Suomen kasvihuonekaasupäästöistä 9 % oli teollisuuden tuottamia vuonna 2007 (kaavio 17). Teollisuusprosessien päästöihin ei lasketa energiaperäisiä päästöjä vaan ainoastaan ei-energiaperäisiä

päästöjä. Noin puolet kaikista teollisuuden kasvihuonekaasupäästöistä syntyy typpihapon valmistuksesta. Teollisuuden tuottamat hiilidioksidipäästöt syntyvät lähinnä kalkin ja sementin tuotannosta.

**Kasvihuonekaasupäästöt sektoreittain Suomessa vuonna 2007**



Kaavio 17: Kasvihuonekaasupäästöt sektoreittain Suomessa vuonna 2007. (Tilastokeskus 2008c.)



Vuodesta 1997 alkaen teollisuuden yritykset ovat voineet liittyä vapaaehtoisesti Teollisuuden energiansäästösopimukseen. Sopimus on tehty yhdessä työ- ja elinkeinoministeriön (TEM, ent. KTM) ja Teollisuuden ja Työnantajain Keskusliiton (TT) välillä. Sopimuksen ensimmäinen kausi oli 1997–2007 ja uusi kausi on 2008–2016. Uudella kaudella TT:n jälkeen sopimusosapuolena on Elinkeinoelämän keskusliitto (EK). Energiansäästösopimuksen tavoitteena on energiatehokkuuden sisällyttäminen osaksi yrityksen toimintaa ja samalla energiankulutuksen pienentäminen. Ensimmäisellä kaudella sopimukseen liittyi yhteensä 201 yritystä, joiden yhteenlaskettu teollisuuden energiankäyttöprosentti oli 85 %.

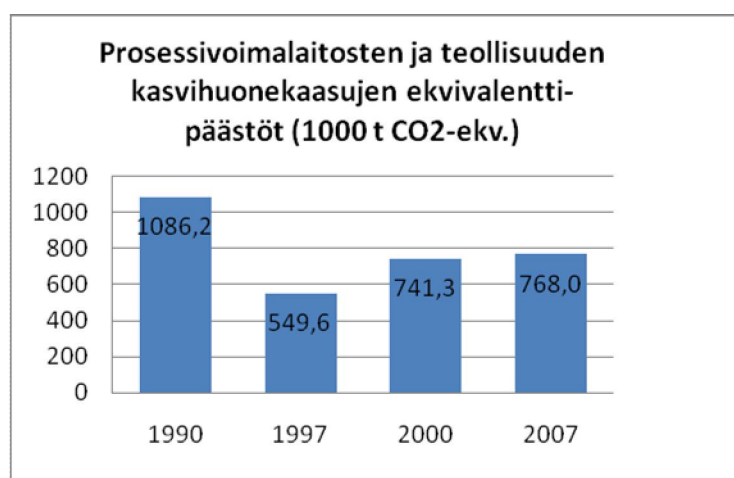
Vuosien 1998–2006 aikana syntyi 114 milj. euroa säästöä energialaskuista lähes 300 milj. euron investoinneilla. Vuoden 2006 loppuun mennessä tehostamistoimilla oli säästetty yli 310 000 omakotitalon vuotuista energiankulutusta vastaava määrä, lämmössä ja polttoaineissa 5,2 TWh ja sähkössä 1 TWh. (Motiva 2008c.) Lohjalta I sopimuskaudella mukana olivat ainakin Lemminkäinen Oyj Betoni-

tuoteyksikkö, Loparex Oy, M-real Oyj, Nordkalk Oyj Abp ja UPM-Kymmene Oyj.

#### 4.2.1 Nykytila

Lohja on tärkeä teollisuuspaikkakunta. Teollisuus työllistää Lohjalla yli 4000 henkeä ollen näin toiseksi suurin työllistäjä palveluiden jälkeen. Lohjalla toimii muun muassa kalkki-, paperi-, puunjalostus- ja elektroniikkateollisuutta. Erityisesti kalkkiteollisuus on merkittävä kasvihuonekaasujen tuottaja.

Vuonna 2003 teollisuus ja työkoneet tuottivat kasvihuonekaasupäästöjä 276,0 1000 t CO<sub>2</sub>-ekv ollen toiseksi suurin päästölähde. Vuosina 1990–2003 teollisuuden käyttämä polttoaineen määrä kasvoi 75 %, mutta samalla kasvihuonekaasupäästöt laskivat 31 %. Lasku johtuu biopolttoaineiden käytön lisäämisestä teollisuuden lämmöntuotannossa. Kasvihuonekaasupäästöistä 12 % johtui kalkin- ja sementintuotannosta. Teollisuus on merkittävä sähkönkuluttaja Lohjalla ja vuonna 2003 se käytti 1151 Wh, jolloin sähkönkäytön aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt kolminkertaistuivat.

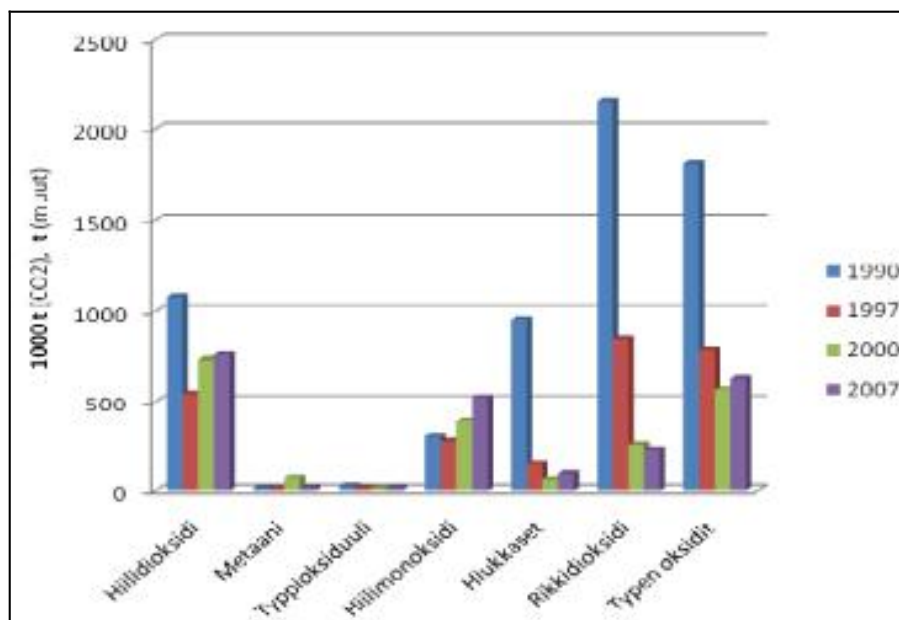


Kaavio 18: Prosessivoimalaitosten ja muun teollisuuden kasvihuonekaasujen ekvivalenttipäästöt (1000 t CO<sub>2</sub>-ekv.) vuosilta 1990–2007 (Koskela 2009b, 29.)



Kaaviossa 18 on esitetty prosessivoimaitosten ja muun teollisuuden kasvihuonekaasujen ekvivalenttipäästöt (1000 t CO<sub>2</sub>-ekv.), tarkastelussa ei ole huomioitu kaukolämpölaitoksia. Vuoden 2007 päästöt ovat laskeneet vuoden 1990 ta-

sosta 30 %. Yhdistekohtaisesti suurimmat pitoisuudet päästöistä ovat hiilidioksidia, typen oksideja, hiilimonoksideja ja rikkidioksidia (kaavio 18). Rikkidioksidin ja typen oksidien päästöt ovat laskeneet merkittävästi vuoden 1990 tasosta.



Kaavio 19: Vuosien 1990–2007 Lohjan teollisuuden kasvihuonekaasupäästöt yhdistekohtaisesti jaoteltuna (Koskela 2009b, 29.)

Lohjalla toimivat seuraavat yritykset, joiden tuotannosta syntyy kasvihuonekaasupäästöjä:

Lohjan energiahuolto oy LOHER  
 - Fortum Power and Heat Oy 18 MW  
 - Lämpökeskus 19 MW LOHER OY  
 - (Lämmön talteenottolaitos 4 MW Nordkalk Oy Abp)  
 - HUS/Lohjan sairaala 5,5 MW  
 Ojamon lämpö Oy 12 MW, peruslämpö tuotetaan maakaasulla ja huippuenergia raskaalla polttoöljyllä  
 Kotiharjun Lämpö Oy  
 Roution Lämpö Oy / Roution Huolto Oy 5 MW  
 Virkkalan Lämpö Oy 11 MW  
 Sappi Finland, Kirkniemen paperitehtaan voimalaitos (Fortum)

Lohjalla toimiva puunjalostusteollisuus on merkittävin teollisuudenala, tuotteiden jatkojalostus on korkea. Yrityksiä: Sappi Finland I Oy Kirkniemi Mill, Mondi Lohja Oy, Metsäliitto Osuuskunta Puutuoteteollisuus Kerto, UPM-Kymmene Oyj Lohjan viilutehdas.

Metalli- ja elektroniikkateollisuus ovat toiseksi tärkeimpiä teollisuudenaloja Lohjalla. Seuraavaksi lueteltujen yritysten lisäksi alalla on paljon pienyrityksiä: Enics Finland Oy, Constructor Finland Oy, Cencorp Oy, Valon Kone Oy, Saajos Oy, Schaffner Oy, Mamec Oy, Hyrles Oy, Alppilux Oy. Rakennusaineteollisuudessa toimivat seuraavat yritykset: Nordkalk Oy, Tytyri, Cembrit Oy, Muijala, Lemminkäinen Oy ja Rudus Betonituote Oy.

#### 4.2.2 Kehitysennuste ja vaihtoehdot

Teollisuuden kasvihuonekaasupäästöihin vaikuttavat yritysten tuotannon volyymi tulevaisuudessa sekä tuotannon vaatima energian määrä ja sen tuotannon kasvihuonekaasupäästöt. Teollisuuden pyrkimys entistä energiatehokkaampaan toimintaan korostuu myös tulevaisuudessa.

Lohjalla teollisuus on rakennemuutoksen edessä. Tulevaisuudessa innovaatiot erityisesti energiateknologian saralla voivat muodostua uusiksi teollisuudenaloiksi. Lisäksi pienteollisuuden osuus koko teol-

lisuudesta voi kasvaa. Lohjalla on luotava nopeasti edellytyksiä tuottaa energiateknologiaa ja -tuotteita, energiateollisuuden tarpeisiin tai johdannaisiin. Myös olemassa olevan teollisuuden ympäristötekniikan parantamista tuetaan. Lohja haluaa tulevaisuudessa myös panostaa uusiutuvia energialähteitä hyödyntäviin tuotantotapoihin kuten tuulivoimaan. Lohja haluaa ottaa aktiivisen roolin uuden teollisuuden luomisessa mahdollisen merkittävän rakennemuutoksen edessä.

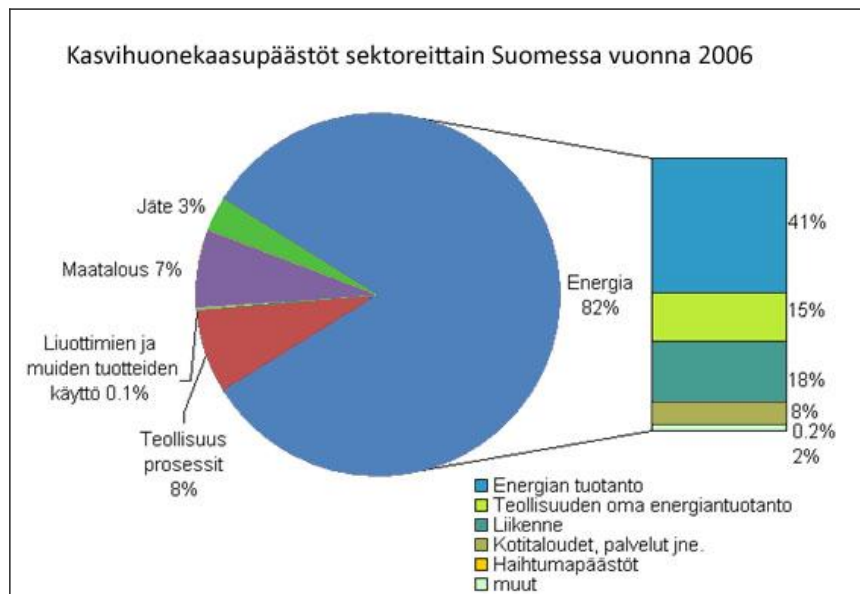
#### 4.2.3 Tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset

| Tavoite                                | Toimenpide                                                                                                                                                                                                                    | Valmisteluvastuu    |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Ilmastomuutos yritystoiminnaksi        | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ kaupunki edistää ilmasto- ja energiateknologiaan liittyviä hankkeita ja tuotekehittelyä</li><li>▪ tuetaan yritysten tavoitteita muuttaa tuotteensa ilmastoystävällisemmiksi</li></ul> | Elinkeinotoimi      |
| Vahvistaa energiateknologian-klusteria | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ ympäristö-, energia- ja rahoitus-neuvonta</li><li>▪ neuvonta, kommunikaatio, yhteistyö</li></ul>                                                                                      | Yrityspalvelukeskus |
| Uusiutuvan energian lisäys             | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ todellisten tarpeiden kartoittaminen ja ennakointi</li></ul>                                                                                                                          | Toimialat           |
| Energiatehokkuuden edistäminen         | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ energiaa tarvitsevien laitosten sijoittaminen lähelle energiaverkkoja</li></ul>                                                                                                       | Toimialat           |

## 4.3 Energia

Suomen kasvihuonekaasupäästöistä 82 % syntyi energian tuotannosta ja käytöstä (kaavio 20) (Tilastokeskus 2008b). Kasvi-

huonekaasupäästöjen määrään vaikuttaa etupäässä fossiilisten polttoaineiden määrä energiantuotannosta.



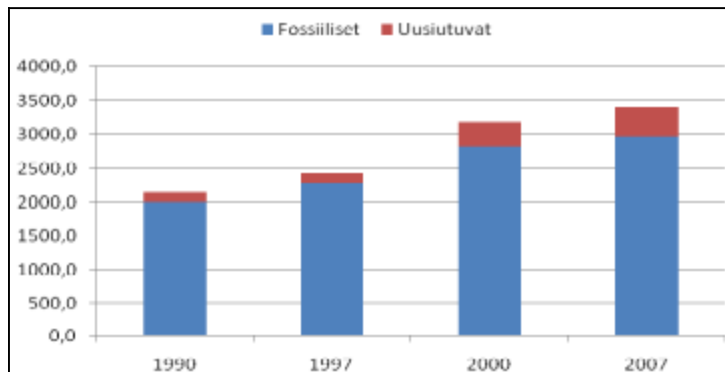
Kaavio 20: Kasvihuonekaasupäästöt sektoreittain vuonna 2006. (Tilastokeskus 2008b.)

Sähkökulutuksen voimakas kasvu on suurin uhka kasvihuonekaasupäästöjen kuriin saamisessa. Kaupungin suorat vaikutusmahdollisuudet sähkökulutuksen kasvun hillintään ovat rajallisia, mutta suunnittelun ja informaatio-ohjauksen avulla sekin on mahdollista. Kaupungin henkilöstöä voidaan kannustaa toimimaan sähköä säästävillä toimintatavoilla niin tiedollisella ohjauksella kuin taloudellisilla porkkanoilla. Hyvät ja energiatehokkaat toimintatavat voivat levitä myös yksityiselle sektorille.

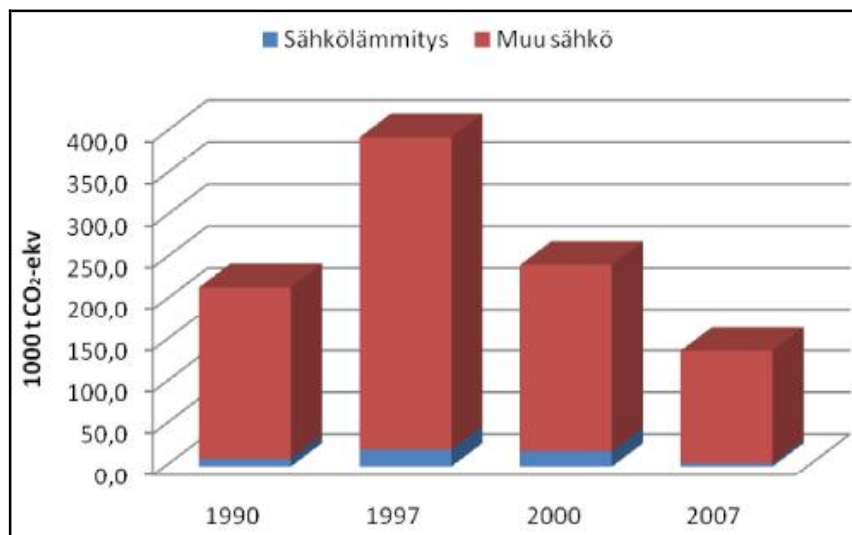
### 4.3.1 Nykytila

Lohjalla tuotettiin vuonna 2007 tuotantoperusteisesti primäärienergiaa 3400

GWh, mikä on noin 1000 GWh enemmän kuin vertailuvuonna 1990. Suurin osa energiasta tuotetaan edelleen fossiililla polttoaineilla. Kaaviossa 21 on kuvattu Lohjalla tuotetun energian määrää ja energialähteiden suhdetta. Uusiutuvan energialähteiden käyttö on moninkertaistunut vuoteen 1990 verrattuna, vuonna 2007 osuus oli 13 %. Päästöt ovat riippuvaisia sähköntuotantotavasta, vaikka sähkönkulutus on kasvanut tarkkailujaksolla, ovat kuten kaavio 22 todistaa tuotetun sähkön kasvihuonekaasupäästöt pienentyneet. Vuoden 2007 päästöt olivat alle 40 % pienemmät kuin vuonna 1990.



Kaavio 21: Lohjalla tuotetun energian määrä (GWh) ja energialähteet vuosina 1990-2007 (Koskela 2009b, 38.)



Kaavio 22: Lohjalla sähkönkulutuksesta aiheutuneet kasvihuonekaasut eriteltynä sähkölämmitykseen ja muuhun sähkönkäyttöön vuosina 1990–2007 (Koskela 2009b, 40.)

Vuonna 2007 Lohjan kulutusperäinen primäärienergiankäyttö oli 5386 GWh sisältäen ostosähkön. Lohjalaista kohti energian käyttö oli 144 MWh. Kulutus on kasvanut vuodesta 1990 melkein 40 %. Suurin energiankäyttäjä Lohjalla on teollisuus, joka käyttää noin puolet primäärienergiasta. Lohjalla sähkönkäyttöä on

lisännyt 1996 vuonna Kirkniemen paperitehtaalla käyttöönotettu uusi paperikone sekä maailmanlaajuinen sähkönkulutuksen kasvutrendi. Sähkönkulutuksen kasvussa ei Lohjan oma sähköntuotanto ole kuitenkaan merkittävästi kasvanut, vaan ostosähkön määrä on lisääntynyt.

Olemassa olevasta erillislämmityksestä siirtyminen kaukolämpöön ja uudisrakentaminen ovat kasvattaneet kaukolämmön kulutusta ja tuotantoa. Erillislämmityksestä on luovuttu etenkin kaupungin rakennuksissa. Kaukolämmön päästöt ovat kasvaneet lähes 38 % samalla kun energialähteiden käyttö on kaksinkertaistunut (taulukko 3). Kaukolämmön lisääntymi-

nen on positiivista kehitystä hyvän hyötysuhteen vuoksi, mutta kaukolämmön tuotanto raskailla polttoaineilla ei ole suotuisaa. Päästöjä syntyy silti enemmän erillislämmityksessä käytettävistä pienistä kattiloista, jossa palotapahtuma ei ole yhtä hallittua ja puhdasta kuin isoissa kattiloissa.

|                               |       | 1990   | 2007   | Muutos  |
|-------------------------------|-------|--------|--------|---------|
| Päästöt CO <sub>2</sub> ekv.t | Lohja | 25,6   | 35,3   | 37,9 %  |
| Energian käyttö GWH           | Lohja | 92     | 158    | 71, 7 % |
|                               | Suomi | 24 120 | 33 578 | 39,2 %  |

Taulukko 3: Lohjan energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt vuonna 1990 ja 2007 (Koskela 2009b, 31.)

#### 4.3.2 Kehitysennuste ja vaihtoehdot

Sähkön ja lämmön yhteistuotanto on yksi keino ilmastomuutoksen hillinnässä, koska yhteistuotannolla voimalan hyötysuhde kasvaa. Esimerkiksi sähkön- tuotantolaitoksen lauhdelämpö voidaan hyödyntää kaukolämpöverkossa. Energiankulutuksen on ennustettu entisestään lisääntyvän. Energiateollisuudessa tarvitaan uusia, puhtaampia ja ympäristöystävällisempiä energiajärjestelmiä.

On arvioitu, että Suomen talvet lämpenevät ja hellepäivien lukumäärä lisääntyy ilmastomuutoksen vuoksi. Erilaisten skenaarioiden mukaan hellepäivien lukumäärä voi kaksin- tai jopa nelinkertaistua, eivätkä päivät välttämättä osu vain lomakausiin. Näin ollen kesäisin sisätilojen jäähdytys kuluttaa entistä enemmän energiaa.

Kasvihuonekaasujen vähentämiskeinoja energiasektorilla:

- vähennetään energian tarvetta
- tehostetaan energian käyttöä
- lisätään uusiutuvan energian hyödyntämistä
- tehostetaan uusiutuvien polttoaineiden käyttöä
- parannetaan energian tuotannon tehokkuutta (Ilmastostrategia 2007, 44.)

Lohjalla ollaan energiantuotannon suhteen taitekohdassa, jos Lohja haluaa puhtaan energiantuottajaksi. Energiaa halutaan tuottaa yhä enemmän uusiutuvilla energiamuodoilla kuten tuulivoimalla. Hallittu ja perusteltu kaukolämpöverkon laajeneminen on tuettava tavoite, kun tarvittavaa lisäenergiaa ei tuoteta fossiilisilla polttoaineilla. Tulevaisuudessa tulee myös turvata puuperäisillä polttoaineilla toimivat pienet lämpölaitokset. Lohjan kaupunki pyrkii kohti puhtaampia energian tuotantotapoja. Kaupungin on varauduttava investointeihin kehitettäessä energiantuotantomuotoja ilmastoystävällisemmiksi.

### 4.3.3 Tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset

| Tavoite                                                     | Toimenpide                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Valmisteluvastuu                                      |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Julkisen sektorin sähkönkulutus kwh/työp./v kääntyy laskuun | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kaupungin tilojen energian-säästöratkaisut</li> <li>▪ kaupungin henkilöstön ohjeistaminen ja informaatio-ohjaus</li> <li>▪ kiinteistöjen saneerauksen yhteydessä energiatehokkaiden lämmitysmuotojen käyttöönotto</li> </ul>                                           | Energiatoimikunta<br><br>Tilapalvelut                 |
| Kotitalouksien energiankulutus kwh/as/v kääntyy laskuun     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ asuntokohtaiset vesi- ja sähkömittarit kaupungin vuokra-asuntoihin</li> <li>▪ palautteen antaminen asukkaille omasta kulutuksesta verrattuna keskimääräiseen kulutukseen (kulutusraportit)</li> </ul>                                                                  | Asuntotoimi                                           |
| Kaukolämpöverkon laajennus, bioenergialaitos                | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kompostijätteen erottelu ja biokaasutuotanto</li> <li>▪ vaihtoehtoisten lämmitysratkaisujen selvittäminen</li> <li>▪ maa-, järvi-, kalliolämmön, aurinkoenergian ja bioenergian hyödyntäminen</li> <li>▪ kaupungin energiapoliittisen linjauksen laatiminen</li> </ul> | Roskn' Roll<br><br>Toimialat<br><br>Energiatoimikunta |

## 4.4 Kaupunkisuunnittelu, rakentaminen ja asuminen

Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön suunnittelu edistää ilmastonmuutoksen hillintää pitkällä aikavälillä, sillä rakentamisen vaikutukset ulottuvat tulevaisuuteen. Maankäytön suunnittelu on erityisen tärkeää ja sillä voidaan hallita päästöjä. Vaikka maankäyttösuunnitelmien suorat vaikutukset päästöihin ovat pieniä ja hankalia todennettavia, ovat suunnittelun välilliset vaikutukset suuria esimerkiksi liikenteen ja rakentamisen päästöihin (Ympäristö 2008a, 59–60).

Palvelujen, asuntojen ja työpaikkojen sijoittuminen ohjaa liikenteen kehittymistä, joka edelleen ohjaa palvelujen kehittymistä. Hajanainen yhdyskuntarakenne kasvattaa liikenteen muodostamia kasvihuonekaasupäästöjä. Maankäyttöratkaisuihin on sidoksissa lisäksi sähkön ja lämmöntuotanto. Henkilöautoliikenne lisääntyy hajautetussa yhdyskuntarakenteessa. Eheä ja tiivis kaupunkirakenne taas pienentää päästöjä. Päästöjä hillittäessä ei tule kuitenkaan unohtaa seudun

kasvua ja erilaisten asuntojen saatavuus on turvattava.

Suomessa on laadittu valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet osaksi maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Tavoitteiden tehtävänä on saavuttaa maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet esimerkiksi hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Alueidenkäyttötavoitteet pyrkivät varmistamaan merkittävien seikkojen huomioimisen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä viranomaistoiminnassa. Lisäksi tavoitteet toimivat kaavoituksen ohjausvälineenä johdonmukaistaen ja yhtenäistäen alueidenkäyttökysymyksiä. Alueidenkäyttötavoitteet pyrkivät luomaan alueidenkäyttöllisiä myös edellytyksiä valtakunnallisten hankkeiden toteuttamiselle. Maankäyttö- ja rakennuslaki velvoittaa tavoitteiden huomioimiseen maakunnan ja kuntien kaavoituksessa. Tavoitteilla edistetään muun muassa toimivaa aluerakennetta, eheytyvää yhdyskuntarakennetta, elinympäristön laatua, toimivaa yhteysverkostoa ja energiahuolto ja luonto- ja kulttuuriympäristöjä.

Vuonna 2007 koti- ja maataloudet käyttivät neljänneksen Suomen sähkönkulutuksesta. Kodin energiankäytöstä 50 % kuluu lämmitykseen, kolmannes sähkölaitteisiin ja valaistuksiin sekä viidennes veden lämmitykseen. Lämmityksen jälkeen valaistus, ruoan säilytys sekä valmistus ja pyykin pesu kuluttavat eniten sähköä. Vanhojen laitteiden energiankulutus verrattuna uusiin energiatehokkaisiin ja ympäristöystävällisiin koneisiin on kaksinkertainen. Valmiustilassa olevat laitteet kuluttavat 5-10 % kotitaloussähköstä.

Vuonna 2002 ympäristöministeriö, kauppa- ja teollisuusministeriö ja Asuntokiinteistö- ja rakennuttajaliitto (ASRA ry)

sopivat asuinkiinteistöalan energiansäästösopimuksesta. Vuonna 2006 ASRA yhdistyi RAKLI ry:hyn (Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto), joka vastaa nyt Astoran velvoitteista. Sopimuksen tavoitteena on vähentää asuntokannan lämmön ja veden ominaiskulutusta 15 % vuoteen 2012 mennessä. Lisäksi tavoitteena on saada energiankulutuksenseurannan piiriin 80 % vuoteen 2010 mennessä.

Energiateollisuus ry ja Motiva ovat käynnistäneet sähkölämmityksen tehostamisohjelman Elvarin kaudelle 2008–2016. Elvarin lähtökohtana on tehostaa energiankäyttöä ja pienentää CO<sub>2</sub>-päästöjä. Kohteena ovat sekä Suomen sähkölämmitteiset pienkiinteistöt että rakennusalan toimijat, joiden kanssa sähkönkäyttöä aiotaan tehostaa 9 % 2005 tilanteesta vuoteen 2016 loppuun mennessä. Ohjelma pyrkii myös tuottamaan ja välittämään tietoa kuluttajille sähkönkäytön tehostamisesta. Tarkoituksena on antaa tietoa myös energiaa säästävistä laitteista ja ratkaisuista.

#### 4.4.1 Nykytila

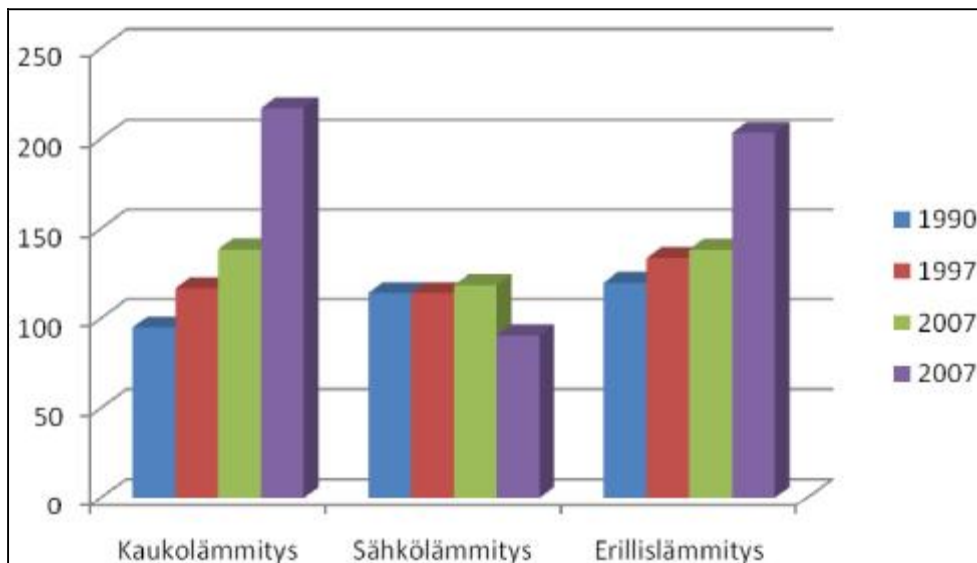
Vuonna 2006 Lohjalla oli 17 613 asuntoa, joista 42 % omakotitaloja ja noin 56 % kerros- ja rivitaloasuntoja. Asunnoista yli 60 % on omistusasuntoja ja noin 28 % vuokra-asuntoja. Asuntokannan vuosittainen kasvu on noin 1,35 %, kun väestön kasvu on ollut 0,9 %. Toisin sanoen Lohjan asumisväljyys on ollut jatkuvassa kasvussa. Vuonna 2007 Lohjalla valmistui 10,8 asuntoa /1000 as., kun koko maan keskiarvo on 6,7 asuntoa /1000 as.

Lohjalla lämmitykseen käytetty energiamäärä (GWh) on kasvanut huomattavasti vuodesta 1990 vuoteen 2007. Kaaviossa 23 näkyy lämmitysenergian kulutus (GWh), lämmitysmuodot on jaoteltu kauko-, sähkö- ja erillislämmitykseen. Vaikka lämmitykseen käytetty primäärienergian



on kasvanut, positiivista on, että kaukolämmön osuus lämmitysmuotona on kasvanut huomattavasti vuodesta 2000 vuoteen 2007. Erillislämmitys syö eniten

lämmitykseen käytetystä primäärienergiasta, noin 300 GWh, sähkölämmitys yli 175 GWh ja kaukolämmitys hieman alle 150 GWh.



Kaavio 23: Lämmitysenergian kulutus (GWh) Lohjalla tarkasteluvuosina 1990–2007 (Koskela 2009b, 41.)

Lohjalla on tällä hetkellä voimassa Uudenmaan maakuntakaava, 1. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa ja 2. vaihemaakuntakaavan laadinta on käynnistynyt. Vanhan Lohjan kunnan kattava oikeusvaikutukseton yleiskaava on hyväksytty v. 1992. Oikeusvaikutteisia osayleiskaavoja on kolme: Lohjanharjun osayleiskaava, Lohjanharjun osayleiskaavan muutos ja laajennus sekä Gunnarlan osayleiskaava. Haja-asutusalueille (mm. Lohjansaari, Karstu, Lehmijärvi ja Lieviö) on laadittu useita osayleiskaavoja. Taajamaosayleiskaavan, keskustan-, Paloniemen ja Nummenkylän osayleiskaavojen laatiminen on vireillä. Asemakaavoitettua aluetta on noin 3500 ha (3400 ha + Sammatti 130 ha). Lohjalla on laadittu vuonna 2009 kaavoitussuunnitelma, jossa Lohjan kaavoituksen määritellyt painopistealueita ovat kaupungin

keskusta, taajamaosayleiskaavoitus sekä Muijalan, Nummenkylän, Virkkalan ja Paloniemen alueen kehittäminen.

#### 4.4.2 Kehityssuunnitelma ja vaihtoehdot

Väestön ikääntyminen lisää pienten asuntojen kysyntää lähellä palveluita. Toisaalta asuntokanta voi olla kilpailuvaltti työvoimaa paikkakunnalle haalittaessa. Asuntokannassa tulee säilyttää riittävä varauma, jotta mahdollisesti hankittava työvoima saadaan asutettua. Suunnitellessa uusia asuntoja tulee keskittyä pienten asuntojen tuotantoon, ajattelun yksinasuvia ja kasvavaa ikääntyvien määrää. Myös vapautuvat omakotitalot vähentävät suurien asuntojen tuotantotarvetta. Suunnitelman perustana on, että kehyskuntien kiinnostavuus asuin-



paikkana ei muutu tulevaisuudessakaan ja näin muutto Lohjan ja muiden kuntien välillä säilyy viime vuosien tasolla.

Asuntojen monipuolinen hallintamuotojakauma tukee palvelujen säilymistä alueella. Jos vuokra-asunnot ja omistus-asunnot esimerkiksi omakotitalot sijoitetaan erillisille alueille, joille järjestetään

omat palvelualueet, tulee omistusasuntoalueella palvelujen käyttöön piikki, jonka jälkeen palvelujen tarve, kuten päivähoidon, vähenee. Asuntomarkkinoiden tasapaino, kaupunkilaisten tarpeet ja elinkeinoelämä vaativat valtion tukemien vuokra-asuntojen tuotantoa myös jatkossa.

#### 4.4.3 Tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset

| Tavoite                                                     | Toimenpide                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Valmisteluvastuu                 |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Hajarakentamisen hallinta                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>liityntäliikenteen logistinen suunnitelma</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Maankäyttö, liikennesuunnittelu  |
| Energia- ja kaavoitustehokkuuden nosto                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>kaavoitusohjelmien arviointi, asuntojen etäisyys joukkoliikennevälineisiin</li> <li>kaavoituksessa eheytytys ja tiivistys</li> <li>asema- ja osayleiskaavoituksen ilmastovaikutus -analyysi</li> <li>kaupunkikeskustan kerrosluvun kasvattaminen</li> </ul>                                                                                                                | Maankäyttö                       |
| Julkisten rakennusten lämmönkulutus työpaikkaa kohti laskee | <ul style="list-style-type: none"> <li>laitteiden valmiustilan käytön vähentäminen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Energiatoimikunta                |
| Asuinrakennusten lämmönkulutus/asukas laskee                | <ul style="list-style-type: none"> <li>asuntokohtaiset vesimittarit kaupungin vuokra-asuntoihin</li> <li>kulutusraporttien toimittaminen asukkaille (oma kulutus vrt. keskimääräinen kulutus)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                          | Asuntotoimi, rakennusvalvonta    |
| Kannustaminen ilmastomuutosta hillitseviin toimenpiteisiin  | <ul style="list-style-type: none"> <li>ilmastoystävällisen rakentamisen ja ilmastoystävällisten rakennusmateriaalien käytön lisääminen</li> <li>kannustaminen uudisrakentamisessa matalaenergiarakentamiseen</li> <li>energiaviikko jokavuotiseksi</li> <li>lisätään energianeuvontaa ja ohjeistusta</li> <li>puun ja muiden ilmastoystävällisten rakennusmateriaalien ilmastovaikutusten huomioiminen</li> </ul> | Rakennusvalvonta, ympäristötoimi |

## 4.5 Jätehuolto

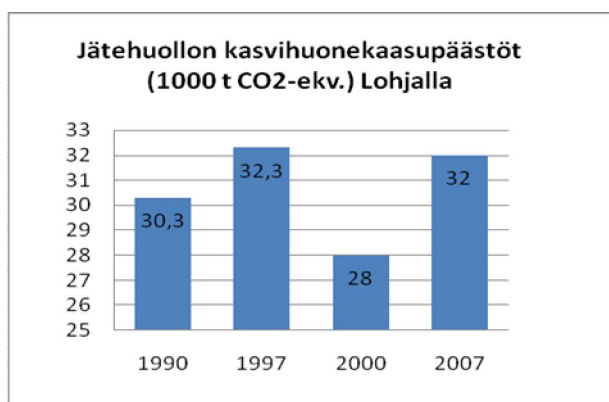
Vuonna 2006 Suomen kasvihuonekaasupäästöistä jätesektorin osuus oli 3 % (kaavio 20). Jätesektorin päästöt syntyvät jätevesien käsittelystä ja kaatopaikkakaasuista. Kaatopaikoilla mädäntyvistä jätteistä syntyvä metaani on jätesektorin suurin päästölähde. Metaania kutsutaan superkasvihuonekaasuksi, koska sen lämmittävä vaikutus on 21-kertainen hiilidioksidiin verrattuna. Vuonna 2005 ilmakehän metaanipitoisuus oli 1774 ppb eli kaksinkertainen kun se ennen teollistumista oli 715 ppb.

Vuonna 1990 Suomen kasvihuonekaasupäästöistä jätesektori tuotti 4 M t CO<sub>2</sub>-ekv ja vuonna 2007 2,4 M t CO<sub>2</sub>-ekv. Vaikka jätesektorin päästöt ovat vuodesta 1990 asti laskeneet, tulee jätteen määrän hillintään yhä kiinnittää huomiota. Valta-

kunnallisen jätesuunnitelman (2005) mukaan 70 % yhdyskunta-, rakennus- ja teollisuusjätteistä tulee ohjautua hyötykäyttöön. Lisäksi vuonna 2010 kaatopaikoille ohjattu biohajoavan jätteen määrä saa olla enintään 20 %. Yhdyskuntajätteestä noin 80 % on biohajoavaa.

### 4.5.1 Nykytila

Valtakunnallisesti jätehuollon päästömäärät ovat laskeneet vuodesta 1990, Lohjan kasvihuonekaasupäästöt eivät noudata tätä linjaa. Kaaviossa 24 on esitetty Lohjan jätehuollon kasvihuonekaasupäästö määrät. Laskelmista on tilastotietojen puutteessa jätetty pois biojäte- ja kompostointimäärät. Jätehuollon päästöt koostuvat suurimaksi osaksi metaanista, pieni osa syntyy typpioksiduulista.



Kaavio 24: Jätehuollon kasvihuonekaasupäästöt (1000 t CO<sub>2</sub>-ekv.) vuosina 1990–2007 (Koskela 2009b, 36.)

Lohjan jätehuollosta vastaa Länsi-Uudenmaan jätehuoltoyhtiö Rosk'n Roll Oy Ab. Jätehuoltoyhtiön huoltoalue koostuu 12 kunnan alueesta, jolla asuu vakituisesti 132 000 ihmistä. Rosk'n Roll Oy Ab hoitaa jätehuollon suunnittelun, kehityksen ja toteutuksen, järjestää alueen kierätyksen, ongelmajätehuollon, biojätteen

erilliskeräyksen ja ylläpitää Länsi-Uudenmaan ainoaa jätekeskusta ja läjitysaluetta Lohjan Munkkaalla. Lisäksi jätehuoltoyhtiö tarjoaa neuvontaa ja tiedotusta.

Munkkaan jätekeskuksessa on kaksi käytöstä poistettua jätetäyttöaluetta ja yksi vuodesta 2000 käytössä ollut alue. Biojä-

te kompostoidaan Hangossa Vapon tunnelikompostointilaitoksessa. Biojätteen lajittelu ei ole pakollista Lohjalla. Vuoteen 2006 verrattaessa kokonaismäärä on kasvanut 6,6 %. Lohjalla sekajätettä kertyy 384 kg/asukas.

Jätteistä ilmaan syntyviä päästöjä pyritään ehkäisemään tehokkaalla kuormatarkastuksella ja uudella lajittelukoneella, jolloin ongelma- ja hyötyjätettä ei läjitetä penkkoihin. Tärkein päästöjä hillitsevä toimi on kuitenkin biojätteen erilliskeräys ja kompostointi. Munkkaan jätekeskuksen alueella syntyvä kaasun kerätään ja sitä saadaan talteen 100 Nm<sup>3</sup>/h. Jätekeskuksen rakennukset lämmitetään kaasulla ja puolet keskuksen sähköntarpeesta saadaan aikaan 100 kW:n mikroturbiinilla. Kaatopaikalla muodostuu kaasun lisäksi likaisia suotovesiä sekä pintavesiä. Suotovedet kerätään alueelta salaojituksen kautta ja johdetaan jätevedenpuhdistamolle. Puhtaat pintavedet johdetaan avo-ojilla jätekeskuksen ulkopuolelle.

#### **4.5.2 Kehityssennuste ja vaihtoehdot**

Jättemäärien pitkän aikavälin kehitystä on vaikea ennustaa. Suomessa syntyy jätettä noin 55 miljoonaa tonnia, joka on noin 10 t/asukas tai 0,5 kg/kansantuotteen euro. Jätteen synnyn kokonaisvaltainen ehkäisy voi olla mahdotonta, joten kehityksessä tulisi keskittyä jättemäärän kasvun hidastamiseen ja hillitsemiseen. Ilman jättemäärän kasvun hidastamista, jättemäärät voivat pitkällä aikavälillä kasvaa hyvinkin paljon. Länsi-Uudellamaalla jätteen määrään vaikuttaa alueen väestön ja loma-asukkaiden määrän kasvu. Jättemäärän kasvun hidastamiseksi neuvontaa ja tiedotusta on tehostettava. Kunnan vaikutusmahdollisuus ihmisten kulutustottumuksiin on vähäinen, mutta

käyttäytymistä voi yrittää ohjata tiedollisia ohjauskeinoja hyödyntämällä.

Jätesektorin kasvihuonekaasupäästömäärään vaikuttavat

- yhdyskuntajätteen määrä asukasta kohti
- biohajoavan jätteen osuus yhdyskuntajätteestä
- biokaasun talteenottoaste

Kaatopaikalle sijoitettava jättemäärä pienenee, jolloin jätesektorilta muodostuva kasvihuonekaasupäästö jatkaa pienemistä tiettyyn rajaa asti. Kaatopaikalle jo aiemmin tuodut jätteet jatkavat yhä kaasun muodostamista.

### 4.5.3 Tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset

| Tavoite                                                                                                                                                               | Toimenpide                                                                                                                                                                                                                                        | Valmisteluvastuu                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Toimiva ja kannustava jätehuolto                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ arvioidaan jätehuoltoa ja asetetaan jätejakeille vuositavoitteet</li> <li>▪ kehitetään kuljetuslogistiikkaa</li> </ul>                                                                                   | Roskn' Roll                                 |
| Jätteen määrän vähentäminen                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ennakointi ja jätteen synnyn ehkäisy</li> <li>▪ ideologia sisällytetään kaupungin toimintaan</li> </ul>                                                                                                  | Ympäristötoimi, Roskn' Roll                 |
| Jättemäärä pienenee <ul style="list-style-type: none"> <li>• asukasta kohti</li> <li>• teollisuustuotannossa</li> <li>• kaatopaikalle sijoitettava biojäte</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kierrätyksen tehostaminen ja tukeminen</li> <li>▪ jätteiden hyötykäyttö</li> <li>▪ informaatio-ohjausta ja neuvontaa</li> </ul>                                                                          | Ympäristötoimi, Roskn' Roll, sivistyskeskus |
| Biojätteen erittely ja hyödyntäminen                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ biojätteen erilliskeräyksen vahvistaminen (mm. biokaasu)</li> <li>▪ biojätteen kiinteistökohtaisen kompostoinnin edistäminen</li> <li>▪ kaatopaikalle vietävän biojätteen määrän minimoiminen</li> </ul> |                                             |

## 4.6 Palvelut ja hankinnat

Julkisen sektorin palveluiden ja hankintojen ostoon on laadittu Kestävän kulutuksen toimintaohjelma, joka pohjautuu kansalliseen ja EU:n lainsäädäntöön. Energiapalveludirektiivin kansallinen energiansäästötavoite on 9 % vuosien 2008–2016 aikana. Julkisen sektorin toivotaan toimivan esimerkkinä muille sektoreille kestävässä hankinnoissa ja käynnistävän toimet säästötavoitteen saavuttamiseksi.

Julkiset hankinnat on aina tehtävä Maa- ilman kauppajärjestö WTO:n ja EU-lainsäädännön periaatteiden mukaisesti, joita ovat kilpailu, syrjimättömyys, taloudellisuus, avoimuus ja tavarantoiminnan vapaus.

liikkuminen. Julkisen sektorin hankintojen suuri määrä voi vaikuttaa yritysten tuotantosuunnitteluun, joten sektorin on kannettava vastuunsa kestävien hankintojen aikaansaamiseksi. Edellä mainittuihin yleisiin periaatteisiin on hyvä lisätä ympäristönäkökohdat ja kestävä kehityksen periaate.

Suomessa julkisten hankintojen osuus on BKT:stä noin 15 % eli 22 miljardia euroa, josta ¾ on kuntien ja kunnallisten organisaatioiden hankintoja. Kunnallisen puolen hankinnoista 46 % koostuu palveluista, 27 % investoinneista ja 27 % kulutushankinnoista. EU:n kestävä kehityksen strategian ja hankintadirektiivin

mukaan vuonna 2010 42 %:ssa Suomen julkisista hankinnoista ympäristönäkölma on huomioitu.

Julkisen sektorin palveluhankinnoista noin 40 % muodostuu asiantuntija-, tutkimus- ja toimistopalveluista ja 25 % matkustuspalveluista. Palveluiden ympäristönäkökohtien sisäistäminen ja arvioiminen voi olla haastavaa. Palveluiden tuottajat voivat osoittaa huomioivansa ympäristönäkökohdat käyttämällä ympäristöjärjestelmiä.

#### 4.6.1 Nykytila

Hankintalainsäädäntö velvoittaa julkisten hankintojen kilpailuttamiseen. Hankintatoimea ohjaa ja valvoo kaupunginhallitus. Hankinnat on suoritettava taloudellisesti ja tarkoituksenmukaisesti. Tarjouksista on hyväksyttävä hinnaltaan halvin tai kokonaistaloudellisesti edullisin. Hankinnoissa on huomioitava mahdollisuuksien mukaan kestävän kehityksen periaatteet ja ympäristövaikutukset. Tuotteen tai palvelun hankinnassa on huomioita koko elinkaari.

Mikäli hankintaa varten toteutetaan tarjouspyyntö, on pyynnössä esitettävä perustuuko tarjouksen valinta halvimpaan hintaan vai kokonaistaloudelliseen edullisuuteen. Tarjouspyynnössä voi olla myös vaatimuksena ympäristökriteerit kuten ympäristömerkki, sertifikaatti, absoluuttinen rajaehdo tai energialuokitus. Ympäristökriteerien vaatiminen ei kuitenkaan ole pakollista.

Julkisen sektorin siirtyminen kestäviin hankintoihin edellyttää sekä tietoa ympäristönäkökulmista että vahvaa johdon sitoutumista ja järjestelmällistä hankintapolitiikkaa. Hankintapäätöksissä tulee edellyttää ympäristönäkökohtien huomioimista sekä toiminnassa että hankinnoissa. Ympäristöjärjestelmän käyt-

töönotto voi ohjata toimintaa ja koko organisaatiota ympäristöystävällisempään suuntaan.

#### 4.6.2 Kehityssennuste ja vaihtoehdot

Muutokset talouden kehityksessä tai kulutuksen rakenteessa voivat vaikuttaa palveluiden ja hankintojen kysyntään. Talouden negatiiviset muutokset vaikuttavat välillisesti negatiivisesti myös energiankulutukseen. Taantuma voi hillitä kulutuskulttuuria ja nostaa aineettomien hyödykkeiden kysyntää ja arvostusta. Ilmastomuutoksen hillintä pyrkimällä energiatehokkuuteen voi heijastua myös palveluihin ja hankintoihin niiden tuotannossa käytettävän energian vähenemisenä. Hankintoihin on sovellettava kestävän kehityksen periaatteita ja ympäristönäkökohdat voidaan ottaa osaksi kilpailutusta. Paikallisten palveluiden ja hankintojen suosimisella voidaan saavuttaa monenlaisia etuja ja säästää myös ilmastoa.

Nykyisissä ATK- ja toimistolaitteissa on 60 % säästöpotentiaali, kun laitteet vaihdetaan energiatehokkaampiin. Matkustuspalvelut muodostavat 25 % osuuden palveluista 25 % palveluista julkisella sektorilla. Ympäristönäkökohdat voidaan huomioida liikkumista suunniteltaessa siten, että hyödynnetään vähäpäästöisiä liikennemuotoja tai vaihtoehtoisia polttoaineita. Julkisen liikenteen kalustoa voidaan uusia vähäpäästöisiksi tai liikkumiseen käyttää jo olemassa olevia vähäpäästöisiä liikennevälineitä, kuten polkupyöriä, junia, joukkoliikennebusseja, kaupungin oman auton sijasta. Myös liikennetarpeen vähentäminen on toivottava keino vaikuttaa päästöihin.

Julkinen sektori käyttää noin 300 miljoonaa euroa vuodessa ruokapalvelujen ostoon. Kolmannes kaikista kulutuksen ym-

päristövaikutuksista muodostuu ravinnon koko ketjusta. Ruoka on yhä enemmän eläinperäistä, kuljetus ja pakkaus lisääntyvät ja yhä enemmän ruokaa heitetään kaatopaikalle (60 kg/suomalainen). Lisäksi ruoan valmistus kuluttaa 1/5 Suomen energiankulutuksesta. Olisiko myös Suomen siirryttävä käyttämään kestäviä elintarvikkeita? Ruotsissa ja Norjassa julkinen sektori on jo määrätty käyttämään luomu- ja lähiraaka-aineita.

Luodaan kunnalle ympäristönäkökulman sisältävä hankintaohjelma. Perustetaan hankinnat elinkaariajatteluun, jolloin tuotteen tai palvelun ympäristövaikutukset huomioidaan raaka-aineesta hävittämiseen asti. Voidaan myös käyttää elinkaarikustannuslaskentaa.

#### 4.6.3 Tavoitteet ja toimenpideehdotukset

| Tavoite                                                     | Toimenpide                                                                                                                                                     | Vastuutaho                     |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Kilpailutuksen kriteereiksi ympäristö- ja energianäkökohdat | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ päivitetään hankintaohje, johon lisätään ympäristö-, energia- ja logistiset kriteerit hankinnoille</li> </ul>         | Hankintatoimi                  |
| Liikkumistarpeen ja kuljetusten vähentäminen                | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ logistiikkaa parantamalla</li> <li>▪ hyödynnetään etänevottelutekniikkaa</li> </ul>                                   | Hankintatoimi, tietohallinto   |
| Luodaan ja suositaan ympäristöystävällisiä palveluketjuja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ympäristöystävällisempiä ruokia ruokapalveluihin</li> <li>▪ suositaan paikallisia palveluja ja hyödykkeitä</li> </ul> | Ruokapalvelut, hankintatoimi   |
| Otetaan energiatehokkuus osaksi rakentamista ja kaavoitusta | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ huomioidaan energiansäästö rakennuksissa ja työtilojen lämmityksessä ja muissa toiminnoissa</li> </ul>                | Tilapalvelut, rakennusvalvonta |

## 4.7 Vesistöt

Suomessa ilmastonmuutos voi lisätä sademääriä, etenkin talvella. Tästä seurauksena talvikauden virtaamat tulevat kasvamaan, mikä lisää talvitulvien riskiä. Lisäksi jääpeiteaika lyhenee kaikkialla Suomessa ja etenkin Etelä-Suomessa. Vedenmäärän kasvun lisäksi ilmastonmuutos vaikuttaa myös veden laatuun. Ilmastonmuutoksella on vesiekosyste-

meihin rehevöitymistä voimistava vaikutus. Lämpimämmässä vedessä levät ja bakteerit lisääntyvät ja kasvavat entistä tehokkaammin. Lämmin ilma ja sateet voivat myös lisätä ravinteiden ja saasteiden huuhtoutumista vesiin. Muutos voi vaikuttaa myös eläimistöön, toisia kalakantoja lisäävästi ja toisia rajoittavasti.

### 4.7.1 Nykytila

Lohjan kokonaispinta-alasta 22 % eli 79 km<sup>2</sup> on vesipinta-alaa. Lohjanjärvi, Uudenmaan läänin suurin järvi, on pinta-alaltaan 92,7 km<sup>2</sup>. Sillä on 332 km rantaviivaa, jonka varrella on paljon vapaa-ajan asuntoja. Lohjalaisille ja mökkiläisille järvi tarjoaa erittäin tärkeän virkistytymis- ja kalastusalueen. Järven keskisyvyys on noin 13 metriä ja suurin syvyys 54 m on mitattu Isoselällä. Lohjanjärveä säännöstellään Mustionkosken voimalaitospadolla ja vettä juoksutetaan Mustionjokeen. Säännöstelyä vaikeuttaa Mustionjoen alavat rannat. Lohjanjärven rikas ja monipuolinen rantaluonto on sijainnin ja kallioperän kalkkivaikutuksen mahdollistama. Lohjanjärven alueet kuuluvat Suomen Natura-alueisiin, alue on Suomen runsaslehtoisimpia.

Lohjanjärven lisäksi Lohjan vesistö koostuu suurista järvistä Hiidenvesi, Hormajärvi ja Lehmijärvi, joiden lisäksi Lohjalla on noin 35 (20 + Sammatti 15 järveä) pienempää järveä ja lampea. Lohjan tärkeimpiä jokia ovat Väänteenjoki, Karsunjoki, Rubackajoki, Kivikoskenpuro, Kruotinoja, Munkkaanoja ja Maksjoki. Harjuaalueena Lohja on otollinen pohjaveden muodostumisalue. Pohjavesialueita onkin Lohjalla runsaasti ja niistä tärkeimpiä ovat Lohjanharju, Kirkniemi ja Hietainen. Pohjavedenottoja on 9 kappaletta. Lohjan vesijohtoverkkoon kuuluu 5187 kiinteistöä, joista 5109 kuuluu myös viemäriverkkoon. Lohjalainen asukas kuluttaa vettä keskimäärin 109 l/vuorokausi. Vedenkulutus Lohjalla vuonna 2008 oli 188 l/vuorokausi, luku sisältää asukkaiden lisäksi teollisuuden ja kaupan vedenkulutuksen. Kerrostaloasukas kuluttaa Suomessa keskimäärin 155 litraa/vuorokausi.

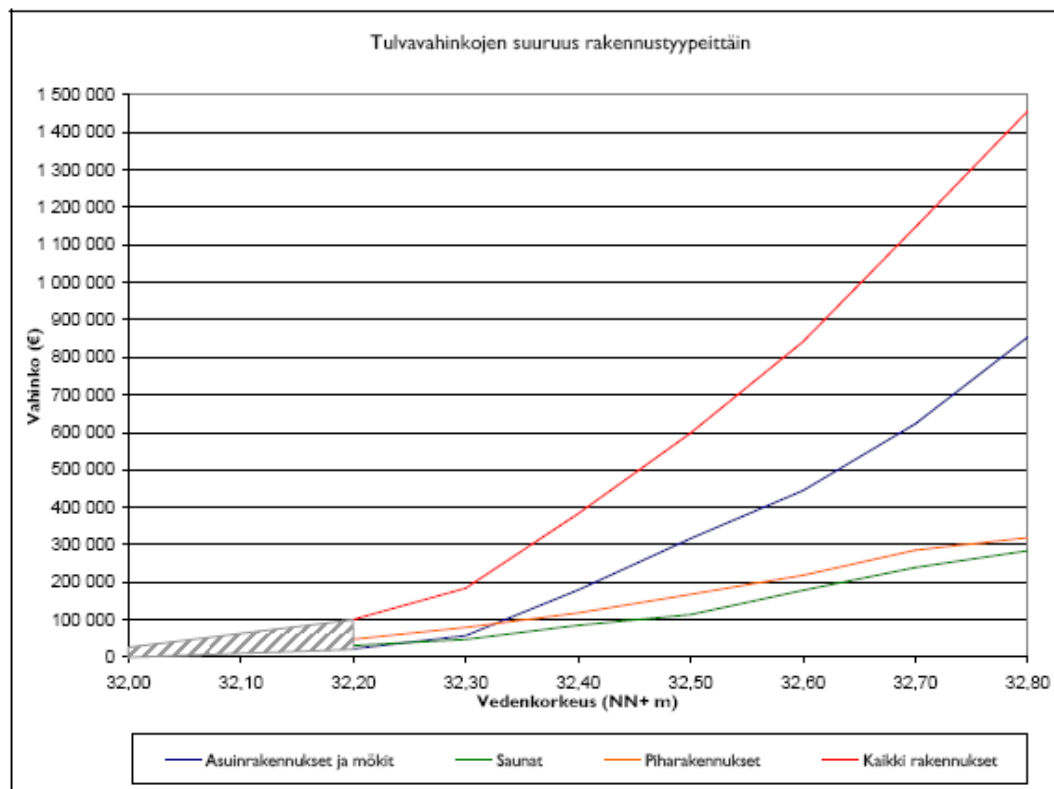
Lohjalla vesistöä kuormittavat teollisuus, maatalous ja laajamittainen virkistyskäyttö sekä valuma-alueen vedet. Lohjanjärven pistekuormitus keskittyy järven itäosiin, jossa 4 laitosta tuottaa 98 % kuormituksesta. Kaiken kaikkiaan Lohjanjärveen tulee pistekuormitusta 7 jäteveden puhdistamolta, joista yksi sijaitsee Karjalohjalla. Lohjanjärven rannalla sijaitsevien teollisuusyritysten rakennuksiin ja rakenteisiin kohdistuu uhkia vedenpinnan noustessa.

### 4.7.2 Kehitysennuste ja vaihtoehdot

Ilmastonmuutos voi nostaa vedenpinnan korkeutta lisääntyneen sadannan ja muiden vaikutusten kautta. Myös tulvaherkyyden oletetaan lisääntyvän. Jätevedenpuhdistamot sijaitsevat Pitkäniemessä, Peltoniemessä ja Osuniemessä rannan lähetyvillä, mutta veden nousu ei vaurioita laitosten rakenteita. Tulvan aikana veden meno puhdistamolle aiheuttaa kuitenkin ylimääräistä vedenpuhdistusta.

Mikäli Lohjanjärvi tulvii, suurimmista vahingoista kärsivät rakennukset ja teollisuuslaitokset. Merkittävin tulvavahinkokohde on Kirkniemessä sijaitseva M-realin paperitehdas. Mikäli vedenpinta nousee NN+ 32,30 metriin aiheutuu huomattavia vahinkoja. Kuvassa 5 näkyy vahinkokustannusten suhde vedenkorkeuden nousuun. Vedenpinnan noustessa tasolle NN+ m 32,30 yli 50, tasolla 32,50 yli 150 ja tasolla 32,75 yli 300 rakennusta jää tulvan alle.





Kuva 5: Tulvavahinkojen suuruus rakennustyypeittäin. Vahinkokäyrän alaosaalla vahingot ovat vähäisiä. (Haapala & Rantakokko 2008, 16.)

#### 4.7.3 Tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset

| Tavoite                                                                         | Toimenpide                                                                                                                                                                 | Valmisteluvastuu                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Lohjalaisten vedenkulutus vähenee                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>asuntokohtaiset vesimittarit kaupungin vuokra-asuntoihin</li> <li>kaupunki varautuu pienempään kuormitukseen viemäreissä</li> </ul> | Asuntotoimi, vesi- ja viemärilaitos                      |
| Lohja tunnistaa ja tiedostaa ilmastonmuutoksen aiheuttaman tulvariskin          | <ul style="list-style-type: none"> <li>ranta-alueiden rakentamismääräysten uudelleen arviointi</li> </ul>                                                                  | Maankäyttö, rakennusvalvonta                             |
| Pyritään alentamaan maataloudesta ja asumuksista vesistöön kulkeutuvia päästöjä | <ul style="list-style-type: none"> <li>varautuminen tulviin suojavaöhykkeitä muodostamalla</li> </ul>                                                                      | Maankäyttö, rakennusvalvonta, maatalous-, ympäristötoimi |
| Luomuviljelyn edistäminen vesistöjen läheisyydessä                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>lisätään luomuviljelyneuvontaa</li> </ul>                                                                                           |                                                          |
| Lohja laatii hulevesiohjelman                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ohjelman suunnitteleminen aloitetaan heti, toteutus mahdollisimman nopeasti</li> </ul>                                              | Vesi- ja viemärilaitos                                   |



## 4.8 Maa- ja metsätalous

Vuonna 2006 Suomen kasvihuonekaasupäästöistä 7 % oli peräisin maataloudesta. Maatalouden päästöt muodostuvat viljelysmaista vapautuvasta hiilidioksidista, lannoituksesta aiheutuvista dityppioksidipäästöistä sekä nautaeläinten ruuansulatuksesta muodostuvasta ja karjan lannasta vapautuvasta metaanista (CH<sub>4</sub>). Maatalouden päästöt ovat olleet tasaisessa laskusuunnassa verrattuna vuoden 1990 päästöihin. Päästöjen lasku johtuu pääosin maatalouden tuotantovolyymin laskusta sekä tehostuneista ympäristönsuojelutoimenpiteistä.

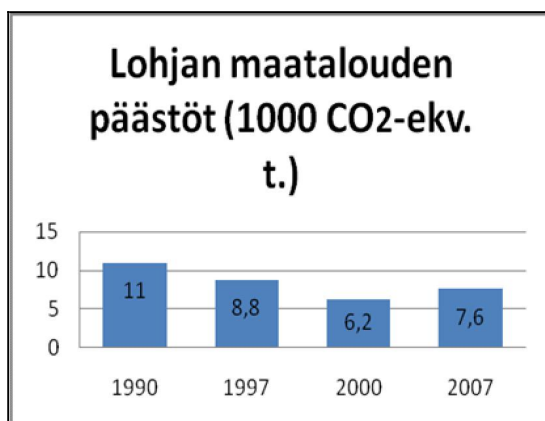
Maatiloille on oma energiaohjelma MENO. MENO käynnistettiin vuonna 2005 maa- ja metsätalousministeriön sekä TEM:in toimesta. Ensiksi kerättiin tietoa energiankulutuksesta, jakautumasta ja uusiutuvan energian käytöstä. MENO2 käynnistyi vuonna 2006. Sen tavoitteena oli muun muassa määrittää energiansäästötoimia ja kustannuksia eri tuotantosuuntien maatiloille ja kehittää energianhallintamalleja. Tiedonkeruun jälkeen luvassa on varsinaisen maatilojen energiaohjelman suunnittelu ja laadinta, lisätietoja saa maa- ja metsätalousministeriöstä.

Suomessa metsätalous toimii hiilidioksidineluna eli päästöjä varastoituu enemmän metsiin kuin vapautuu ilmakehään.

Hiili sitoutuu metsään kasvun myötä ja metsä toimii nieluna, kun kasvu on vuositain suurempaa kuin hakkuiden vapauttama hiilen määrä.

### 4.8.1 Nykytila

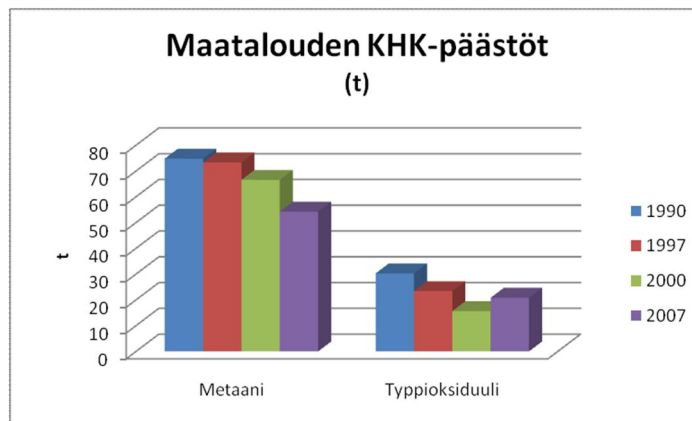
Vuonna 2007 Lohjalla oli peltoviljelyksessä n. 5 002 hehtaria. Maatilojen keskokoko oli noin 36,5 peltoha/tila. Aktiivitiloja oli 137, joista kotieläintiloja oli 25. Näistä oli nautatiloja 10 (joista maitotiloja 8), lihasikatiloja 2, lammastiloja 3 ja hevostiloja 10. Lisäksi maatalouden ulkopuolisilla henkilöillä oli huomattava määrä hevosia. Vuonna 2009 peltolohkojen keskikoko on Lohjalla 2,68 ha, koko Suomessa vastaava luku on 2,39 ha. Maastomuodot ja vesistöt ovat rajoittaneet suurien yhtenäisten viljelyalueiden muodostumista. Kalkkipitoinen maaperä tarjoaa hyvät edellytykset omenanviljelyyn ja taimitarhatoimintaan. Lohjalla on kaupallista omenanviljelyä kuitenkin vain 41 ha. Yleinen trendi on myös heijastunut Lohjan maatalouteen, tilamäärä vähenee ja tilakoko kasvaa. Aktiivitilojen määrä on vähentynyt neljän viime vuoden aikana 9 tilalla ja samalla tilakohtainen viljellyn pellon hehtaarimäärä on kasvanut 0,80 hehtaarilla.



Kaavio 25: Lohjan maatalouden kasvihuonekaasupäästöt (1000 CO<sub>2</sub>-ekv.t.) vuosina 1990–2007. (Koskela 2009b, 37.)

Maatalouden rakennemuutos, tilamäärä pienenee samalla kun tilakoko kasvaa, näkyy Lohjallakin. Rakennemuutoksen edetessä myös maatalouden kasvihuonekaasupäästöt vuoteen 1990 verrattaessa pienenevät kuten kaaviossa 25. Kaavios-

sa 26 on esitetty maatalouden kasvihuonekaasut yhdistekohtaisesti. Kaaviossa näkyvä vuoden 2007 typpioksiduulin kasvu vuoteen 2000 verrattaessa johtuu hernekasvien viljelyalan 10 % pienene- misestä vuonna 2007 vuoteen 2000 ver- rattuna.



Kaavio 26: Lohjan maatalouden synnyttämät kasvihuonekaasupäästöt yhdistekohtaisesti jaoteltuna vuosilta 1990-2007 (Koskela 2009c, 42.)

Kaupungin omistuksessa metsää oli vuonna 2003 lähes 900 hehtaaria, yksityisomistuksessa 11 100 ha. Kaupungin metsissä puuston määrä on noin 170 m<sup>3</sup>/ha ja yksityismetsissä 2 milj. m<sup>3</sup>. Lohjan metsistä 70 % on kuusivaltaisia, mikä vaikuttaa metsänhoidon ja uudistusmenetelmien valintaan. Metsänkasvu on ollut yksityismetsissä yli 60 000 m<sup>3</sup>/a ja hakkuupoistuma 50 000 m<sup>3</sup>/a. Hakkuiden ulkopuolella ovat luonnonarvoltaan arvokkaat metsäkohteet.

#### 4.8.2 Kehityssennuste ja vaihtoehdot

Ilmastonmuutos vaikuttaa jo nyt luonnonjärjestelmiin. Ilmastonmuutoksen oletetaan vähentävän monimuotoisuutta. Yhden ilmastonmuutokselle herkän lajin sukupuutto voi aiheuttaa usean muun lajin ravintona hyötyvän tai symbioosissa

elävän lajin sukupuuton. Maa- ja metsätalouden kasvien kasvukausi on jo nyt Suomessa kasvanut kahdella viikolla ja ympäri maailmaa kasvillisuusvyöhykkeet ovat siirtyneet totutusta. Lauhkea lehtimetsävyöhyke leviää kohti pohjoista ja viileän ilmaston kotoperäisiltä lajeilta loppu elintila kuten Lapin tunturikasveilta. Eläimistä linnut ja perhoset mukautuvat lämpötiloihin nopeasti, koska ne kykenevät liikkumaan elintilasta toiseen. Kasvien sopeutuminen on hitaampaa, koska niiden sopeutuminen ja siirtyminen on kiinni uuden sukupolven kasvuvauhdista ja siementen kulkeutumismatkasta. Keväiset luonnonilmiöt, kuten varhaisempi kukinta ja lintujen kevätmuutto, aikais- tuvat.

Suomessa maataloutta ja puutarhanviljelyä rajoittavista tekijöistä lämpötila on tärkein. Ilmastonmuutoksen aiheuttama

lämpötilan kohoaminen voi näin edistää viljelyolosuhteita. Korkeampi lämpötila ja lisääntyvä hiilidioksidi tehostavat kasvien yhteyttämistä. Viljojen viljelyraja voi siirtyä satoja kilometrejä pohjoisemmaksi ja Etelä-Suomessa jopa maissin kasvatusta voi tulevaisuudessa olla mahdollista. Lämpötilan suhteen sadot voivat kasvaa, mutta toisaalta lämpeneminen aiheuttaa tuholaiten määrän kasvua, joka johtaa sadonalennuksiin. Lohjalla ilmaston lämpeneminen pidentää kasvukautta, joka mahdollistaa myöhäisempien lajikkeiden viljelyn ja uusien viljelykasvien tuotannon. Myös puutarhakasvien viljelymahdollisuudet paranevat.

Muutokset sadannassa voivat aiheuttaa peltojen liiallista kuivuutta tai märkyyttä, myös hallan ennustaminen ja siihen varautuminen voi vaikeutua. Lohjan pellot sijaitsevat selvästi Lohjanjärven vedenpintaa korkeammalla. Vähäinen vedenpinnan nousu ei vielä vaikuta peltoihin. Kirkkosaarella ja Pensaaressa on alavampia peltoja, jotka jäävät veden alle tulvan aikaan. Peltojen vahinkoriski on

kuitenkin suhteellisen pieni verrattuna teollisuus- tai rakennusvahinkoihin. Mustionjoen varrella sijaitseville 5 tilalle maksettiin vuonna 2004 korvauksia poikkeusjuoksutusten aiheuttamien vahinkojen takia. Mikäli olisi tehty vielä suurempi poikkeusjuoksutus vahingonkorvattavia tiloja olisi ollut enemmän.

Keski-Suomessa lumipeitteen massa on vähentynyt vuodesta 1980 vuoteen 2000 jo lähes 10 % ja vuoteen 2020 mennessä sen arvioidaan vähenevän lähes 25 %. Lumipeitteen oheneminen näyttää suosivan peuroja, metsäaurista, rusakoita sekä tuhohyönteisiä. Pakkasen tuhoava vaikutus ei enää hillitse tuhohyönteisten kuten ruskomäntypistiäisten massaesiintymisiä. Tuhohyönteisten aiheuttamat tuhot talousmetsissä voivat lisääntyä. Toisaalta lämpeneminen ja hiilidioksidin määrä voimistaa metsien kasvua. Etelä-Suomessa kuusi voi kärsiä ja mänty ja koivu hyötyä ilmastonmuutoksesta. Puut ovat alttiimpia myrskytuulille ja roudan puute lisää puiden kaatumista talvimyrskyissä.

#### 4.8.3 Tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset

| Tavoite                                                            | Toimenpide                                                        | Valmisteluvastuu          |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Pyritään säilyttämään olemassa oleva metsäpinta-alapääosin metsänä | ▪ hiilinielujen ylläpito                                          | Maankäyttö, puisto-osasto |
| Bioenergiatuotannon osuus kaupungin energiantuotannosta kasvaa     | ▪ informaatio-ohjaus                                              | Toimialat, Loher          |
| Maatilojen energiaomavaraisuus                                     | ▪ neuvonta ja uusien innovaatioiden hyödynnys energiantuotannossa | Maataloustoimi            |

# 5 ILMASTO-OHJELMAN SEURANTA JA JATKOTOIMENPITEET

Lohjan ilmasto-ohjelman toimenpiteiden lisäksi Lohja jatkaa näkyvämpää tiedotusta ilmastomuutoksen hillintätoimista. Informaatio-ohjausta annetaan sekä yrityksille että yksityisille kansalaisille. Energiayhtiöitä ja kuluttajia kannustetaan energiansäästöön etenkin energiansäästöviikolla. Energiansäästöä toteutetaan myös kaupungin omassa toiminnassa. Kaupungin henkilöstöä informoidaan suosimaan energia- ja ympäristöystävällisempiä tapoja toimia.

Ilmasto-ohjelman tavoitteet ja toimenpiteet liitetään osiksi Lohjan kaupungin toimialojen toimintasuunnitelmia niin, että ilmasto-ohjelmaan liittyvät asiat tulevat toimialakohtaisesti huomioiduiksi valmistuvastuun mukaisesti. Olennaista on, että ilmasto-ohjelman tavoitteet ja toimenpiteet viedään toimialoilla mahdollisimman nopeasti käytäntöön.

Vuonna 2012 laaditaan ilmasto-ohjelman ensimmäinen koko ohjelman seurantaraportti ja määritetään myös uudet toimet seuraavalle kaudelle. Toimenpiteiden toteutumisen osalta seurantaraportteja laaditaan vuosittain. Ensimmäinen raportti laaditaan vuonna 2010. Kunkin tavoitteen ja toimenpiteen toteuttamista seurataan yhdessä vastuutahon kanssa. Seurantatulokset kootaan vuosittain Lohjan ilmastoraporttiin. Seurantaa harjoitetaan poikkihallinnollisesti viranhaltijoiden ja luottamushenkilöiden voimin.

# 6 ILMASTO-OHJELMAN PROSESSIN KUVAUS

Aloite Lohjan kaupungin ilmasto-ohjelman aikaan saamiseksi ja ilmastostrategiatoimikunnan muodostamiseksi tuli kaupungin luottamushenkilöiltä 13.2.2008. Työtä ohjaamaan perustettiin ilmastostrategiatoimikunta, joka koostui luottamushenkilöistä ja viranhaltijoista. Toimikunta aloitti toimintansa elokuussa 2008. Marraskuussa 2008 ilmasto-ohjelman kirjoitustyön aloitti omana opinäytetyönään ympäristösuunnittelijaksi opiskeleva Eerika Niemelä.

Toimikunta valitsi painopistealueiksi liikenteen, teollisuuden, energian, jätehuollon, vesistöt sekä kaupunkisuunnittelun, rakentamisen ja asumisen. Myöhemmin painopistealueisiin päätettiin lisätä maa- ja metsätalous sekä palvelut ja hankinnat. Ennen strategian kirjoittamista Lohjan kaupunki teetti Delfoi-asiantuntijakyselyn, jossa kartoitettiin asiantuntijoiden ja virkamiehien asenteita ilmastonmuutoksesta ja sen hillinnästä. Kyselyssä tutkittiin myös eri painopistealueiden merkittävyyttä Lohjan ilmasto-ohjelman kannalta. Lisäksi tilattiin ajantasainen raportti Lohjan kasvihuonekaasupäästöistä. Kummankin raportin antamia tietoja hyödynnettiin ohjelmaa kirjoittaessa.

## 6.1 Ohjelmatyön eteneminen ja aikataulu

Toimikunta on kokoontunut noin kerran kuussa elokuusta 2008 lähtien. Kokouksissa on ilmastoasiaa käsitelty monelta kantilta myös eri asiantuntijoiden kanssa. Kokouksissa on pohdittu ilmastonmuutosta ja muutoksen hillintää sekä ilmastonmuutoksen tuomia seurauksia. Samalla on määritelty Lohjan kaupungin ilmasto-ohjelman rakennetta ja sisältöä.

Ohjelman kirjallisen sisällön tuotti opinäytetyönään Laurea-ammattikorkeakoulun opiskelija Eerika Niemelä. Asiantuntijan roolissa toiminut opiskelija tutki ja keräsi aineistoa ilmasto-ohjelmaa ohjaavasta lainsäädännöstä, painopistealueiden taustoista, ohjelman tavoitteista ja toimenpide-ehdotuksista. Esitetyistä tavoite- ja toimenpide-ehdotuksista toimikunta valitsi ryhmätyömenetelmiä hyväksikäyttäen mielestään toteuttamiskelpoisimmat. Ilmasto-ohjelmaa on valmisteltu toimikunnan toimesta avoimessa keskusteluilmapiiirissä ja vahvasa vuorovaikutuksessa kirjoittajan kanssa. Ohjelman valmisteluvaiheessa myös Lohjan kaupungin virkamiehille annettiin mahdollisuus osallistua ja vaikuttaa ilmasto-ohjelmaan. Varsinainen ohjelma pyritään vahvistamaan kaupunginvaltuustossa syyskuussa 2009.

## 6.2 Käytetyt menetelmät

Lohjan kaupungin ilmasto-ohjelmaa varten tilattiin Delfoi-asiantuntijakysely ja ajantasainen kasvihuonekaasupäästölaskelma. Molemmat tutkimukset olivat merkittävässä lähdeaineiston roolissa ja edustivat sekä määrällisiä että laadullisia tutkimusmenetelmiä. Molemmat tuottivat käyttökelpoisia numeerisia ja sanallisia tuloksia. Ilmasto-ohjelman muu teksti on tuotettu olemassa olevan tiedon ja tutkimustulosten perusteella.

Ilmasto-ohjelman tavoitteiden ja toimenpiteiden valinnassa hyödynnettiin Learning Cafe-ryhmätyömenetelmää OPERA-menetelmän mukaisesti. Learning Cafe-menetelmässä muodostetaan ryhmässä vuoropuhelun avulla ratkaisuja erilaisiin haasteisiin. Menetelmässä ajatellaan in-

novatiivisesti yhdessä ja jaetaan hiljais-  
ta tietoa. Hiljainen tieto on kokemuksiin  
perustuvaa, henkilökohtaista ja sisältää  
sisäistämämme ajatusmallit ja erilai-  
set taidot. Jotta aikaansaamme yhteistä  
ajattelua organisaation tapoja tai työtä  
ajatellen, tulee ryhmän vaihtaa juuri tätä  
hiljaista tietoa.

Toimikunta käytti Learning cafe-menetel-  
mää soveltaen siinä OPERA-menetelmää  
valikoidessaan strategian tavoitteita ja  
toimenpiteitä. OPERA (Own suggestions,  
Pair suggestions, Explanations, Ranking,  
Aligment) -menetelmä on pikaversio In-  
notiimi Oy:n kehittämästä tuplatiimi-  
menetelmästä. OPERA-menetelmä on  
kehitetty organisaation ongelmanratkai-  
suvälineeksi. OPERA etenee viiden vai-  
heen kautta.

Tavoitteita ja toimenpiteitä valikoitiin  
kahdessa kokouksessa. Ensimmäisen ko-  
kouksen aiheita olivat strategian visio,  
teollisuus, energia, liikenne ja kaupun-  
kisuunnittelu, rakentaminen ja asumi-  
nen. Toisen kokouksen painopistealueita  
olivat jätehuolto, palvelut ja hankinnat,  
vesistöt sekä maa- ja metsätalous. Toi-  
mikunta jaettiin kahdeksi ryhmäksi ja  
kummallekin ryhmälle annettiin kaksi ai-  
healuetta mietittäväksi. Aihealueesta oli  
kerätty valmiiksi tavoite- ja toimenpide-  
ehdotuksia.

Ensiksi kukin ryhmätyöhön osallistu-  
ja pohti itsenäisesti vaihtoehtoja. Seu-  
raavaksi vaihtoehtoja tarkasteltiin parin  
kanssa. Pari esitti ja perusteli valitse-  
mansa vaihtoehdot muille pareille. Sen  
jälkeen parit ryhmänä valitsivat ja kävi-  
vät keskustelua yhdessä mielestään tär-  
keimmistä tavoitteista ja toimenpiteistä.  
Valitut ehdotukset kirjattiin ylös ja ryh-  
mäläiset vaihtoivat tiloja puheenjohta-  
jien jääden paikoilleen. Puheenjohtajat

esittelivät ryhmän ajatukset vaihtuneelle  
ryhmälle, jonka jälkeen käytiin keskuste-  
lua ja mahdollisia lisäyksiä ehdotuksiin.  
Lopulta molemmat ryhmät kokoontuivat  
yhteiseen tilaan, jossa ryhmätyön tulok-  
sia käytiin yhdessä läpi ja muodostettiin  
johtopäätökset kustakin painopistealu-  
eesta.

Lohjan ilmasto-ohjelman tavoitteena on energiankulutuksen ja energiatuotannon sekä kasvihuonekaasupäästöjen asteittainen vähentäminen. Tavoitteen toteutumiseksi ilmasto-ohjelmaan on määriteltä painopistealueittain tavoitteet, toimenpiteet ja tavoitteiden toteutumiselle vastuutahot. Painopistealueet ovat liikenne, teollisuus, energia, jätehuolto, vesistöt, palvelut ja hankinnat, maa- ja metsätalous sekä kaupunkisuunnittelu, rakentaminen ja asuminen. Lohjan pitkän aikavälin tavoitteen saavuttamiseksi toimenpiteitä tulee toteuttaa jokaisella painopistealueella ja kasvihuonekaasupäästöjä vähentää.

Taulukossa 4 on esitetty Lohjan kulutusperusteiset päästöt vuosilta 1990–2007 ja päästömäärien prosentuaalinen muutos. Vaikka Lohjan kasvihuonekaasupäästöt ovat vuonna 2007 21 % pienemmät kuin vuonna 1990, ohjelmassa esitetyt päästöjen hillitsemistoimenpiteet ovat tärkeitä. Vuoden 1990 tasoa ei tule pitää ideaalitasona vaan on syytä pyrkiä yhä pienempiin päästöihin. Vuonna 1990 päästötaso on ollut korkea heikompien säädösten vuoksi. Lisäksi on huomioitava, että vuosi 2007 kuului Kioton tavoitteen 2008–2012, joten päästöjen kehityksen on edelleen alennuttava pysyäkseen tavoitteessa.

| Päästöt Lohjalla                                  | 1990 | 1997 | 2000 | 2007 | muutos<br>1990-2007 |
|---------------------------------------------------|------|------|------|------|---------------------|
| Hiilidioksidi (1000 t)                            | 1256 | 758  | 1018 | 982  | -22 %               |
| Metaani (t)                                       | 1560 | 1645 | 1520 | 1639 | 5 %                 |
| Typpioksiduuli (t)                                | 65   | 54   | 49   | 60   | -8 %                |
| Hiilimonoksidi (t)                                | 3455 | 2684 | 2597 | 2525 | -27 %               |
| Hiukkaset (t)                                     | 1154 | 316  | 237  | 262  | -77 %               |
| Rikkidioksidi (t)                                 | 2772 | 1206 | 604  | 397  | -86 %               |
| Typen oksidit (t)                                 | 3117 | 1848 | 1636 | 1243 | -60 %               |
| Kasvihuonekaasut<br>(1000 t CO <sub>2</sub> -ekv) | 1309 | 810  | 1065 | 1035 | -21 %               |

Taulukko 4: Päästöt Lohjalla 1990–2007 (Koskela 2009c, 49.)

Päästöjen hillinnässä ja vähentämisessä tulee keskittyä erityisesti energiantuotannon, teollisuuden ja liikenteen aiheuttamiin päästöihin. Lisäksi erillislämmityksen kasvuun ja lämmöntuotantomuotoihin tulee kiinnittää huomiota. Kaupunki voi erityisesti vaikuttaa liikenteen päästöihin yhdyskuntasuunnittelulla ja informaatio-ohjauksella. Energiantuotannossa uusiutuvien energialähteiden suosiminen pienentäisi kasvihuonekaasupäästöjä.

Lohjan kaupungin ilmasto-ohjelma on avaus uudelle vastuulliselle ilmastopoliitikalle Lohjalla. Kaupunki pyrkii vähentämään päästöjään painopistealueittain sekä omassa toiminnassa että lohjalaisien yritysten ja asukkaiden toiminnassa.



## LÄHTEET

Ehdotus kestävien hankintojen toimintaohjelmaksi 2008. Viitattu 21.1.2009. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=80568&lan=fi>

Haapala, E. & Rantakokko, K. 2008. Lohjanjärven ranta-alueiden tulvavahinkoselvitys. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 2/2008. Viitattu 25.1.2009. <http://www.miljo.fi/download.asp?contentid=80520&lan=fi>

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (NMVOC) 2008. Viitattu 12.9.2008. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=16741&lan=fi>

Hernesniemi, H. 2009. Megatrendit ja klusterien kehitys. Viitattu 10.3.2009. <http://www.mol.fi/esf/ennakointi/raportit/klusteri/luku4.pdf>

Hiiden alueen hankintaohje 2008. Lohjan kaupunginhallitus § 353 29.9.2008. Viitattu 4.6.2009.

HS 2009. Miljardi ihmistä sammutti valot juhlatunnelmissa. 29.3.2009. Viitattu 1.4.2009.

Ilmatieteen laitos 2009a. Suomen IPCC-työryhmä. Viitattu 12.3.2009. [http://www.fmi.fi/ilmastonmuutos/ipcc\\_4.html](http://www.fmi.fi/ilmastonmuutos/ipcc_4.html)

Ilmatieteen laitos 2009b. Havaitut ilmastomuutokset viime vuosisatoina. Viitattu 9.4.2009. [http://www.fmi.fi/ilmastonmuutos/maailma\\_4.html](http://www.fmi.fi/ilmastonmuutos/maailma_4.html)

Ilmatieteen laitos 2009c. Havaitut ilmastomuutokset Suomessa. Viitattu 9.4.2009. [http://www.fmi.fi/ilmastonmuutos/suomessa\\_17.html](http://www.fmi.fi/ilmastonmuutos/suomessa_17.html)

Ilmasto.org 2009a. Kaikki ilmastomuutoksesta. Ilmastomuutos lyhyesti. Viitattu 8.1.2009. <http://www.ilmasto.org/ilmastonmuutos/lyhyesti.html>

Ilmasto.org 2009b. Tulevaisuuden arviointi. Viitattu 20.1.2009. <http://www.ilmasto.org/ilmastonmuutos/lyhyesti.html>

Ilmasto.org 2009c. Vesistöt. Viitattu 29.1.2009. <http://www.ilmasto.org/ilmastonmuutos/seuraukset/suomessa/vesistot.html>

Ilmasto.org 2009c. Maatalous. Viitattu 29.1.2009. <http://www.ilmasto.org/ilmastonmuutos/seuraukset/suomessa/maatalous.html>

Ilmasto.org. 2009d. Kasvihuoneilmiö ja ilmastomuutos. Viitattu 9.4.2009. <http://www.ilmasto.org/ilmastonmuutos/perusteet.html>

Ilmasto.org 2009e. Palautekytkennät. Viitattu 9.4.2009. <http://www.ilmasto.org/ilmastonmuutos/seuraukset/palautekytkennat.html>



Ilmastostrategia 2007. Pääkaupungin ilmastostrategia 2030 - Ilmastonmuutoksen hillintä keskeiseksi osaksi kaupunkien suunnittelua ja päätöksentekoa. Viitattu 11.11.2008. [http://www.ytv.fi/NR/rdonlyres/D46F780C-5467-4214-BEAA-F85B62F531C8/0/ilmastostrategia\\_web.pdf](http://www.ytv.fi/NR/rdonlyres/D46F780C-5467-4214-BEAA-F85B62F531C8/0/ilmastostrategia_web.pdf)

IPCC 2001. IPCC:n kolmas arviointiraportti Ilmastonmuutos 2001. Työryhmä I Tieteellinen perusta, yhteenvedo päätöksentekijöille. Viitattu 9.4.2009 <http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/finnish/tar-wg1-spm.pdf>

Jätteet hyödyksi 2003. Länsi-Uudenmaan jätehuoltostrategia vuoteen 2020. Viitattu 22.1.2009. <http://www2.rosknroll.fi/suomi/strategia.pdf>

Kaavoituskatsaus 2008. Viitattu 3.2.2008. [http://www.lohja.fi/Liitetiedostot/Kaupunkisuunnittelu/kaavoituskatsaus08\\_netti.pdf](http://www.lohja.fi/Liitetiedostot/Kaupunkisuunnittelu/kaavoituskatsaus08_netti.pdf)

Kaartinen, K., Mulari, H., Nikander, M-L. & Voutilainen, H. 2003. Lohjan ympäristön tila. Lohja.

Kekki, M. & Holttinen, J. 2008. Porin seutukunnan ilmasto-ohjelma. Viitattu 21.9.2009. <http://www.prizz.fi/linkkitiedosto.aspx?taso=3&id=405&sid=551>

Koskela, E. 2009a. Opinnäytetyön julkaisu. Email Emmi.Koskela@student.hamk.fi pvm 29.1.2009 Tulostettu 30.1.2009.

Koskela, E. 2009b. Opinnäytetyön julkaisu. Lohjan kaupungin kasvihuonekaasupäästöjen selvitys 2007.

Koskela, E. 2009c. Opinnäytetyön julkaisu. Lohjan kaupungin kasvihuonekaasupäästöjen selvitys 2007. Viitattu 4.6.2009.

Kunnat.net 2009a. Kuntien energiatehokkuussopimukset ja energiaohjelma vuosille 2008-2016. Viitattu 15.1.2009. [http://www.kunnat.net/k\\_perussivu.asp?path=1;29;356;1033;38145;127366](http://www.kunnat.net/k_perussivu.asp?path=1;29;356;1033;38145;127366)

Kunnat.net 2009b. Energiatehokkuussopimukset ja liittyminen kuntien energiaohjelmaan kaudella 2008-2016. Viitattu 15.1.2009. [http://www.kunnat.net/k\\_perussivu.asp?path=1;29;63;375;114584;127892;128258](http://www.kunnat.net/k_perussivu.asp?path=1;29;63;375;114584;127892;128258)

Kuntaliitto 2007. Ilmastonmuutoksen hillintä kunnissa; energianäkökulma. Viitattu 17.3.2009. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=78173>

Kuopion ilmastostrategia 2003. Viitattu 28.1.2009. [http://www.kuopio.fi/attachments.nsf/Files/170504105707912/\\$FILE/ILMASTOSTRATEGIA.pdf](http://www.kuopio.fi/attachments.nsf/Files/170504105707912/$FILE/ILMASTOSTRATEGIA.pdf)

Linja-autoliitto 2007. Joukkoliikenteen energiansäästösopimus ja ohjelma 2005-2010. Viitattu 27.1.2009. <http://www.linja-autoliitto.fi/fi/ymparistotietoutta/>

Loher 2009a. LOHER:n kaukolämpöverkko. Viitattu 20.1.2009. <http://www.loher.fi/verkko.asp>

Lohja 2009. Lohjan keskustan osayleiskaava. Viitattu 17.3.2009. <http://www.lohja.fi/default.asp?sivu=1&alasivu=1598&kieli=246>

Lohja 2009b. Lohjan kaupunki osallistuu maailman suurimpaan ilmastotapahtumaan, Earth Hour:iin. Viitattu 30.3.2009. [http://www.lohja.fi/ajankohtaista.asp?tyyppi=vanhat&offset=0&kieli=246&id\\_tiedote=555&alue=&yhteinen=](http://www.lohja.fi/ajankohtaista.asp?tyyppi=vanhat&offset=0&kieli=246&id_tiedote=555&alue=&yhteinen=)

Lohjan ilmanlaadun tarkkailu 2006. Mittaustulokset vuodelta 2006. Viitattu 21.1.2009. [http://www.lohja.fi/Liitetiedostot/Kaupunkisuunnittelu/ymp%C3%A4rist%C3%B6yksikk%C3%B6/Lohjan%20vuosiraportti%202006\\_valmis.pdf](http://www.lohja.fi/Liitetiedostot/Kaupunkisuunnittelu/ymp%C3%A4rist%C3%B6yksikk%C3%B6/Lohjan%20vuosiraportti%202006_valmis.pdf)

Lohjan kaupungin hankintaohje 2008. Kaupunginhallitus § 354 29.9.2008. Viitattu 4.6.2009.

Lohjan kasvihuonekaasut vuosina 1990, 1997 ja 2000 2009. Viitattu 19.1.2009. <http://www.lohja.fi/Liitetiedostot/Kaupunkisuunnittelu/ymp%C3%A4rist%C3%B6yksikk%C3%B6/kasvihuonekaasut.pdf>

Lohjan liikennejärjestelmä- ja liikenneturvallisuussuunnitelma 2004. Viitattu 3.2.2009. <http://www.tiehallinto.fi/pls/wwwedit/docs/14728.PDF>

Lohjan seudun ympäristöklusteri 2007. Toimintasuunnitelma 2008. Viitattu 21.1.2009 <http://www.lohjanklusteri.fi/Liitetiedostot/Lohjan%20klusteri%20toimintasuunnitelma%202008.pdf>

Lohjan seudun ympäristöklusteri 2009a. Toiminta. Viitattu 21.1.2009. <http://www.lohjanklusteri.fi/default.asp?sivu=37&kieli=246>

Lohjan seudun ympäristöklusteri 2009b. Tiedotteet. Viitattu 17.3.2009. <http://www.lohjanklusteri.fi/default.asp?sivu=57&kieli=246>

Lohja työpaikat toimialoittain 2009. Viitattu 20.1.2009. [http://www.lohja.fi/Liitetiedostot/Keskushallinto/Tilastot/NLohja\\_tyopaikat\\_toimialoittain.pdf](http://www.lohja.fi/Liitetiedostot/Keskushallinto/Tilastot/NLohja_tyopaikat_toimialoittain.pdf)

Motiva 2008a. Teollisuuden energiansäästösopimus 1997-2007. Viitattu 27.1.2009. <http://www.motiva.fi/fi/toiminta/energiatehokkuussopimukset/teollisuudenenergian-saastosopimus/teollisuudenenergian-saastosopimus1997-2007/>

Motiva 2008b. Teollisuus, liittyneet yritykset 1997-2007. Viitattu 27.1.2009. <http://www.motiva.fi/fi/toiminta/energiatehokkuussopimukset/teollisuudenenergian-saastosopimus/teollisuudenenergian-saastosopimus1997-2007/teollisuus--liittyneet-yritykset-1997-2007.html>

Motiva 2008c. Toiminta ja tulokset 1997-2007. Viitattu 27.1.2009. <http://www.motiva.fi/fi/toiminta/energiatehokkuussopimukset/teollisuudenenergiansaastosopimus/teollisuudenenergiansaastosopimus1997-2007/toiminta-ja-tulokset-1997-2007.html>

Motiva 2008d. Joukkoliikenteen energiatehokkuussopimus 2008-2016. Viitattu 27.1.2009. <http://www.motiva.fi/fi/toiminta/energiatehokkuussopimukset/joukkoliikenteenenergiatehokkuussopimus2008-2016/>

Motiva 2008e. Asuinkiinteistöalan energiansäästösopimus. Viitattu 27.1.2009. <http://www.motiva.fi/fi/toiminta/energiatehokkuussopimukset/asuinkiinteistoalanenergiansaastosopimus/>

Motiva 2008f. Maatilojen energiaohjelma. Viitattu 28.1.2009. <http://www.motiva.fi/fi/toiminta/energiatehokkuussopimukset/maatilojenenergiaohjelma/>

Motiva 2008g. Kodin energiankulutus. Viitattu 2.2.2009. <http://www.motiva.fi/fi/kuluttajat/asuminen/kodinenergiankulutus/>

Motiva 2008i. Sähkönkulutus. Viitattu 2.2.2009 <http://www.motiva.fi/fi/kuluttajat/asuminen/kodinenergiankulutus/sahkonkulutus.html>

Motiva 2008j. Vedenkulutus. Viitattu 2.2.2009. <http://www.motiva.fi/fi/kuluttajat/asuminen/kodinenergiankulutus/vedenkulutus.html>

Motiva 2008k. Sähkölämmityksen tehostamisohjelma Elvari. Viitattu 2.2.2009 <http://www.motiva.fi/fi/kuluttajat/asuminen/elvari/>

(Julkaisematon lähde) Ojanen, S. 2009. Lohjan ilmastodelfoi -kyselyn tulokset. Hyvin-kää: Laurea-ammattikorkeakoulu.

Nevanlinna, H. (toim.) 2008. Muutamme ilmastoa. Ilmatieteen laitoksen tutkijoiden katsaus ilmastomuutokseen. Porvoo: WS Bookwell Oy.

Pinnioja-Saarinen, T. 2009. Lohjan kaupungin jätemäärät. Email Tarja.Pinnioja-Saari-nen@rosknroll.fi pvm 22.1.2009 Tulostettu 29.1.2009.

Puistosalo, P. (toim.) 2008. Lohja tänään Lohjan kaupunkistrategian 2017 tausta-ai-neisto. Lohja: Karprint Oy.

Ranta, E. 2007. Katsaus Sammatin järvien tilaan. Viitattu 12.4.2009. <http://www.sammatti.fi/Katsaus%20Sammatin%20j%C3%A4rvien%20tilaan.pdf>

Rosk´n Roll Oy Ab 2009. Viitattu 21.1.2009 [http://www.rosknroll.fi/rosk\\_n\\_roll\\_oy\\_ab/](http://www.rosknroll.fi/rosk_n_roll_oy_ab/)

Rosk'n Roll Vuosikertomus 2007. Viitattu 21.1.2009]. [http://roskroll-fi-bin.directo.fi/@Bin/1d8ab4b35b342f75780b68ee4277b0fc/1232547844/application/pdf/1692626/vk2007\\_low%20.pdf](http://roskroll-fi-bin.directo.fi/@Bin/1d8ab4b35b342f75780b68ee4277b0fc/1232547844/application/pdf/1692626/vk2007_low%20.pdf)

Räihä, K. 2004. Teoksessa Tasa-arvosta lisäarvoa alueiden hyvinvointiin. Viitattu 10.3.2009 [http://www.intermin.fi/intermin/images.nsf/files/77F199303CC7DAC3C2256EB3004639A3/\\$file/tasa\\_arvo\\_tyokirja\\_2painos.pdf](http://www.intermin.fi/intermin/images.nsf/files/77F199303CC7DAC3C2256EB3004639A3/$file/tasa_arvo_tyokirja_2painos.pdf)

Sainio, I. 2009. Lohjan kaupungin ilmastostrategia. Email Ismo.Sainio@lohja.fi pvm 3.2.2009 Tulostettu 3.2.2009.

Soini, S. 2007. Ilmastomuutos ja siihen varautuminen Espoossa. Espoo: Espoon ympäristökeskuksen monistesarja 2/2007.

Suomen Kuvalehti 2008. Ilmastomuutos: Metaanin määrä ilmakehässä on kasvanut hälyttävän nopeasti. Viitattu 21.1.2009. <http://www.suomenkuvalehti.fi/etusivu/terveys-ja-tiede/ilmasto/ilmastomuutos-metaanin-maara.aspx>

Suominen, K. & Laakkonen, P. 2009. Suullinen tiedonanto. Viitattu 4.6.2009.

Tiehallinto 2009. Viitattu 19.1.2009. <http://e18.pp-viestinta.fi/tiedostot/liikennemaa-rat.jpg>

Tieliikenteen päästöt ilmaan 2008. Suomen ympäristökeskus Tenhunen, J. Viitattu 19.1.2009. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=86504>

Tilastokeskus 2007. Kasvihuonekaasupäästöt noin 10 % Kioton tavoitetason yläpuolella. Viitattu 2.4.2009. [http://www.stat.fi/til/khki/2007/khki\\_2007\\_2008-12-12\\_kat\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/khki/2007/khki_2007_2008-12-12_kat_001_fi.html)

Tilastokeskus 2008a. Kuvio 4. Kasvihuonekaasujen päästöt 1990-2007 suhteessa Kioton pöytäkirjan tavoitetasoon. Viitattu 19.1.2009. [http://www.stat.fi/til/khki/2007/khki\\_2007\\_2008-12-12\\_kuv\\_004\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/khki/2007/khki_2007_2008-12-12_kuv_004_fi.html)

Tilastokeskus 2008b. Kuvio 1. Kasvihuonekaasupäästöt sektoreittain v. 2006 Viitattu 19.1.2009. [http://www.stat.fi/til/khki/2006/khki\\_2006\\_2008-04-18\\_kuv\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/khki/2006/khki_2006_2008-04-18_kuv_001_fi.html)

Tilastokeskus 2008c. Kasvihuonekaasupäästöt sektoreittain 2007. Viitattu 20.1.2009. [http://www.stat.fi/til/khki/2007/khki\\_2007\\_2008-12-12\\_kuv\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/khki/2007/khki_2007_2008-12-12_kuv_001_fi.html)

Tilastokeskus 2008d. Taulukko 1. Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa 1990-2007 (Mt CO<sub>2</sub> ekv.) Viitattu 21.1.2009. [http://www.stat.fi/til/khki/2007/khki\\_2007\\_2008-12-12\\_tau\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/khki/2007/khki_2007_2008-12-12_tau_001_fi.html)

Tilastokeskus 2008d. Sähkönkulutus sektoreittain 2007. Viitattu 31.1.2009. [http://www.stat.fi/til/ekul/2007/ekul\\_2007\\_2008-12-12\\_kuv\\_009.html](http://www.stat.fi/til/ekul/2007/ekul_2007_2008-12-12_kuv_009.html)

Tilastokeskus 2008e. Pendelöinti muokkaa kuntarakennetta ja asumista. Viitattu 3.2.2009. [http://www.stat.fi/artikkelit/2008/art\\_2008-09-17\\_004.html?s=0#2](http://www.stat.fi/artikkelit/2008/art_2008-09-17_004.html?s=0#2)

Tilastokeskus 2009. Käsitteet ja määritelmät. Viitattu 19.1.2009. <http://www.stat.fi/til/khki/kas.html>

Uudenmaan liitto 2009. Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt 1990 ja 2003. Päästöt kunnittain. Viitattu 28.1.2009. [http://www.uudenmaanliitto.fi/files/846/Kasvihuonekaasupaastot\\_Verkkoliite1.pdf](http://www.uudenmaanliitto.fi/files/846/Kasvihuonekaasupaastot_Verkkoliite1.pdf)

Uuden lohjalaisen opas 2009. Lohjan elinkeinoelämä. Viitattu 3.2.2009. <http://www.lohja.fi/uudenlohjalaisenopas/elinkeinoelama.htm>

Uudenmaan ympäristökeskus 2007. Yhteinen ympäristömme 2020 Uudenmaan ympäristöohjelma. Viitattu 11.3.2009 <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=66946&lan=fi>

Ympäristö 2006. Suomen jätemäärät kääntymässä laskuun. Viitattu 9.4.2009. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=204987>

Ympäristö 2008a. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Viitattu 11.11.2008. <http://www.environment.fi/download.asp?contentid=86191&lan=fi>

Ympäristö 2008b. Lohjanjärven alueet. Viitattu 25.1.2009. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=177137&lan=FI>

Ympäristö 2008c. Hallitustenvälinen ilmastomuutospaneeli (IPCC). Viitattu 12.3.2009. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=565&lan=fi>

Ympäristö 2009a. Ilmastomuutos. Viitattu 8.1.2009. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=98&lan=fi>

Ympäristö 2009b. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Viitattu 9.4.2009. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=315908&lan=FI>

Ympäristöministeriö 2003. Suomen kasvihuonekaasujen päästöt 5 miljoonaa tonnia yli Kioton velvoitteiden. Viitattu 20.1.2009. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=42304&lan=FI>

