



# Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030

## **Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030**

**Ilmastonmuutoksen hillintä keskeiseksi osaksi kaupunkien  
suunnittelua ja päätöksentekoa**

## **Ilmastostrategiatyön johtoryhmä:**

### **Puheenjohtaja:**

Kansanen Pekka, ympäristöjohtaja, Helsingin kaupunki

### **Jäsenet:**

Anderson Reetta, kehityspäällikkö, YTV

Brax Marika, ympäristösihteeri, Kauniaisten kaupunki

Henriksson Tomi, yleiskaavasuunnittelija, Vantaan kaupunki

Hyvönen Martti, ympäristöjohtaja Helsingin Energia

Hämäläinen-Tyynilä Tuula, ympäristönsuojelupäällikkö, Espoon kaupunki

Karjalainen Irma, tietopalvelujohtaja, YTV

Kivilaakso Eija, toimistopäällikkö, Helsingin kaupunki

Salmi Arja, ryhmäpäällikkö, YTV

Skog Stefan, ympäristöjohtaja, Vantaan kaupunki

Soitinaho Ulla, kehityspäällikkö, Helsingin kaupunki

Suni Pirjo, liikenneinsinööri, Vantaan kaupunki

Valtanen Raimo, liikenneinsinööri, YTV

Vepsäläinen Hannu, yleiskaavainsinööri, Espoon kaupunki

Vikkula Pekka, kiinteistöisännöitsijä, Espoon kaupunki

### **Sihteerit:**

Jallinoja Marja, ilmastoasiantuntija, YTV

Huuska Petteri, projektisuunnittelija, YTV

Tynys Pia, suunnittelija, YTV

Mikkonen-Young Leena, suunnittelija, YTV

YTV Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta

Opastinsilta 6 A

00520 Helsinki

puhelin (09) 156 11

faksi (09) 156 1369

[www.ytv.fi](http://www.ytv.fi)

Copyright: Kartat: Maanmittauslaitos 14/MYY/07 ja Helsingin kaupunki, kaupunkimittausosasto 039/2007;

Graafit: YTV, IPPC, KTM, CDAC, World Watch, YK, EC, EEA ja IEA;

Muut kuvat: YTV / Hannu Bask, YTV / Erik Åström, Pertti Hakari / Diabox, Espoon kaupunki, Helsingin Energia, HKL, Samuli Lehtonen, NASA/JLP Caltech, Olga Vishnyakova, Kaisa Schmidt-Thomé, Philipp Schmidt-Thomé, Tekes / Susanna Lehto, Tekes / Niko Nurmi, Tekes / Matias Uusikylä, Tekes / Markus Sommers, Hannu Vallas / Lentokuva Vallas Oy

Kansikuva: Lehtikuva / Timo Jaakonaho "Sisukkaat luistelijat sateenvarjoineen uhmasivat joulukuun vesisadetta plus seitsemän asteen lämpötilassa Helsingin Rautatien torin tekojäärädalla 2006."

Painoprisma Oy  
Helsinki 2007

## Esipuhe

Pääkaupunkiseudun energiakulutus ja kasvihuonekaasupäästöt kasvavat tällä hetkellä nopeammin kuin alueen asukasluku. Kansainväliset veloitteet edellyttävät kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä. Ilmastonmuutoksen taloudelliset vaikutukset tulevat olemaan maailmanlaajuisesti merkittäviä. Vastuu ilmastonmuutoksen hillinnässä on liitettävä keskeiseksi osaksi kaupunkien suunnittelua ja päätöksentekoa. Kaupunkien on toimittava esikuvana päästöjen vähentämisessä ja vastuu toimintatapojen muuttamisesta kuuluu kaupungeille. Kaupungit luovat edellytykset kaupunkilaisille energiatehokkaiden ja vähäpäästöisten valintojen tekemiseksi.

YTV on valmistellut yhdessä Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kanssa vuoteen 2030 ulottuvan ilmastostrategian. Tässä raportissa esitetään yhteinen ilmastovisio, toimintalinjat ja tavoitetaso kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Raportin C-osaan on koottu ehdotukset käytännön keinoiksi, joilla päästöjä voidaan vähentää. Pääkaupunkiseudun ilmastostrategian 2030 laatiminen annettiin YTV:n tehtäväksi seudun kaupunginjohtajien kokouksessa (8/2003). YTV:n hallitus hyväksyi strategian omalta osaltaan kokouksessaan 14.12.2007, ja lähetti sen hyväksyttäväksi Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kaupungeille otettavaksi huomioon toiminnassa.

Strategiassa on asetettu tavoitteeksi vähentää kasvihuonekaasupäästöjä kolmanneksella nykyisestä vuoteen 2030 mennessä. Strategiassa keskitytään toimintalinjoihin ja keinoihin, jotka ovat kaupunkien omassa päätösvallassa tai toteutettavissa kaupunkien ohjauksella. YTV-kaupungit voivat vaikuttaa päästöihin mm. vähentämällä energiankulutusta, edistämällä raideliikennettä sekä tiivistämällä kaupunkirakennetta. Seudun päästöjen vähentämistä voidaan edistää kokoamalla tietoa ja toimintamalleja parhaista kasvihuonekaasupäästöjä vähentävistä käytännöistä. Toimintalinjojen ja ehdotettujen keinojen vaikutuksista on teetetty erillinen arviointi.

Strategian valmistelusta on vastannut ilmastostrategiatyön johtoryhmä, jossa on ollut mukana laaja joukko pääkaupunkiseudun kaupunkien ympäristönsuojelun, kaupunkisuunnittelun, liikenteen ja joukkoliikenteen suunnittelun asiantuntijoita sekä YTV:n liikenteen, jätehuollon ja seutukehityksen asiantuntijoita samoin kuin energiayritysten edustajia. Valmisteluun osallistuneiden henkilöiden luettelo näkyy liitteessä 5. Strategiaan liittyvä aineisto on luettavissa YTV:n verkkosivuilla osoitteessa [www.ytv.fi/ilmastonmuutos/](http://www.ytv.fi/ilmastonmuutos/) ja aineistoa päivitetään.

Strategiatyötä on tarkoitus jatkaa YTV-kaupunkien välisellä aiesopimuksella ja toimintaohjelmalla. Siihen kootaan kaupunkien tärkeimmät toimet ja yhteistyötahot kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Hannu Penttilä  
yhteistyöjohtaja

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Irma Karjalainen  
tietopalvelujohtaja

## Tiivistelmäsiivu

Ju kais ja: YTV Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta			
Tekijät: Ilmastostrategian johtoryhmä			Päivämäärä 14.12.2007
Ju kaisun nimi: Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030			
Rahoittaja / Toimeksiantaja: YTV Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta			
Tiivistelmä: Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia on valmisteltu yhteistyössä pääkaupunkiseudun neljän kaupungin asiantuntijoiden ja muiden sidosryhmien edustajien kanssa. Raportti sisältää kaupunkien yhteisen ilmastovision ja tavoitetason päästöjen vähentämiseksi. Vähentämistoimenpiteitä on tarkasteltu kaupunkien toiminnan kautta määrittelemällä toimintalinjat ja keinot eniten päästöjä aiheuttaville toimialoille, joita ovat maankäyttö, liikenne, rakennukset, sähkökulutus, hankinnat sekä energian tuotanto ja jakelu. Pääkaupunkiseudun ilmastostrategian tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä kolmanneksella asukasta kohden vuoden 2004 tasosta vuoteen 2030 mennessä, tasolle 4,3 tonnia hiilidioksidia / asukas. Tämä merkitsee 39 prosentin vähennystä vuoden 1990 tasosta. Useissa maissa kaupungit ovat ottaneet vieläkin kunnianhimoisempia vähennystavoitteita.  Energiantuotantoalaa säätelee Kioton sopimuksen mukainen päästökauppa, jonka päästöoikeudet säätelevät energiantuotantoa. Sähkön tuotannon ominaispäästöjen oletetaan alenevan merkittävästi. Liikenne on ainoa sektori, jolla sekä kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt että asukaskohtaiset päästöt kasvavat ennusteiden mukaan. Huonon kehityksen syynä on yhdyskuntarakenteen hajaantuminen ja osittain autokannan kasvu.  Pääkaupunkiseudun ilmastostrategiassa keskitytään pääasiallisesti toimintalinjoihin ja keinoihin, jotka ovat kaupunkien päätösvallassa tai ohjaustoimin toteutettavissa. Niistä tärkeimpiä ovat kaupunkien toimet energiankulutuksen vähentämiseksi, CO <sub>2</sub> -päästöjen vertailu ja kriteerit hankinnoissa ja energian käytön tehostaminen kaikilla tasoilla. Pääkaupunkiseudun päästöjen vähentämisen kannalta merkittävää on joukkoliikenteen, pyöräilyn ja kävelyn edistäminen sekä olemassa olevien raideliikenteen asemien ympäristön maankäytön tehostaminen.  Pääkaupunkiseudun yhteisen ilmastopäätöksen toteuttamisessa keskeistä on YTV-kaupunkien päättäjien ja viranhaltijoiden tahtotila ja kyky johdon mukaisesti tuoda energiatehokkuus ja päästöjen vähentäminen osaksi kaikkea suunnittelua ja päätöksentekoa. Tämä toiminta heijastuu myös jokaisen kuntalaisen kulutustapoihin ja päivittäisiin vähähiilisiin valintoihin.  Kasvihuonekaasupäästöt pääkaupunkiseudulla olivat asukasta kohden noin kuusi tonnia hiilidioksidiksi laskettuna (CO <sub>2</sub> -ekv) vuonna 2004, mikä on kahdeksan prosenttia koko maan päästöistä. Kulutuksen perusteella laskettuna eniten kasvihuonekaasupäästöjä aiheutuu ja energiaa kuluu rakennusten lämmityksessä (43 %), kulutussähkön käytössä (28 %) ja liikenteessä (23 %). Nopeimmin on kasvanut sähkönkulutus. Pääkaupunkiseutu tuottaa lähes 10 % koko maan kasvihuonekaasupäästöistä.  Pääkaupunkiseudulla päästöt asukasta kohden olivat vuonna 2004 pienemmät kuin vuonna 1990, mikä on ns. Kioton sopimuksen mukainen vertailuvuosi. Suomelle on asetettu tavoite, että päästöt eivät ylitä vuoden 1990 tasoa vuosina 2010–2012. Hyvin alkanut kehitys on kuitenkin kääntynyt pääkaupunkiseudulla huonompaan suuntaan. Päästöjen vähentäminen tavoitteiden mukaisesti edellyttää tehokkaita toimenpiteitä, joissa sekä kuluttajien että energian tuottajien rooli on merkittävä.			
Avainsanat: Pääkaupunkiseutu, ilmastonmuutos, hillintä, kasvihuonekaasupäästöt, alueellinen ilmastostrategia			
Sarjan nimi ja numero: YTV:n julkaisu 24/2007			
ISSN 1796-6965	ISBN (nid.) 987-951-798-660-1	Kieli: suomi	Sivuja: 100
	ISBN (pdf) 978-951-798-661-8		
YTV Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta, PL 521, 00521 Helsinki, puhelin (09) 156 11, faksi (09) 156 1369			

## Sammandragssida

Utgivare: Huvudstadsregionens samarbetsdelegation			
Författare: SAD, Ledningsgruppen för klimatstrategi		Datum 14.12.2007	
Publikationens titel: Huvudstadsregionens klimatstrategi 2030			
Finansiär / Uppdragsgivare: Huvudstadsregionens samarbetsdelegation			
Sammandrag: Huvudstadsregionens klimatstrategi har beretts i samarbete med experter och representanter för övriga intressenter i huvudstadsregionens fyra städer. Rapporten innehåller städernas gemensamma klimatvision och målsättningsnivå för minskning av utsläppen. Minskningåtgärder har granskats via stadens verksamhet genom att definiera verksamhetslinjer och medel för de verksamheter, som orsakar mest utsläpp, exempelvis markanvändning, trafik, byggnader, elförbrukning, anskaffningar, samt energiproduktion och distribution. Målet för huvudstadsregionens klimatstrategi är att minska utsläppen av växthusgaser per invånare med en tredjedel från 2004 års nivå fram till år 2030, till nivån 4,3 ton/invånare. Detta innebär 39 procent minskning från 1990-års nivå. I många länder har städerna anammat ännu mer ambitiösa minskningsmål.  Energiproduktionsbranschen regleras i enlighet med Kyotoavtalet av en utsläppshandel, vars utsläppsrättigheter reglerar energiproduktionens utsläpp. Elproduktionens specifika utsläpp förväntas minska märkbart. Trafiken är den enda sektor, inom vilken såväl helhetsutsläppen av växthusgaser, som utsläppen per invånare ökar enligt prognoserna. Orsaken till den dåliga utvecklingen är att samhällsstrukturen glesnar och delvis bilparkens tillväxt.  I huvudstadsregionens klimatstrategi koncentrerar man sig huvudsakligen på verksamheter och medel, som ligger inom stadens beslutanderätt eller kan verkställas via dess styrmedel. Bland de viktigaste av dessa är städernas åtgärder för att minska elförbrukningen, jämförelsen av CO <sub>2</sub> -utsläpp och kriterier vid anskaffningar, samt effektivisering av energiförbrukningen på alla nivåer. Väsentligt för att minska utsläppen inom huvudstadsregionen är att främja kollektivtrafik, cykling och gång, samt effektivisera markanvändningen kring befintliga stationer för spårtrafiken.  Centralt i förverkligandet av huvudstadsregionens gemensamma målsättningen för utsläppsminskning är stadens beslutsfattares och tjänsteinnehavarens vilja och förmåga att konsekvent införa minskandet av utsläpp av växthusgaser som en del av all planering och allt beslutsfattande. Det avspeglar sig också i varje kommuninnevänares konsumtionsvanor och dagliga kolfattiga val.  Utsläppen av växthusgaser i huvudstadsregionen var år 2004 cirka sex ton per invånare, räknat som koldioxid (CO <sub>2</sub> -ekv), vilket är åtta procent av hela landets utsläpp. Räknat på basen av förbrukning, orsakas mest utsläpp av och åtgår mest energi till uppvärmning av byggnader (43 %), användning av förbrukningselektricitet (28 %) och i trafiken (23 %). Elförbrukningen har vuxit snabbast. Huvudstadsregionen producerar nästan 10 % av hela landets utsläpp av växthusgaser.  I huvudstadsregionen var utsläppen per invånare år 2004 mindre än år 1990, som är referensår i enlighet med Kyotoavtalet. För Finland har man ställt som mål, att utsläppen inte överskrider 1990-års nivå år 2010–2012. Utvecklingen som startade bra har dock i huvudstadsregionen vänt i en sämre riktning. Minskningen av utsläpp i enlighet med målsättningen förutsätter effektiva åtgärder, där såväl konsumenternas, som energiproducenternas roll är betydande.			
Nyckelord: huvudstadsregion, klimatförändring, minskning av utsläpp, växthusgasutsläppen, regional klimatstrategi			
Publikationsseriens titel och nummer: SAD publikationer 24/2007			
ISSN 1796-6965	ISBN (nid.) 978-951-798-660-1 ISBN (pdf) 978-951-798-661-8	Språk: finska	Sidantal: 100
Huvudstadsregionens samarbetsdelegation, PB 521, 00511 Helsingfors, telefon (09) 156 11, telefax (09) 156 1369			

## Abstract page

Published by: YTV Helsinki Metropolitan Area Council			
Author: YTV		Date of publication 14.12.2007	
Title of publication: Climate Strategy for the Helsinki Metropolitan Area to 2030			
Financed by / Commissioned by: YTV Helsinki Metropolitan Area Council			
Abstract: <p>The Helsinki Metropolitan Area climate strategy was prepared in partnership with experts from the four cities in the region and with representatives of other stakeholders and interest groups. The report sets out the common climate vision of the cities and their objectives for emission cuts. Emission reduction measures have been reviewed by specifying operating policies and methods in the local authority operating sectors that cause the greatest emissions, i.e. land use, transport, buildings, electricity consumption, procurement, and energy production and distribution. The Helsinki Metropolitan Area climate strategy seeks to reduce per capita greenhouse gas emissions by one third of the 2004 level by the year 2030, achieving a level of 4.3 tCO<sub>2</sub>e per resident. This will amount to a cut of 39 per cent from the 1990 level. Cities in many countries have already adopted even more ambitious reduction targets.</p> <p>The energy generating sector is regulated by emission rights trading under the Kyoto Protocol, and specific emissions of electric power generation are expected to fall significantly. Transport is the only sector in which both overall greenhouse gas emissions and per capita emissions are forecast to increase. This problem is due to urban sprawl and in part also to increased motor vehicle ownership.</p> <p>The Helsinki Metropolitan Area climate strategy mainly focuses on instruments that fall within the purview of city authorities and goals that can be realised through guidance measures. The most important of these include local authority energy measures to reduce energy consumption, comparisons and criteria for CO<sub>2</sub> emissions in public procurement, and improved energy efficiency at all levels. Promoting the use of public transport, cycling and walking, and more efficient land use in the vicinity of existing rail network stations will be important for cutting emissions in the Helsinki Metropolitan Area.</p> <p>Achieving a common emission reduction target for Helsinki Metropolitan Area crucially depends on the political will of elected officials and public servants, and on the ability to incorporate greenhouse gas emission cuts consistently into all planning and decision making. It will likewise be reflected in the consumption patterns and habitual low-carbon choices of city residents.</p> <p>The greenhouse gas emissions of the Helsinki Metropolitan Area in 2004 were about six tonnes of carbon dioxide equivalent (tCO<sub>2</sub>e) per resident, and the total emissions of the region's population accounted for about eight per cent of emissions for the whole of Finland. Reckoned by consumption, the largest causes of greenhouse gas emissions and energy consumption are heating of buildings (43 %), electric power consumption (28 %) and transportation (23 %). Electricity consumption is the fastest growing of these causes. Emission sources in the Helsinki Metropolitan Area produce nearly ten per cent of Finland's greenhouse gas emissions.</p> <p>The per capita emissions of the Helsinki Metropolitan Area were lower in 2004 than in the Kyoto Protocol base year of 1990. The target for Finland is to ensure that emissions do not exceed the 1990 level in 2010–2012. However, the good start made in this direction has now reversed in the Helsinki Metropolitan Area. Emission reductions in line with assigned targets will require effective measures in which both consumers and energy producers will play an important role.</p>			
Keywords: Helsinki Metropolitan Area, climate change, mitigation, green house gas emissions, regional climate strategy			
Publication Series title and number: YTV:n publications 24/2007			
ISSN 1796-6965	ISBN (nid.) 978-951-798-660-1 ISBN (pdf) 978-951-798-661-8	Language: Finnish	Pages: 100
YTV Helsinki Metropolitan Area Council, Box 521, 0051 Helsinki, phone +358 9 15 611, fax +358 9 156 1369			

## Sisällysluettelo

<b>Esipuhe</b> .....	3
<b>Johdanto</b> .....	11
Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöjen kehitys .....	12
Pääkaupunkiseutu vertailussa.....	13
Ilmastostrategia valmisteltiin yhdessä kaupunkien asiantuntijoiden kanssa .....	14
Strategialuonnoksesta saatu palaute .....	15
Muut osallisuusmenettelyt.....	15
Strategialuonnoksen täydentäminen varsinaiseksi strategiaksi .....	15
Strategiaraportin tavoitteet ja rakenne .....	16
Tavoitteet.....	16
Rakenne.....	16
<b>Osa A Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ja niihin vaikuttaminen pääkaupunkiseudulla</b> .....	17
1. Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys pääkaupunkiseudulla .....	18
1.1 Nykyinen tilanne ja kehitys vuodesta 1990 .....	18
1.2 Kehitystrendejä vuoteen 2030.....	20
2. Kaupunkien vaikutusmahdollisuudet päästöjen vähentämiseen .....	21
2.1 Liikenne .....	21
2.1.1 Ajoneuvoliikenteen päästöjen kehitys .....	21
2.1.2 Liikenteen päästöihin vaikuttaminen .....	21
2.1.3 Laivaliikenteen päästöt.....	23
2.1.4 Lentoliikenteen päästöt .....	24
2.2 Maankäyttö.....	26
2.2.1 Maankäytön hajaantumisen vaikutus päästöihin.....	26
2.2.2 Maankäytön ratkaisujen vaikutus kasvihuonekaasujen määrään .....	28
2.3 Sähkönkulutus.....	30
2.3.1 Sähkönkulutuksen aiheuttamien päästöjen kehitys .....	30
2.3.2 Sähkönkulutukseen vaikuttaminen.....	31
2.4 Rakennusten lämmitys .....	32
2.4.1 Rakennusten lämmityksen vaikutus päästöihin.....	32
2.4.2 Rakennusten lämmityksessä syntyviin päästöihin vaikuttaminen .....	33
2.5 Hankinnat, kulutus ja jätteet .....	34
2.5.1. Hankinnat .....	34
2.5.2 Jätteen synnyn ja käsittelyn vaikutus päästöihin.....	34
2.5.3 Jätteistä aiheutuviin päästöihin vaikuttaminen .....	35
2.6 Energiantuotanto .....	36
2.6.1 Energiantuotannon vaikutus päästöihin .....	36
2.6.2 EU:n laajuisen päästökaupan merkitys päästöjen vähentämisessä .....	36
2.6.3 Energiatohokkuuden ja uusiutuvan energian käytön edistäminen .....	37
3. Tehdyt toimet ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi pääkaupunkiseudulla .....	39
3.1 Kuntien ilmastokampanja .....	39
3.2 Kuntien energiatehokkuussopimus .....	40
3.2.1 Energia- ja ilmastosopimuksen toteutus pääkaupunkiseudulla.....	40
3.3 YTV:n ilmastonmuutosta koskevat projektit ja raportit.....	42
3.3.1 URBAN CO <sub>2</sub> –projekti.....	43
4. Johtopäätöksiä .....	44



<b>Osa B Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia: Tavoite, visiot ja toimintalinjat vuoteen 2030</b> .....	47
1. Pääkaupunkiseudun ilmastostrategian tavoite ja visiot .....	48
1.1 Tavoite päästöjen vähentämiseksi vuoteen 2030 .....	48
1.2 Pääkaupunkiseudun ilmastovisio vuoteen 2030 .....	49
2. Visiota toteuttavat toimintalinjat sektoreittain .....	50
2.1 Yleiset toimintalinjat .....	50
2.2 Liikenne .....	52
2.3 Maankäyttö .....	54
2.4 Sähkönkulutus .....	55
2.5 Rakennukset .....	56
2.6 Hankinnat, kulutus ja jätteet .....	58
2.7 Energiantuotanto ja -jakelu .....	59
<b>Osa C Ehdotuksia keinoiksi päästöjen vähentämiseksi sektoreittain jatoimintalinjoittain</b> .....	61
1. Keinojen valmisteluprosessi .....	62
2. Yleiset keinot .....	63
3. Liikenne .....	64
4. Maankäyttö .....	65
5. Sähkönkulutus .....	66
6. Rakennukset .....	67
7. Hankinnat, kulutus ja jätteet .....	69
8. Energiantuotanto ja -jakelu .....	70
<b>Osa D Ilmastopolitiikka</b> .....	73
1. Ilmastopolitiikka .....	74
1.1 Kansainvälinen ilmastopolitiikka .....	74
1.2 YTV-aluetta koskeva ilmastopolitiikka EU:ssa .....	75
1.2.1 Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi .....	75
1.2.2 Energiapalveludirektiivi .....	76
1.2.3 Muut direktiivit .....	76
1.2.4 Kaupunkiympäristön teemakohtainen strategia .....	77
1.3 Kansallinen energia- ja ilmastostrategia .....	77
1.3.1 Yhdyskunnat kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa .....	78
2. Kasvihuoneilmiö, kasvihuonekaasupäästöt ja ilmastomuutos .....	80
3. Energiavarojen riittävyys .....	83
4. Ilmastomuutoksen hillintä .....	84
<b>Osa E Liitteet ja lähteet</b> .....	85
Liite 1. Kasvihuonekaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentamenetelmät .....	86
Liite 2. Hyödynjakomenetelmän laskentaohje .....	93
Liite 3. Keskeisiä termejä .....	94
Liite 4. Ehdotuksia mittareiksi ja käytännön tavoitteiksi sektoreittain .....	95
Liite 5. Ilmastostrategiatyöhön osallistuneet henkilöt .....	97
Lähteet .....	98

## Johdanto

Uusin YK:n alaisen hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin (IPCC) raportti osoittaa, että maapallon ilmaston lämpeneminen on kiistan tosiasia. Koko maapallon keskimääräinen ilman ja meriveden lämpötila on noussut, jää- ja lumi-peite on sulanut laajoilla alueilla ja valtamerien pinta on kohonnut.

Ihmisten aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen takia maapallon ilmasto lämpenee ja muuttuu tavalla, jota on vaikea ja osin mahdoton tarkasti ennakoida. Jos ilmastonmuutos jatkuu hallitsemattomana, sen seuraukset ovat tuhoisat koko nykyiselle elämänmuodollemme.

Yksi merkittävimmistä viimeaikaisista ilmasto-politiikkaan vaikuttaneista raporteista oli vuoden 2006 lopussa julkaistu sir Nicholas Sternin laaja katsaus ilmastonmuutoksen taloudellisista vaikutuksista. Sen mukaan ryhtymällä vaikuttaviin toimiin rajoittuvat ilmastonmuutoksen kustannukset yhteen prosenttiin maailman bruttokansantuotteesta. Viivyttelämällä voi maailmantalous ajautua laajamittaiseen lamaan, jolloin kustannukset voivat nousta 5–20 prosenttiin maailman bruttokansantuotteesta. Merkillepantava viesti raportissa oli myös se, että ilmastonmuutoksen ehkäisy synnyttää ennennäkemättömän laajat markkinat

teknologialle, joka ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä. Näistä kasvavista maailmanlaajuisista markkinoista Suomi ja pääkaupunkiseutukin voisivat hyötyä.

Ilmastoja lämmittäviä kasvihuonekaasupäästöjä pyritään rajoittamaan kansainvälisin sopimuksin. Tärkein niistä on vuonna 1992 solmittu YK:n ilmastopöytäkirja ja sitä täydentävä Kioton pöytäkirja, joka astui voimaan helmikuussa 2005. Teollisuusmaista ainoastaan Yhdysvallat ja Australia jättäytyivät sopimuksen ulkopuolelle. Kioton pöytäkirja asettaa päästötavoitteet kuitenkin vain vuosiin 2010–2012 asti. Näin tekee myös Suomen kansallinen ilmastostrategia. Kioton sopimus velvoittaa vähentämään päästöt vuoden 1990 tasolle. Kioton jälkeisen kauden tavoitteista ei ole vielä sovittu. Nairobien ilmastokokouksessa vuoden 2006 marraskuussa päästiin sopuun jatkoneuvottelujen aloittamisesta vuonna 2008. Kansainvälisen ilmastopöytäkirjan mukaan vähennystavoitteen on arveltu liikkuvan tasolla 25–30 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Euroopan Neuvosto on maaliskuussa 2007 asettanut energiansäästötavoitteeksi 20 prosentin päästövähennykset vuoteen 2020 mennessä. Lisäksi pyritään jopa 50 prosentin päästövähennyksiin vuoteen 2050 mennessä. Sopimuksessa on



*"Kunnon talvi" voi tulevaisuudessa olla harvinainen. Kuva: Pertti Hakari / Diabox*

sitouduttu lisäämään biopolttoaineiden osuutta 10 prosentilla ja uusiutuvien energialähteiden osuutta 20 prosentilla vuoteen 2020.

Euroopan Unioni on asettanut tavoitteeksi maapallon keskilämpötilan nousun pysäyttämisen kahteen celsiusasteeseen. IPCC on arvioinut, että mikäli ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuudet rajoitetaan tasolle 445–590 ppm hiilidioksidiekvivalenttia, niin maapallon keskilämpötilan nousu rajoittuisi pitkällä aikavälillä 2,0–3,2 celsiusasteen tasolle esiteolliseen aikaan verrattuna. Päästöjen tulee tällöin kääntyä selvään laskuun aikavälillä 2015–2030. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää kehittyneissä maissa päästöjen vähennykseksi 60–85 prosenttia vuoteen 2050 mennessä vuoden 2000 tasosta. Nykyisten väestöennusteiden mukaan vuosisadan puolivälin 9 miljardille asukkaalle jäisi siis henkeä kohden vain noin 0,5 tonnin henkilökohtainen ”päästöoikeus”. Se on vain yksi kahdestoista osa pääkaupunkiseudulla asuvan kansalaisen keskimääräisistä nykypäästöistä.

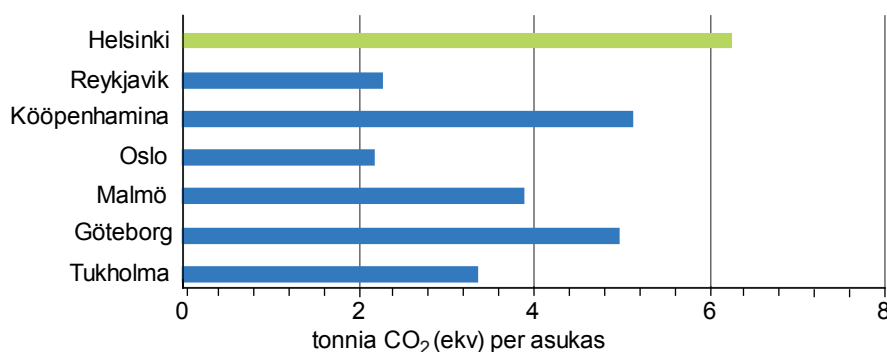
Monet kaupungit ja kaupunkiseudut ovat ottaneet aloitteen omiin käsiinsä ja tehneet paikallisia toimenpideohjelmia. Esimerkiksi Tukholma on esittänyt kunnianhimoisen tavoitteen päästöjen nollassa saavuttamisesta vuoteen 2050 mennessä. Lontoo puolestaan on asettanut tavoitteeksi alentaa päästöjään peräti 60 prosenttia vuodesta 1990 vuoteen 2025. Tyypillisesti päästöjen paikalliset vähennystavoitteet ovat noin 20 prosentin tasolla parin seuraavan vuosikymmenen aikana. Monissa kaupungeissa päästöjen vähentäminen ja energiatehokkaan teknologian kehittäminen on jo otettu kaupunkien strategiseksi kilpailutekijäksi.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset voivat jo lähivuosina näkyä meilläkin esimerkiksi nopeina energian ja tuontipolttoaineiden hintavaihteluina sekä maailmantalouden lisääntyvänä epävarmuutena. Pääkaupunkiseudulla ilmastonmuutos voi nostaa merenpintaa ja aiheuttaa tulvia. Säätilojen ääri-ilmiöt voimistuvat. Myrskyisyys, tuulisuus ja toisaalta kuumat ja kuivat jaksot yleistyvät. Ilmastonmuutos aiheuttaa tulevaisuudessa mahdollisesti ympäristöpakolaisuutta, joka voi kohdistua myös Suomeen.

### Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöjen kehitys

Pääkaupunkiseudulla syntyy vajaat kymmenen prosenttia koko maan kasvihuonekaasupäästöistä eli noin kuusi tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (CO<sub>2</sub>-ekv) vuodessa asukasta kohden. Kotitalouksien ja palvelualueiden aiheuttamat päästöt ovat noin viidennes koko maan vastaavista päästöistä. Väestön ja taloudellisen toiminnan kasvusta johtuen pääkaupunkiseudun kokonaispäästöt ovat kasvaneet seitsemän prosenttia vuoden 1990 tasosta. Vaikka asukasta kohden lasketut päästöt olivat vuonna 2004 pienemmät kuin vuonna 1990, on suotuisana alkanut kehitys kääntynyt päästöjen määrän lisääntyessä 2000-luvulla.

Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöt ja energiankulutus kasvavat tällä hetkellä nopeammin kuin alueen asukasluku. Kehitys ole ekologisesti kestävällä pohjalla, vaan ilmastonmuutokseen liittyvät uhkat kasvavat ja lisäksi kulutetaan tulevaisuuden luonnonvaroja.



Kuva 1. Pohjoismaisten kaupunkien kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden (Lund 2006).



*Energiankulutus uhkaa kasvaa nopeammin kuin väestö. Kuva: Pertti Hakari / Diabox*

Ilman erityisiä toimia pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasujen kokonaispäästöjen arvioidaan pysyvän suunnilleen ennallaan strategian pohjaksi laaditun trendilaskelman mukaan. Energiankulutukseen vaikuttavien tekijöiden oletetaan tällöin kehittyvän suunnilleen samanlaisena kuin vuosina 1990–2004, vaikka energiantuotannon päästöjen osalta otetaan huomioon kansainväliset sopimukset ja niiden edellyttämät päästövähennykset.

YTV-kaupunkien yhteisen ilmastostrategian tavoitteena on löytää toimintalinjoja ja keinoja, joilla energiankulutus ja siitä aiheutuvat päästöt voidaan minimoida. Kulutuksen vähentämisen lisäksi tarvitaan energiantuotantoon kohdistuvia toimenpiteitä, missä päästökaupalla on merkittävä rooli.

### Pääkaupunkiseutu vertailussa

Muihin pohjoismaisiin kaupunkeihin verrattuna pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöt ovat huomattavasti korkeammat. Tukholmassa päästöt ovat alle puolet ja Osllossa kolmasosa asukasta kohti laskettuna. Pääkaupunkiseudun korkeat päästöt johtuvat pääosin energiantuotannosta jossa käytetään fossiilisia polttoaineita, maakaasua ja kivihiiltä. Energiantuotanto aiheuttaa 75 prosenttia kasvihuonekaasupäästöistä ja energiankulutus 25 prosenttia. Sähkön- ja kauko-

lämpöä tuotetaan pääsääntöisesti yhteistuotantona yli 90 prosenttia.

Tukholman kaupungilla on kestävä kehityksen ohjelma, joka sisältää kuusi osa-aluetta. Siihen kuuluu vuonna 1995 päätetty kasvihuonekaasupäästöjen vähentämishjelma, jonka ansiosta hiilidioksidipäästöjä on jo vähennetty neljänneksellä. Ohjelmaa jatkettiin vuosille 2000–2005 ja 2006–2012. Kaupunki on ottanut tavoitteeksi nollapäästötason vuonna 2050.

Tukholman ohjelmassa on yli 40 konkreettista projektia päästöjen vähentämiseksi. Keskeisinä ovat lämmitykseen ja liikenteeseen liittyvät toimenpiteet. Öljylämmityksestä siirrytään uusiutuviin energiamuotoihin, kauko- tai maalämpöön. Myös biokaasun tuotantoa ja jakelua tehostetaan. Joukkoliikenteen osuutta kasvatetaan suhteessa yksityisautoiluun ja samalla ekoautojen ja uusiutuvien polttoaineiden käyttöä lisätään. Arvioiden mukaan Tukholma saavuttaa asettamansa tavoitteet. Suurimmat vaikutukset saadaan energiantuotannon, erityisesti kaukolämmön päästöjen vähentämisellä sekä uusiutuvien energialähteiden käyttöä lisäämällä ja tehokkuutta parantamalla. Liikenteen hinnoittelukokeilulla eli ns. ruuhkamaksuilla saavutettiin vuonna 2006 henkilöautojen määrässä 22 prosentin vähennys kaupungin keskustaun suuntautuneilla matkoilla (Stockholm's Stad 2006).

Toinen esimerkki tavoitteellisesta toiminnasta ilmastomuutoksen hillitsemiseksi on Wien, joka pyrkii vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä neljänneksellä trenditasoon verrattuna vuoteen 2010 mennessä. Trenditasolla kaupungin kasvihuonekaasupäästöt olisivat 6,1 tonnia hiilidioksidiekvivalenttia asukasta kohti vuonna 2010, mutta tavoitteena on laskea päästöt 4,5 tonniin. Se tarkoittaisi päästöjen vähentämistä puoleen asukasta kohti vuoden 1987 tasoon verrattuna. Wienin keinovalikoimassa on muun muassa energiantuotannon päästöjen vähentäminen, julkisen liikenteen osuuden selkeä nostaminen sekä kevyen liikenteen suosiminen.

Kolmas esimerkki on Lontoo, jossa tavoitteena on päästöjen vähentäminen 60 prosentilla vuodesta 1990 vuoteen 2025 mennessä. Lontoo pyrkii tavoitteisiin mm. eri toimialoille kohdennetuilla konkreettisilla toimintaohjelmilla, kuten ”Green Homes Program” ja ”Green Organisations Program”. Keinoina ovat mm. olemassa olevan rakennuskannan korjaaminen ja uuden rakennuskannan toteuttaminen energiatehokkaalla tavalla. Muina keinoina ovat ruuhkamaksut ja kevyen liikenteen edistäminen, lentoliikenteen päästöjen vähentäminen, hajakeskitetyn energiantuotannon sekä sähkön ja lämmön yhteistuotannon kehittäminen ja uusiutuvien energiamuotojen käytön lisääminen. Lontoon ruuhkamaksualue on niin sanotun Inner Ring Roadin rajaama alue Lontoon keskustassa ja se otettiin käyttöön helmikuussa 2003. Vuoden 2007 helmikuussa ruuhkamaksualue laajentuu länteen lähes kaksinkertaistaen alueen koon. Maksujärjestelmän seurauksena arvioidaan ruuhkien vähentyneen keskimäärin noin 26 prosenttia. (Transport for London 2006)

### Ilmastostrategia valmisteltiin yhdessä kaupunkien asiantuntijoiden kanssa

Ilmastostrategian laatiminen perustuu pääkaupunkiseudun kaupunginjohtajien päätökseen vuodelta 2003. YTV:lle annettiin tällöin tehtäväksi kasvihuonepäästöjen laskennan lisäksi kaupunkien yhteisen ilmastostrategian valmistelu.

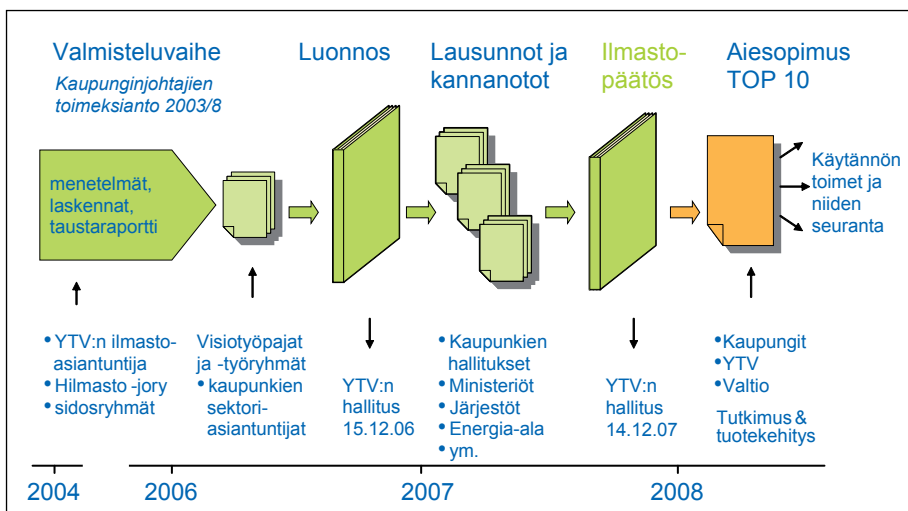
Työtä ohjaamaan asetettiin Hilmasto-johtoryhmä, jonka jäseninä ovat Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kaupunkien edustajat. Työ käynnistyi 2004 kartoituksella pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöihin vaikuttavista tekijöistä. Taustaksi koottiin myös erillinen raportti ”Kohti pääkaupunkiseudun ilmastostrategiaa - lähtötilanne” (Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV 2006).

Ilmastostrategian vision, toimintalinjausten sekä keinojen ja mittareiden valmistelu samoin kuin päästöjen vähennystavoite on tehty laaja-alaisena kaupunkien sektoriasiantuntijoiden yhteistyönä. Kaupunkien hallinnossa pyrittiin tällöin tunnistamaan ne toimialat, joiden tekemällä ohjauksella, valistuksella tai omilla päätöksillä voidaan suoraan vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen.

Työseminaareihin, jotka pidettiin vuonna 2006, koottiin eri toimialojen asiantuntijoita ja esitteleviä virkamiehiä. Näissä seminaareissa syntyivät sekä yhteinen päävisio että sektorikohtaiset visiot, joita on vielä tarkennettu Ilmastostrategiatyön johtoryhmässä. Sektorikohtaiset visiot purettiin seminaareissa toimintalinjoiksi. Niitä muotoiltaessa oli keskeisenä tavoitteena löytää kaupunkien eri hallintokuntien toimivaltaan kuuluvat mahdollisuudet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.

Strategialuonnoksesta teetettiin vaikutusten arviointi professori Peter Lundilla (Pääkaupunkiseudun ilmastostrategialuonnos 2006; Vaikutusten arviointi 2.12.2006). Arviointi sisältää mahdollisten keinojen arvioinnin ja vaikuttavimpien päästövähennyskeinojen ns. TOP 10 -listan, jossa päästöihin voimakkaimmin vaikuttavat keinot on koottu yhteen. (Lund 2006)

Ilmastostrategian luonnosraportti (Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030 – luonnos) arvioiteineen valmistui vuoden 2006 lopussa. YTV:n hallitus hyväksyi strategialuonnoksen tavoitteen ja vision 15.12.2006 sekä päätti pyytää kaupunkien ja eri toimijoiden ja sidosryhmien lausunnot strategiasta.



Kuva 2. Pääkaupunkiseudun ilmastostrategian valmisteluprosessi

## Strategialuonnoksesta saatu palaute

Strategialuonnoksen lausuntokierros järjestettiin kevään 2007 aikana. Lausuntoja saatiin yhteensä 30, joista neljä tuli YTV:n jäsenkaupungeilta, 14 viranomaisilta, ministeriöiltä ja muilta, yhdeksän järjestöiltä sekä kolme muilta tahoilta. Strategian vastaanotto oli myönteinen. Lausunnoissa ilmastostrategiaa pidettiin erittäin tarpeellisena ja merkittävänä seudullisena asiakirjana sekä esimerkkinä muille kaupunkiseuduille. Ilmastostrategian päästötavoitetta pidettiin haasteellisena mutta välttämättömänä. Lausuntopyynnössä pyydettiin erityisesti ottamaan kantaa strategialuonnoksen toimintalinjoihin ja keinoihin. Lausunnonantajat olivat pääasiassa yksimielisiä luonnoksen kanssa mm. maankäytön ja liikenteen ratkaisujen yhteensovittamisesta, raideliikenteen lisäämisestä, biopolttoaineiden käyttöönotosta, uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämisestä sekä hankintojen kehittamisestä. Osassa lausuntoja nostettiin esille ilmastonmuutokseen sopeutuminen strategian jatkotyönä.

Ilmastostrategian johtoryhmä on käsitellyt lausunnot ja ottanut ne mahdollisimman pitkälle huomioon strategian viimeistelyssä ja tulevan aiesopimusten laatimisessa.

## Muut osallisuusmenettelyt

Kansalaisilla oli mahdollisuus kommentoida strategiaa kevään 2007 aikana YTV:n verkko-

sivujen keskustelupalstalla, jonne perustettiin Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030:a koskeva keskustelusivu. Keskustelu oli avoinna ajalla 1.2.–21.6., ja se rajattiin koskemaan strategian tavoitteita ja keinoja. Keskustelu jäi melko vähäiseksi. Se keskittyi pääasiassa uusien ja vaihtoehtoisten energiamuotojen, energiansäästön, jätehuollon ja liikenteen teemoihin. Keskustelussa esiin tulleita huomioita on kirjattu strategiaan.

Ilmastostrategiaa esiteltiin eri tilaisuuksissa osana vuorovaikutusta ja tietoisuuden lisäämistä ilmastomuutoksen hillinnän mahdollisuuksista julkishallinnon toimin. Kaupungeille järjestettiin erilliset lausunnon antoa tukevat esittelytilaisuudet. Näiden lisäksi ilmastostrategiaa esiteltiin kevään 2007 aikana useissa YTV-kaupunkien järjestämissä eri hallintokuntien koulutustilaisuuksissa ja seminaareissa.

## Strategialuonnoksen täydentäminen varsinaiseksi strategiaksi

Strategiaraporttia on täydennetty kevään 2007 aikana voimaan tulleiden EU-direktiivien ja muiden kansainvälisten sopimusten osalta ja lausunnoista saadulla palautteella. Erityisesti toimintalinjoja ja keinoja on täydennetty palautteen perusteella. YTV:n hallituksen kommenttien pohjalta raportti on täydennetty tiedoilla lento- ja laivaliikenteen päästöistä.

## Strategiaraportin tavoitteet ja rakenne

### Tavoitteet

Ilmastostrategian päämääränä on yhteinen visio ja näkemys toimintalinjoista kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi pääkaupunkiseudulla. Tarkoituksena on saada kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen johdonmukaiseksi osaksi kaupunkien eri virastojen omalle toiminnalleen asettamia tavoitteita. Pääkaupunkiseudun ilmastostrategiassa keskitytään pääasiallisesti keinoihin, jotka ovat kaupunkien omilla päätöksillä, toiminnalla ja ohjauksella toteutettavissa. Kaupunkien toimenpiteiden lisäksi asukkaat ja yritykset voivat omilla valinnoillaan edistää tätä kehitystä. Tämä pyrkimys on vaativa ja se edellyttää laajaa yhteistä tahtotilaa. Laaja julkinen keskustelu ilmastomuutoksen hillinnästä ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä sekä kansainväliset sopimukset velvoittavat kaupunkeja toimimaan kasvihuonekaasupäästöjä vähentävällä tavalla

Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030 asettaa tavoitteeksi alentaa pääkaupunkiseudun hiilidioksidipäästöjä 39 prosentilla vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasoon verrattuna. Tämä merkitsee v. 2030 kolmanneksen päästövähennystä asukasta kohden verrattuna vuoden 2004 tasoon.

Ilmastostrategian vision mukaan YTV-kaupunkien tulee tarjota asukkailleen hyvän elämän edellytykset siten, että luonnonvarojen kulutus on kestäväällä pohjalla ja ilmastomuutosta hillitään tehokkaasti. Kasvihuonekaasu ja luonnonvarojen ja energian käyttöä on mahdollista vähentää hyvinvoinnista ja kilpailukykyvystä tinkimättä.

Merkittävimpien yhteisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen tähtäävien toimien osalta valmistellaan aiesopimus YTV:n, pääkaupunkiseudun kaupunkien ja valtion kesken. Aiesopimukseen kootaan parhaat keinot, yhteistyötahot ja selvitetään rahoitusmahdollisuuksia hankkeiden edistämiseksi. Hankkeiden vaikuttavuus päästöjen vähentämisessä ja taloudellisuus on myös syytä arvioida.

### Rakenne

Ilmastostrategia raportoidaan neliosaisena asiakirjana:

- A-osassa kuvataan pääkaupunkiseudun päästölähteitä ja -laskelmia sekä kaupunkien vaikutusmahdollisuuksia yleisellä tasolla. Laskelmien osalta osa A on päivitetty versio aiemmin julkaisusta taustaraportista ”Kohti pääkaupunkiseudun ilmastostrategiaa”.

- B-osaan on koottu strategian tavoitteet, visiot ja näitä toteuttavat toimintalinjat, jotka YTV:n hallitus hyväksyi 15.12.2006. Saatujen lausuntojen ja strategialuonnoksen vaikuttavuuden arvioinnin perusteella julkiset hankinnat nousivat merkittäväksi toiminta-alueeksi. Sen vuoksi ”kulutus ja jätteet” osavision toimintalinjat ja keinot täydennettiin kattamaan koko ketju hankinnoista kulu- tukseen ja jätteisiin.

- C-osassa ehdotetaan keinoja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi sektoreittain. Ne ovat kaupunkien asiantuntijaryhmien yhdessä ideoimia ehdotuksia käytännön toimiksi kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Niitä on täydennetty saatujen lausuntojen pohjalta.

- D-osassa tarkastellaan yleisesti ilmastomuutokseen vaikuttavia tekijöitä ja sopimuksia.

- E-osan liitteissä kuvataan strategiatyössä käytettyä päästölaskentamenetelmiä. Liitteeksi on myös koottu keskeisiä termejä ja sekä ehdotuksia toteutumisen seurantaan palvelevista mittareista, jotka tehtiin keinojen valmistelun yhteydessä. Työhön osallistuneiden luettelo on myös liitteenä.

Raportissa esitettyjen päästölaskelmien tiedot ovat pääosin vuodelta 2004. Uusimmat päivitykset tulevat vuoden 2008 alussa ja ne päivitetään YTV:n internetsivuille.

**Osa A**  
**Kasvihuonekaasupäästöjen**  
**kehitys ja niihin vaikuttaminen**  
**pääkaupunkiseudulla**





## 1. Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys pääkaupunkiseudulla

### 1.1 Nykyinen tilanne ja kehitys vuodesta 1990

Pääkaupunkiseudulla syntyviä päästöjä on tässä raportissa tarkasteltu kulutetun energian näkökulmasta eli on laskettu seudulla kulutetun hiilienergian tuottamisesta syntyneet päästöt. Syntyviä päästöjä ja niiden kehitystä arvioidaan asukasta kohden laskien. Tavoitteena on ollut tunnistaa asukkaan energiankulutukseen vaikuttavat ratkaisut, joiden merkitys kasvihuonekaasupäästökehityksen kannalta on suuri.

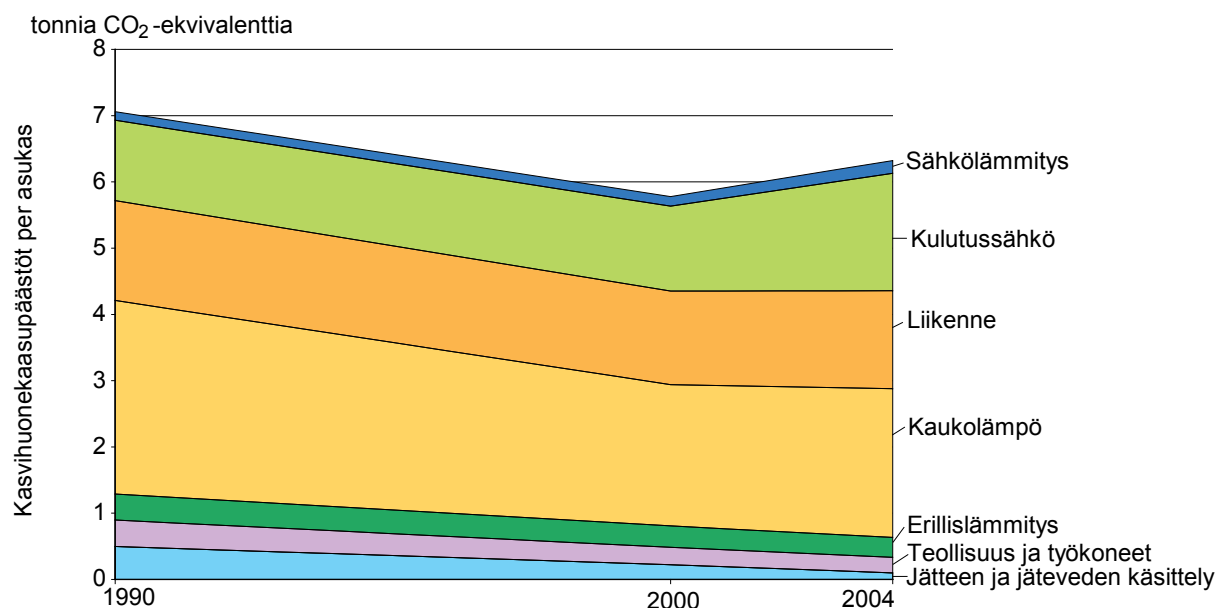
Kulutuksen perusteella laskettuna kasvihuonekaasupäästöt olivat pääkaupunkiseudulla yhteensä noin 6,2 miljoonaa tonnia hiilidioksidi-ekvivalenttia vuonna 2004, mikä oli noin 8 prosenttia koko maan päästöistä. Asukasta kohti tämä tarkoittaa noin kuutta tonnia hiilidioksidi-ekvivalenttia vuodessa.

Noin miljoonan asukkaan pääkaupunkiseudulla syntyy lähes viidennes koko maan kotitalouksien ja palvelujen aiheuttamista päästöistä. Päästöosuus vastaa seudun väestöosuutta. Työpaikkoja pääkaupunkiseudulla on vajaat 600 000 eli yli 25 prosenttia kaikista Suomen työpaikoista. Koko maan palvelualan työpaikoista pääkaupunkiseu-

dulla on peräti kolmannes, kun taas teollisuuden työpaikkoja on vain 16 prosenttia. (Tilastokeskus).

Eniten eli 43 prosenttia päästöistä syntyy rakennusten lämmityksestä kaikki lämmitysmuodot mukaan lukien. Sähkön kulutus aiheuttaa 28 prosenttia ja liikenne lähes neljänneksen päästöistä. Teollisuuden ja työkoneiden polttoaineen kulutuksen sekä jätteiden ja jäteveden käsittelyn osuudet päästöistä ovat yhteensä vain noin viisi prosenttia.

Voimakkainta päästöjen kasvu on ollut sähkönkulutuksessa. Liikenteen päästöt ovat viime vuosina olleet loivassa nousussa. Jätehuollon päästöt puolestaan ovat vähentyneet merkittävästi tehokkaan kaatopaikkakaasujen talteenoton ansiosta. Kaukolämmityksen päästöt ovat vähentyneet huomattavasti, mikä on pääosin seurausta Helsingin Energian siirtymisestä tuotannossaan yhä enemmän kivihilestä maakaasuun (kuva 1). Koska merkittäviä tuotantomuutoksia ei ole tapahtunut enää 2000-luvulla, on myönteinen päästökehitys pysähtynyt. Kaukolämmön päästöjen kasvu 2000–2004 on seurausta teollisuuden ja muiden erillislämmitettyjen kiinteistöjen liittymisestä kaukolämpöön. Kaukolämpöön siirtyminen vähentää kasvihuonekaasuja. (kuva 1)



Kuva 1. Pääkaupunkiseudun päästöjen kehitys energiankulutusmuodoittain 1990–2004.

Päästöjen kasvu on sähkönkulutuksen osalta ollut voimakasta. Kaukolämmön tuotannossa ja jätehuollossa saavutetut päästöjen vähennykset ovat kuitenkin pystyneet kompensoimaan tämän niin, että asukasta kohden lasketut päästöt ovat pääkaupunkiseudulla laskeneet 10 prosenttia vuodesta 1990 (taulukko 1).

Kokonaispäästöt ovat tarkastelujaksolla kasvaneet noin seitsemän prosenttia, mutta samaan aikaan väestönkasvu alueella on ollut yli 18 prosenttia, eli lähes 150 000 asukasta. Lisäksi työpaikkojen määrä alueella on lisääntynyt.

Viime vuosina päästöt ovat kääntyneet kasvuun. Kokonaispäästöt olivat vuonna 2004 noin 12 prosenttia korkeammat kuin vuonna 2000. Kasvihuonekaasupäästöjen kasvu uhkaa jatkua lähitulevaisuudessa, ellei uusiin voimakkaisiin toimenpiteisiin sen estämiseksi ryhdytä. Kotitaloudet ovat suurin päästöjen aiheuttaja, mutta palvelujen merkitys on lähes yhtä suuri. Teollisuuden osuudeksi jää noin kahdeksasosa päästöistä. (kuva 2)

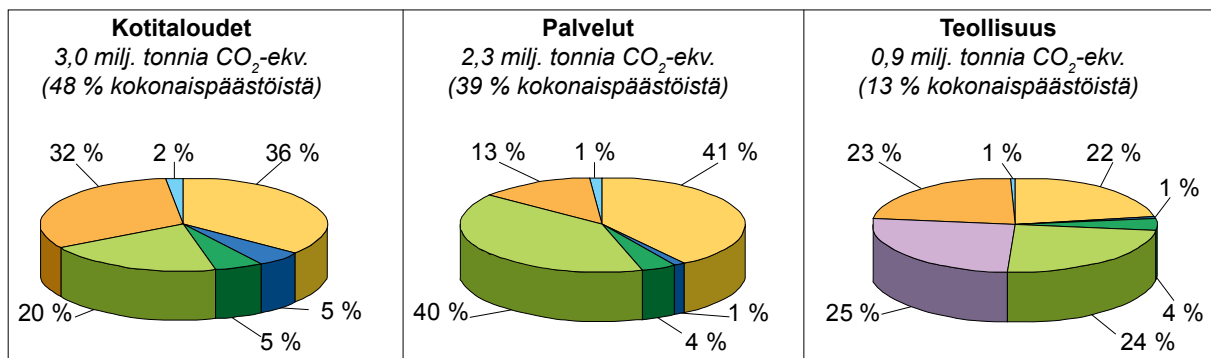
Lähes 90 prosenttia päästöistä aiheutuu kotitalouksien ja palveluiden energian käytöstä. Kokonaispäästöjen jakautuminen kotitalouksien, palvelujen ja teollisuuden kesken on esitetty kuvassa 2. Lämmitys päästölähteenä on erityisen suuri kotitalouksissa. Asuntojen lämmityksestä aiheutuu

Taulukko 1. Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöt yhteensä sekä asukasta kohti vuosina 1990, 2000 ja 2004

	Kokonaispäästöt miljoonaa tonnia CO <sub>2</sub> -ekv.	Päästöt/asukas tonnia CO <sub>2</sub> -ekv.
1990	5,8	7,06
2000	5,5	5,78
2004	6,2	6,33
<i>Muutos 1990–2004</i>	+7 %	-10 %

lähes puolet kotitalouksien päästöistä, kun liikuminen muodostaa kolmanneksen ja sähkönkulutus viidenneksen päästöistä. Vain kotitalouksissa kaukolämmön lisäksi myös muut lämmitysmuodot muodostavat huomattavan osan päästöistä. Palvelujen sähkönkulutus aiheuttaa 40 prosenttia päästöistä ja lämmitys noin 45 prosenttia.

Teollisuudessa päästöt jakautuvat varsin tasan sähkönkulutuksen, kuljetusten ja oman polttoaineen käytön kesken. Vaikka teollisuuden omien polttoaineiden käyttö ei muodosta kovin merkittävää osuutta pääkaupunkiseudun kokonaispäästöistä, aiheuttaa se kuitenkin lähes 30 prosenttia teollisuuden päästöistä. Merkittäviä päästöjen aiheuttajia teollisuudessa ovat myös sähkönkulutus ja liikenne.



Kuva 2. Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasujen kokonaispäästöjen jakautuminen energiankuluttajan ja -kultusmuodon mukaan vuonna 2004.

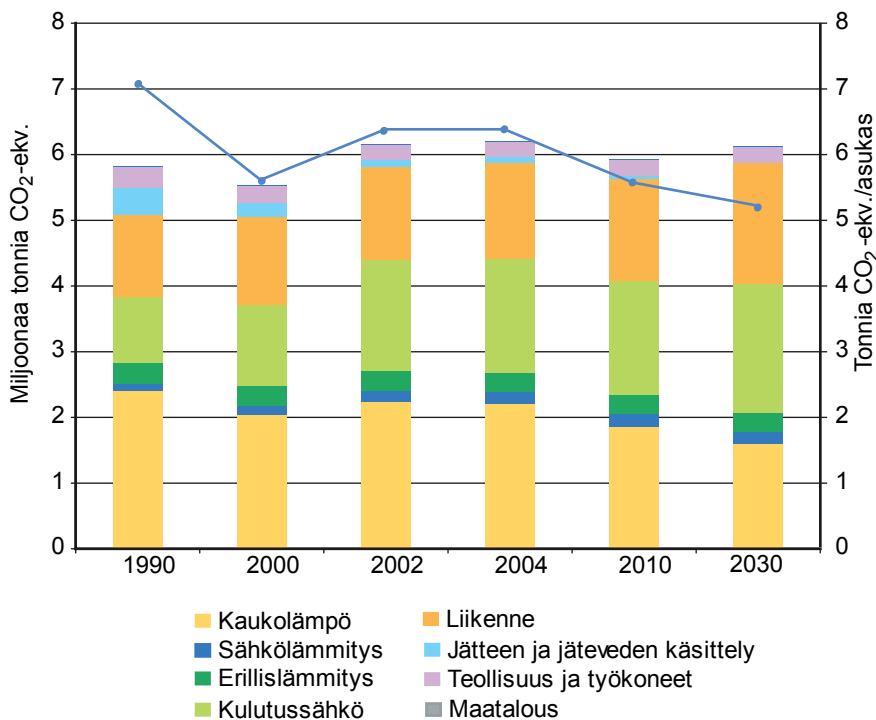
## 1.2 Kehitystrendejä vuoteen 2030

Ilman erityisiä toimia arvioidaan pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasujen kokonaispäästöjen vuonna 2030 pysyvän suunnilleen vuoden 2004 tasolla (kuva 3). YTV:ssä tehdyssä trendilaskelmassa kehitys jatkuu tärkeimpien energiankulutukseen vaikuttavien muuttujien kannalta suunnilleen samanlaisena kuin vuosina 1990–2004. Energiantuotannon päästöjen osalta otetaan huomioon kansainväliset sopimukset ja niiden edellyttämät päästövähennykset. Laskelmia ja niiden perusteita on tarkemmin selostettu liitteessä 1.

Trendilaskelmassa on otettu huomioon voimassa oleva lainsäädäntö ja sen uudisrakennusten energiatehokkuudelle asettamat vaatimukset. Näiden on ennakoitu edelleen kiristyvän, joka johtaa ominaislämmönkulutuksen laskuun. Myös nykyisen rakennuskannan energiatehokkuuden ennustetaan paranevan. Siihen vaikuttaa energian hinnan nousu ja kiristynyt lainsäädäntö. Rakennusten lämmitystapajakaumassa ei trendilaskelmassa tapahdu suurta muutosta vaan kaukolämpö pysyy hallitsevana. Sähkölämmitys pysyy tärkeimpänä pientalojen lämmitystapana, eikä vanhoissa öljylämmitteisissä rakennuksissa siirrytä juurikaan käyttämään muita energianlähteitä. Kaukolämmityksen ominaispäästöjen oletetaan alenevan merkittävästi kansainvälisten sopimusten, kuten Kioton pöytäkirjan ja EU:n sisäisen päästökaupan seurauksena.

Sähkönkulutuksen oletetaan kasvavan nykyistä vauhtia sähkön hinnan noususta huolimatta. Sähköntuotannon ominaispäästöjen oletetaan alenevan merkittävästi kansainvälisten sopimusten seurauksena.

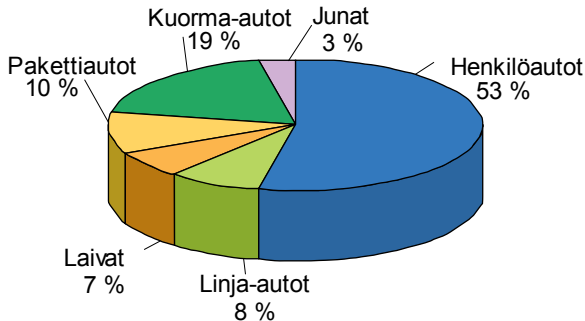
Päästöjen kasvua hillitsee pääasiassa rakennusten energiankulutuksen ja -tuotannon ominaispäästöjen lasku. Myös jätteen käsittelyn päästöt vähenevät. Muilla toimintasektoreilla päästöt pysyvät ennallaan tai kasvavat. Trendilaskelma osoittaa, että liikenteen päästöt kasvavat suhteellisesti kaikkein eniten. Se onkin ainoa sektori, jossa sekä kokonaispäästöt että asukaskohtaiset päästöt kasvavat. Myös sähkönkulutuksen kasvu on hyvin huolestuttava trendi, etenkin siinä tapauksessa, että sähköntuotannon päästöt eivät kehitykään EU:n tavoitteiden mukaisesti.



Kuva 3. Trendilaskelmat pääkaupunkiseudun päästöjen kehityksestä vuosille 2010 ja 2030 sekä vertailutiedot vuosilta 1990–2004 energiamuodittain. Pylväät kuvaavat kokonaispäästöjä ja viiva asukasta kohden laskettuja päästöjä.

## 2. Kaupunkien vaikutusmahdollisuudet päästöjen vähentämiseen

### 2.1 Liikenne



Kuva 4. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen kulkuneuvolajeittain pääkaupunkiseudulla vuonna 2004 (ilman lentoliikennettä).

#### 2.1.1 Ajoneuvoliikenteen päästöjen kehitys

Liikenne on kolmanneksi suurin päästölähde pääkaupunkiseudulla ja se aiheuttaa 20 prosenttia päästöistä. Liikenteen kasvuun liittyy merkittävien kasvihuonekaasupäästöjen ohella muitakin huomattavia haittoja, kuten ruuhkautuminen, ilmanlaadun huononeminen, melun lisääntyminen ja liikenneturvallisuuden heikkeneminen.

Henkilöliikenne aiheuttaa selvästi suurimman osuuden, lähes 65 prosenttia liikenteen päästöistä. Tavaraliikenteen osuus on loput noin 35 prosenttia riippuen siitä, kuinka laiva- ja junaliikenteen päästöt jaetaan tavara- ja henkilöliikenteen kesken (kuva 4). Liikenteen kokonaispäästöjen kasvu asukasta kohti on ollut vuosina 1990–2004 vähäistä liikennemäärien voimakkaasta kasvusta huolimatta. Tämä johtuu ajoneuvojen ominaisenergiankulutuksen pienenemisestä. Tämä kehi-

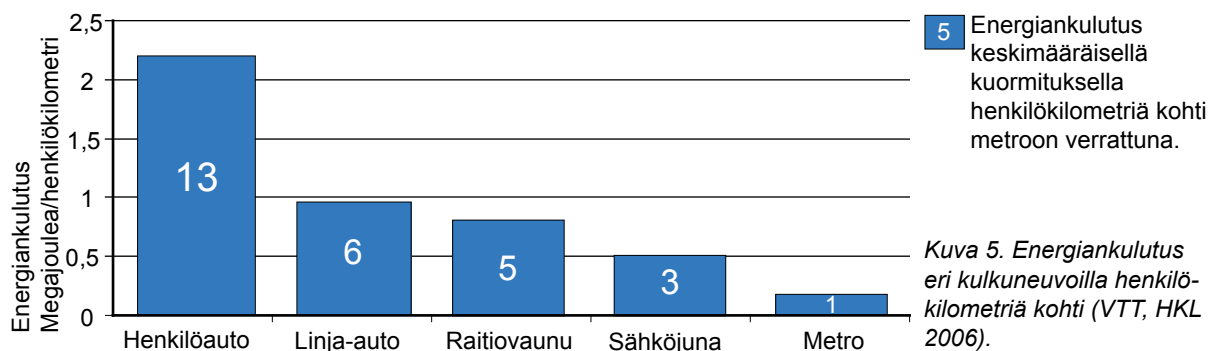
tys on kuitenkin aivan viime vuosina pysähtynyt (kuva 6). Ajoneuvojen ominaispäästöt riippuvat polttoaineen kulutuksesta ja polttoaineesta.

Eri kulkumuotojen energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt eroavat huomattavasti toisistaan. Yleisesti ottaen joukkoliikenteen käyttö on ympäristön kannalta edullisempaa kuin yksityisautoilu. Esimerkiksi henkilöautolla energiankulutus on kolmetoistakertainen verrattuna metroon henkilökilometriä kohden. Metro kuluttaa vain 0,17 megajoulea henkilökilometriä kohden kun henkilöautolla kulutus on 2,2 megajoulea henkilökilometriltä. Linja-auto, raitiovaunu ja lähiliikennejuna asettuvat energiankulutukseltaan näiden väliin. Laiva- ja lentoliikenteessä on henkilökilometriä kohden laskettu energiankulutus korkeampi kuin henkilöautoliikenteessä.

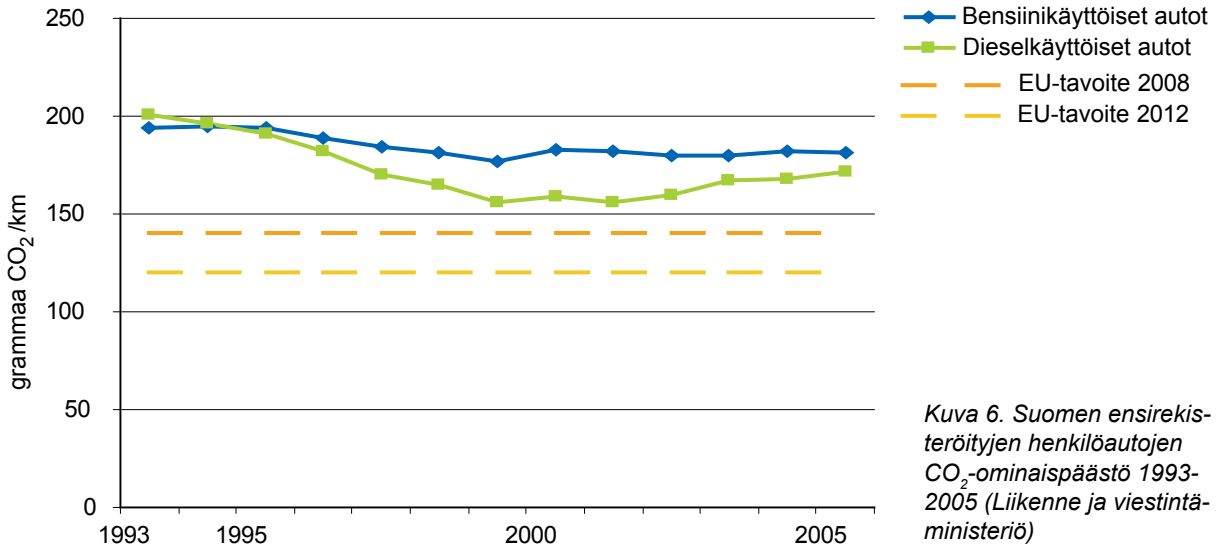
#### 2.1.2 Liikenteen päästöihin vaikuttaminen

Yksi tehokkaimmista keinoista vaikuttaa liikenteen päästöihin on edistää joukkoliikennettä. Joukkoliikenteen käyttöön voidaan vaikuttaa merkittävästi taloudellisella ohjauksella sekä suunnitteluohjauksella. Edulliset matkalippujen hinnat, nopeat kulkuyhteydet ja lyhyet vuorovälit sekä hyvä laatuso ovat tärkeimpiä tekijöitä joukkoliikenteen kilpailukyvyyn kannalta.

Vuoteen 1995 asti joukkoliikennematkat ovat lisääntyneet selvästi hitaammin kuin henkilöautomatkat. Tämä on johtanut jatkuvaan joukkoliikenteen kulkutapaosuuden laskuun (kuva 7).



Kuva 5. Energiankulutus eri kulkuneuvoilla henkilökilometriä kohti (VTT, HKL 2006).



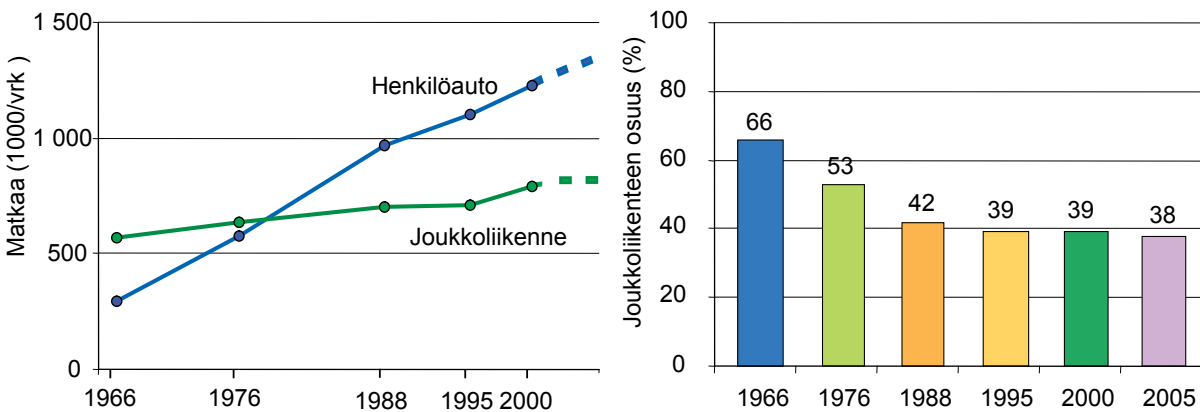
Kuva 6. Suomen ensirekisteröityjen henkilöautojen CO<sub>2</sub>-ominaispäästö 1993-2005 (Liikenne ja viestintäministeriö)

Osuuden lasku saatiin vähäksi aikaa pysähtymään 39 prosenttiin. Joukkoliikenteen lippujen hinnat pidettiin kilpailuttamisen ansiosta kohtuullisen edullisina ja joukkoliikennejärjestelmään tehtiin useita parannuksia. Lisäksi Helsingin kantakaupunkiin rakennettiin paljon asuntoja hyvien joukkoliikenneyhteyksien varten ja lähelle työpaikkoja. Viime vuosina joukkoliikenteen kulkutapaosuus on kääntynyt uudelleen laskuun ja se on tällä hetkellä noin 36 prosenttia (v. 2006). Liikennemäärät eivät kantakaupungissa ole kasvaneet vuodesta 1990, vaan kasvu on tapahtunut Espoon ja Vantaan sisällä sekä Helsingin rajalla.

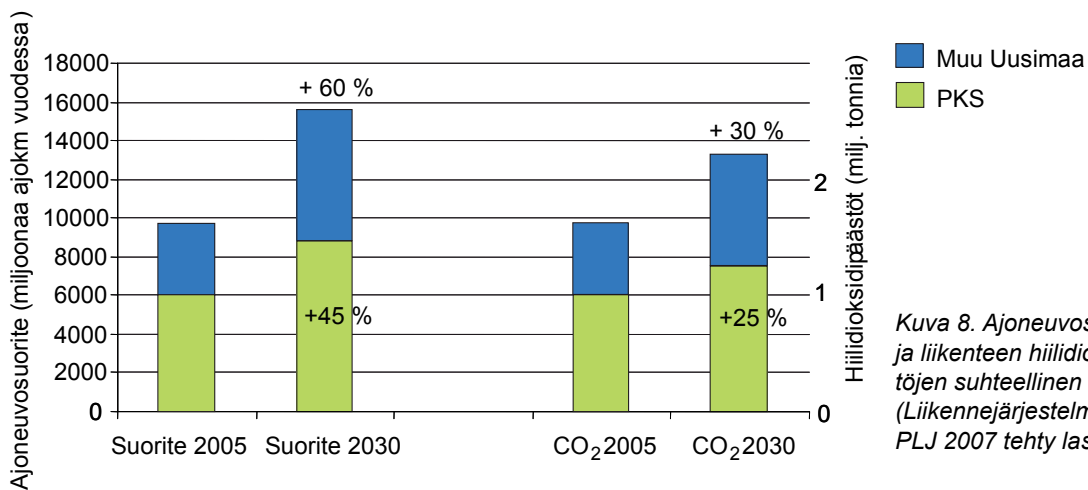
Joukkoliikenteellä hoidetaan noin 40 prosenttia matkoista ja aiheutetaan vain noin 10 prosenttia

kasviuonekaasupäästöistä. Yksityisautoilla tehdään 60 prosenttia matkoista ja aiheutetaan yli 50 prosenttia päästöistä. Jokainen joukkoliikenteen kulkutapaosuuden prosenttiyksikön kasvu vähentäisi liikenteen kasviuonekaasupäästöjä suoraan noin 0,6 prosenttia. Kun ruuhkautuminen samalla vähenee, on todellinen vaikutus jonkin verran suurempi. Kulkutapaosuuteen vaikuttamalla on mahdollista saada nopeimmin ja suurimmat vähennykset liikenteen päästöihin.

Helsingin seudun yhdyskuntarakenne on jo leviänyt laajalle alueelle ja mm. työssäkäyntimatkat ovat pidentyneet. Pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmätyössä (PLJ) on arvioitu, että vuoteen 2030 mennessä liikennemäärät pääkaupunkiseudulla



Kuva 7. Henkilöauto- ja joukkoliikennematkojen määrän ja osuuksien kehitys vuodesta 1966 vuoteen 2000 pääkaupunkiseudulla sekä joukkoliikenteen kulkutapaosuuden kehitys vuoteen 2005 (YTV 2007)



dulla kasvavat 45 prosenttia, ja vastaavasti kasvihuonekaasupäästöt nousevat 25 prosenttia. Muualla Uudellamaalla liikennemäärien arvioidaan kasvavan vielä enemmän, 60 prosenttia ja kasvihuonekaasupäästöt nousevat 30 prosenttia. Tavoiteltavaa olisi asukkaiden liikkumistarpeen vähentäminen kilometreissä mitattuna. Monet seikat kaupunkirakenteen kehityksessä johtavat kuitenkin päinvastaiseen suuntaan. Hyvällä kaavoituksella voidaan tehokkaasti edistää myös kävelen ja pyörällä tehtyjen matkojen määrää.

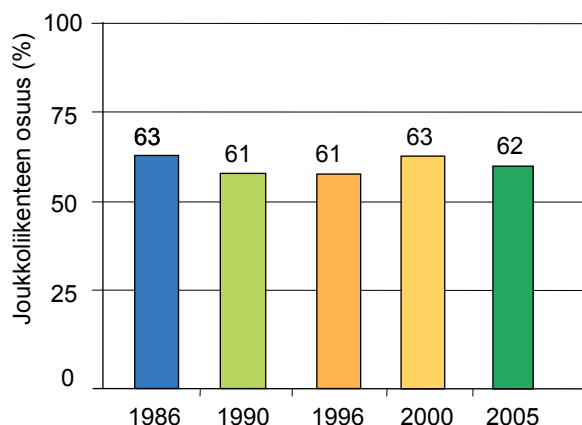
Valtio voi verotuspäätöksillä ohjata vähäpäästöisten ajoneuvojen hankintoja. Kaupungit voivat halutessaan ottaa erilaisia keinoja käyttöön. Kaupungeilla on esimerkiksi mahdollisuus ohjata omia hankintojaan kohti vähäpäästöisempiä ajoneuvoja. Kasvihuonekaasupäästöt voidaan ottaa yhdeksi kilpailuskriteeriksi kaupungin omistamien ajo-

neuvojen ja ostamien kuljetuspalveluiden osalta. Kaupungeilla on myös tärkeä tehtävä tarjota henkilöautolle vaihtoehtoisin liikkumismuotoihin liittyvää tietoa mahdollisimman helposti, ajantasaisesti ja asukkaiden tarpeita parhaiten vastaavasti.

### 2.1.3 Laivaliikenteen päästöt

Helsingin satamien kautta kulkee 55 prosenttia koko maan matkustajaliikenteestä, 71 prosenttia kuorma-autoista ja perävaunuista, 30 prosenttia konteista ja lähes neljännes yksiköidystä tavaraliikenteestä (Helsingin satama 2006).

Helsingin satamissa käyneiden matkustaja- ja rahdialusten hiilidioksidipäästöt olivat yhteensä noin 110 000 tonnia vuonna 2005 (VTT 2005b). Laivaliikenteen kasvun myötä myös hiilidioksidipäästöt



Vuosaaren metroasema. Kuva: HKL

Kuva 9. Joukkoliikenteen kulkutapaosuuden kehitys vuoteen 2005 Helsingin kantakaupungissa (HKL).



*Helsingin satamien kautta kulkee yli puolet koko maan matkustajaliikenteestä. Laivaliikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen liittyvä keskustelu on vasta käynnistymässä. Kuva: Hannu Vallas / Lentokuva Vallas Oy*

ovat kasvaneet. Kasvu on ollut pääkaupunkiseudulla noin 60 prosenttia vuodesta 1990.

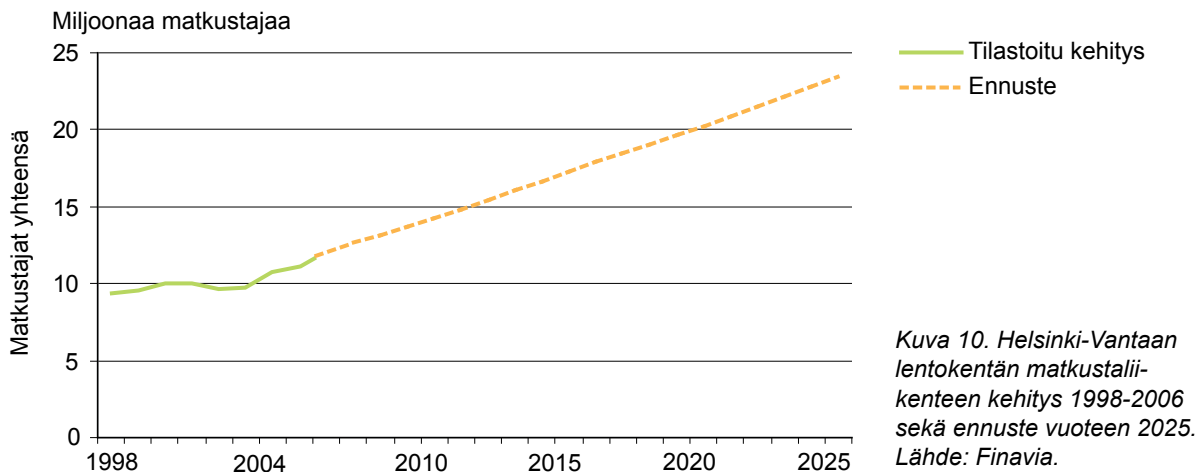
Vesiliikenteen energian ominaiskulutus henkilöliikenteessä on yllättävän suuri, vaihdellen matkustaja-autolauttojen 4,3 megajoulesta henkilökilometriä kohden muiden matkustajalaivojen 8 megajouleen henkilökilometrille. Tavaraliikenteessä kuitenkin energiankulutus tonnikipometriä kohden on jonkin verran pienempi kuin esimerkiksi maantieliikenteessä vaihdellen säiliöalusten 0,23 megajoulesta autolauttojen 0,46 megajouleen tonnikipometriltä (VTT:n MEERI-laskentajärjestelmä 1999). Jälkimmäinen vastaa tavarajuna- liikenteen energiankulutusta.

Laivojen hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen liittyvä keskustelu on vasta käynnistymässä. Laivaliikenteen kasvihuonekaasupäästöt eivät kuulu Kioton pöytäkirjan tai EU:n päästökaupan piiriin. Laivaliikenteen hiilidioksidipäästöjen hillitsemiseksi ei ole käynnistynyt merkittäviä kansainvälisiä tai kansallisia toimia eikä sopimuksia ole solmittu. Päinvastoin laivaliikenteen tavanomaisten päästöjen, kuten rikkidioksidin ja typenoksidien päästöjen hillitsemiseen tähtäävien rajoitusten on laskettu lisäävän globaaleja hiilidioksidipäästöjä.

#### 2.1.4 Lentoliikenteen päästöt

Pääkaupunkiseudun lentoasemien, lähinnä Helsinki-Vantaan, kautta kulkee noin 75 prosenttia koko maan lentomatkustajista. Lentoliikenteen matkustajamäärä on kasvanut 48 prosenttia vuosina 1996–2006. Erityisesti ulkomaanlentojen matkustajamäärät ovat kasvaneet paljon (80 %). Hiilidioksidipäästöt eivät kuitenkaan ole kasvaneet samassa suhteessa. Tekniikan kehittyminen on vähentänyt ominaisenergiankulutusta merkittävästi, jopa 70 prosenttia neljäkymmenen vuoden aikana (Finavia 2007, Ilmasto.org 2007). Energian ominaiskulutus kotimaan lentoliikenteessä vaihtelee 2,2–3,1 megajoulea henkilökilometrillä konetyypistä ja matkan pituudesta riippuen. Luvut on laskettu keskimääräisillä täyttöasteilla (VTT 2005a).

Lentoliikenteen hiilidioksidipäästöt pääkaupunkiseudulla olivat vuonna 2006 yhteensä noin 165 000 tonnia ja polttoaineenkulutus vähän alle 52 000 tonnia. Tämä vastaa noin 10 prosenttia liikenteen kokonaispäästöistä. Lukuun on sisällytetty myös Finavian maaliikennekaluston päästöt. Lentoliikenteen hiilidioksidipäästöt pääkaupunkiseudulla ovat kasvaneet 58 prosenttia vuodesta 1990 vuoteen 2004 (Finavia 2007).



Lentoliikenteen päästöjä vähennetään jatkossa lähinnä teknisten kehitysprojektien, ilmatilan käytön optimoinnin ja päästökaupan avulla. EU:n komissio on valmistellut lainsäädäntöä, joka liittäisi lentoliikenteen vuonna 2005 aloitettuun kiinteiden

lähteiden päästökauppaan. Komissio julkaisi joulukuussa 2006 ehdotuksensa direktiiviksi, joka toisi lentoliikenteen asteittain päästökauppaan vuoden 2011 alusta.



## 2.2 Maankäyttö

### 2.2.1 Maankäytön hajaantumisen vaikutus päästöihin

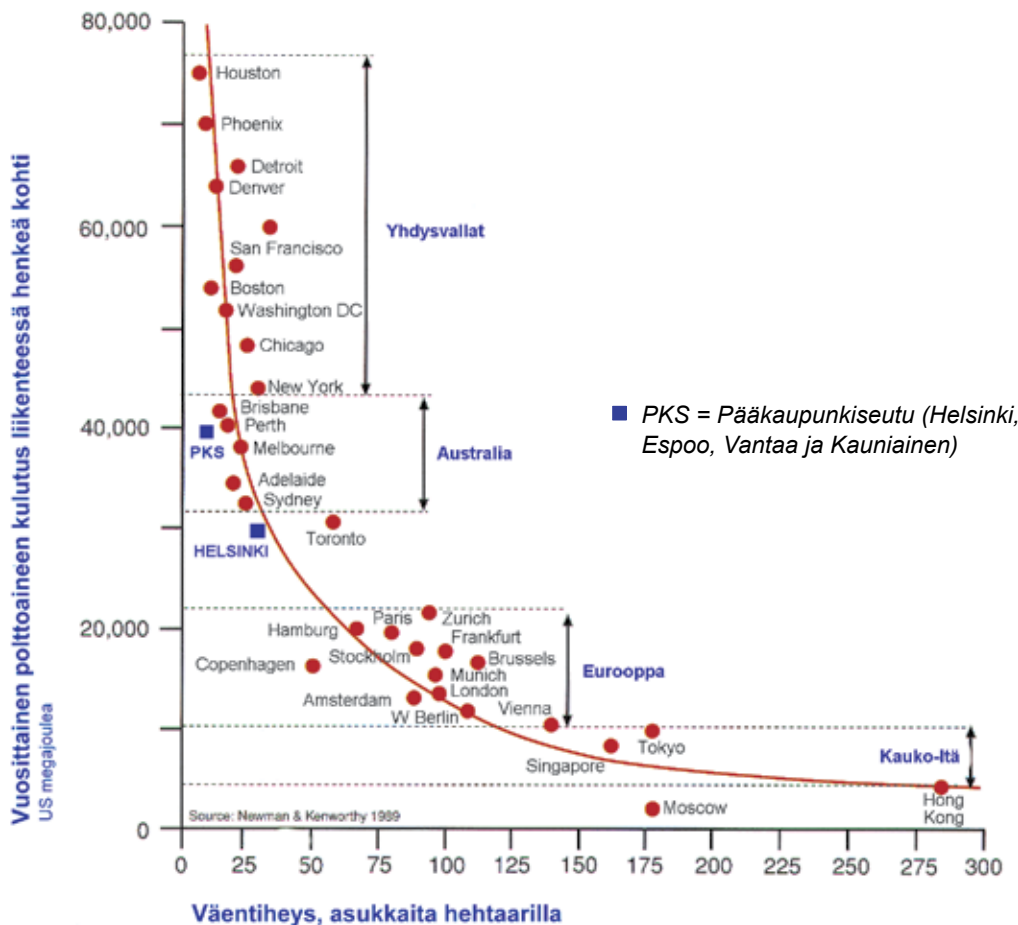
Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen suunnittelu on kasvihuonekaasupäästökehityksen kannalta erityisen tärkeä siksi, että rakentamisen vaikutukset ulottuvat pitkälle tulevaisuuteen. Asuntojen, työpaikkojen ja palvelujen sijoittuminen vaikuttaa liikenteen kehittymiseen ja sitä kautta kasvihuonekaasupäästöjen syntymiseen. Maankäyttöratkaisut vaikuttavat myös kaukolämmön käyttömahdollisuuksiin ja näin yhdistetyn sähkön ja lämmöntuotannon tehokkuuteen.

Pääkaupunkiseudun viime vuosikymmenien kasvu ja yhdyskuntarakenteen leviäminen on johtanut erityisesti henkilöautoliikenteen voimakkaaseen

lisääntymiseen sekä joukkoliikenteen kulkutapaosuuden supistumiseen. Työmatkat seudun sisällä ovat pidentyneet. Pääkaupunkiseudulle tullaan myös entistä kauempaa töihin. Lisäksi vapaa-ajan liikenne on kasvanut huomattavasti.

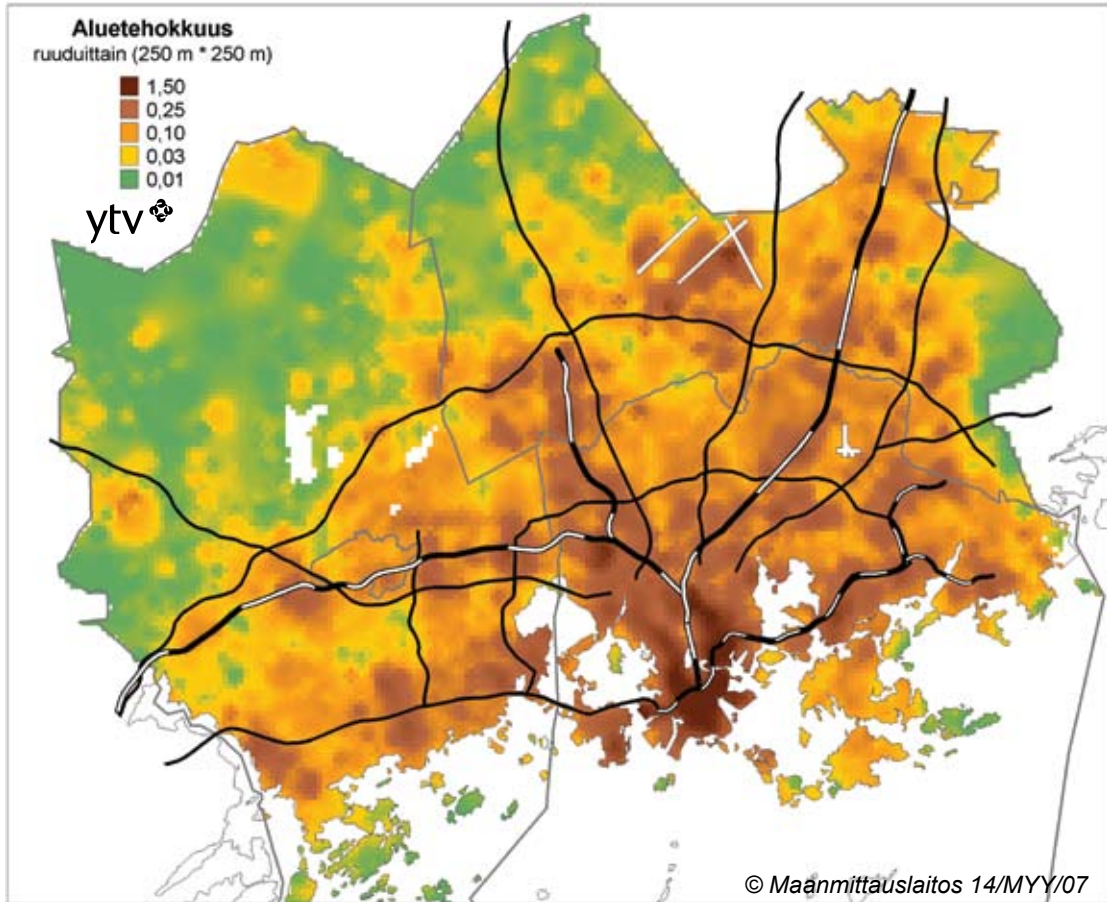
Seudun väljä rakenne näkyy suurena polttoaineen kulutuksena liikenteessä. Pääkaupunkiseutu ja Helsinki erottuvat tässä suhteessa muista Euroopan kaupungeista ja vertautuvat lähinnä amerikkalaisiin autokaupunkeihin (kuva 11).

Nykyinen pääkaupunkiseutu on eurooppalaisittain tarkasteltuna väljästi rakennettu. Rakennettujen alueiden aluetehokkuusluku eli rakennetun kerrosalan suhde maapinta-alaan on koko seudulla keskimäärin 0,25. Suurin osa pääkaupunkiseudun rakennetusta alueesta jää aluetehokkuudeltaan selvästi alle tämän keskimääräisen luvun. Tiivein rakenne rajoittuu Helsingin kantakaupunkiin. (kuva 12)



Lahteet: Towards an Urban Renaissance, Urban Task Force 1999 ja YTV

Kuva 11. Liikenteessä vuosittain kulutettu polttoaine henkeä kohden ja väestötiheys.



Kuva 12. Aluetehokkuus pääkaupunkiseudun rakennetuilla alueilla (YTV).



Kuva 13. Asemanseutujen joukkoliikenteen käyttäjäpotentiaalit 600 metrin säteellä asemasta. Kriteerinä on asukkaiden (2007) ja työpaikkojen (2004) lukumäärien perusteella laskettu tiheys (YTV 2007).

Suuri osa nykyisistä rakennetuista alueista sijaitsee erittäin edullisesti joukkoliikenteen käyttömahdollisuuksia ajatellen. Kolme neljästä seudun asukkaasta asuu ja yli neljä viidesosaa työskentelee ns. joukkoliikennekaupungin alueella. Kriteerinä on tällöin alle 400 metrin kävelyetäisyys lähimmälle joukkoliikenteen pysäkille, jolta on vuorokaudessa vähintään 70 vuoroa Helsingin keskustaan ja vähintään 50 vuoroa lähimpään aluekeskukseen.

Raideliikenteen vaikutuspiirissä seudulla asuivien osuus ei ole viime vuosikymmeninä kasvanut. Vajaa puolet (44 %) seudun väestöstä asuu alle kilometrin etäisyydellä lähimmästä juna- tai metroasemasta. Vastaava osuus työpaikoista on 54 prosenttia.

Tiukemmalla 600 metrin säteellä tarkastellen jää joukkoliikenteen käyttäjäpotentiaali eli asukkaiden ja työpaikkojen määrä monilla asemanseudulla riittämättömäksi. Vain viidellä asemalla Helsingin kantakaupungissa ylletään eurooppalaisittain arvioiden ”erinomaiseen” tiheyteen eli maankäyttöön, jossa yhteenlaskettuna on yli 20 000 asukasta ja työpaikkaa neliökilometrillä (ks. kuva 13).

Suurella osalla asemanseuduista asutuksen tiheys näyttää kuitenkin olevan riittävä joukkoliikenteen käyttäjäpotentiaalia ajatellen eli tiheys on 5000–10 000 asukasta ja työpaikkaa neliökilomet-

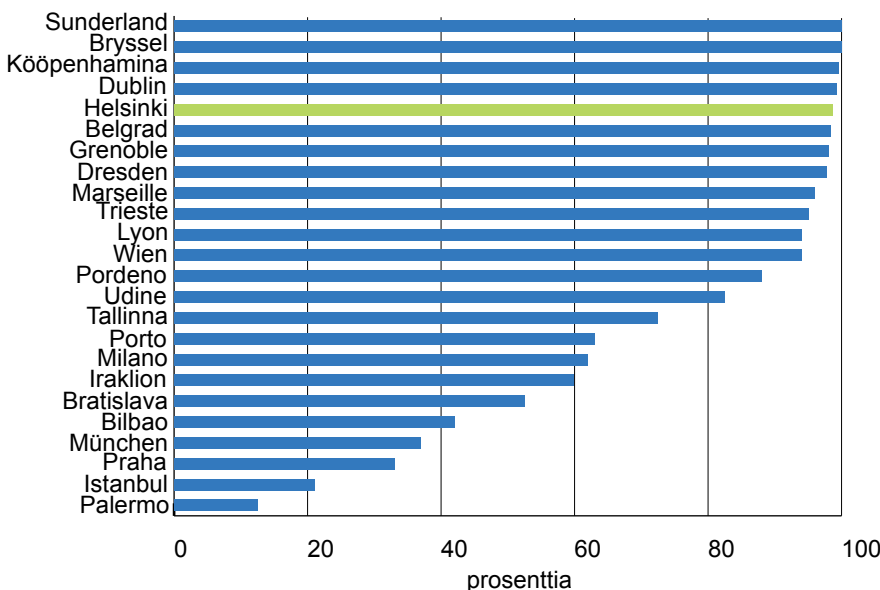
rillä. Neljällä asemanseudulla tiheys yltää luokkaan ”hyvä” eli tiheys on 10 000–20 000 asukasta ja työpaikkaa neliökilometrillä (ks. kuva 13).

”Riittämätön” tai ”täysin riittämätön” väestö- ja työpaikkapohja on joukkoliikenteen kannattavuutta ajatellen kaikkiaan 17 asemanseudulla eli maankäytön tiheys jää alle 5000 asukasta ja työpaikkaa neliökilometrillä. Näillä alueilla on selkeästi täydennysrakentamisen tarvetta. Sama tilanne on useilla asemilla Etelä-Espooseen suunnitellun metrolinjan varressa (kuva 13).

### 2.2.2 Maankäytön ratkaisujen vaikutus kasvihuonekaasujen määrään

Maankäytön suunnittelulla voidaan hillitä syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä yhdyskuntarakennetta eheyttämällä ja täydentämällä.

Maankäytön suunnitteluun liittyy kuitenkin ristiriitaisia paineita. Monet kehitystekijät ovat omiaan hajottamaan kaupunkirakennetta ja lisäämään liikennetarvetta sekä heikentämään joukkoliikenteen kehittämisedellytyksiä. Seudun kasvu vaatii uusia rakentamisalueita, pientalojen kysyntä lisää hajarakentamista ja omakotialueiden kaavoitustarvetta. Kaupan keskittyminen suuriin hypermarketteihin lisää liikennettä.



Kuva 14. Rakentamisen tehokkuus eräissä Euroopan kaupungeissa. Pylväät kuvaavat matalalla tehokkuudella rakennettujen asuntoalueiden kerrosalan osuutta kaikista 1950-luvun jälkeen rakennetuista asuntoalueista. (EEA 2006)

Myös väestön vanheneminen ja pienten asuntokuntien ja yksin asuvien määrän kasvu nostaa esiin toisen näkökulman asuntotuotannon sijoittamiseen ja asuntotyyppeihin, liikkumisen edellytyksiin ja palvelujen kysyntään ja saavutettavuuteen. Lisäksi seudun väestönkasvusta merkittävän osuuden muodostavat tulevaisuudessa ulkomaa-laistaustaiset henkilöt.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen tarve edellyttää liikenteen kasvun hillintää sekä liikenteen siirtämistä henkilöauton käytöstä kevyen liikenteen ja joukkoliikenteen käyttöön. Seudun maankäytön suunnittelun ja kilpailukyvyyn keskei-

nen haaste onkin, kuinka turvata seudun kasvu ja monipuolinen asuntotuotanto, tarjota hyvin joukkoliikenteellä saavutettavia pientaloalueita sekä samalla hillitä erityisesti henkilöautoliikenteen kasvua.

Työpaikkojen sijoittaminen yhdyskuntarakenteen kannalta keskeisiin paikkoihin turvaa osaltaan joukkoliikenteellä hyvin sujuvat työmatkat. Väestörakenteen vanhenemisen myötä seutua uhkaava työvoimapula voi heikentää seudun kilpailukykyä. Hyvät ja toimivat joukkoliikenneyhteydet parantavat tällöin osaltaan myös työvoiman saatavuutta.

## 2.3 Sähkönkulutus

### 2.3.1 Sähkönkulutuksen aiheuttamien päästöjen kehitys

Sähkönkulutus, lämmityssähkö mukaan lukien, on merkittävä päästöjen aiheuttaja 31 prosentin osuudella kokonaispäästöistä. Sähkönkulutuksen jakautuminen toimintasektoreittain sekä sähkölämmityksen osuus kulutuksesta on esitetty kuvassa 15. Palvelujen vaikutus sähkönkulutukseen on erityisen suuri. Myös kotitalouksien lämmitykseen käyttämän sähkön osuus nousee merkittäväksi. Kulutussähköllä tarkoitetaan kaikkea muuta sähkönkulutusta paitsi lämmityssähköä. Asukasta kohti laskettu sähkönkulutus pääkaupunkiseudulla on kasvanut vuosittain noin prosentin, kuten Suomessa keskimäärinkin.

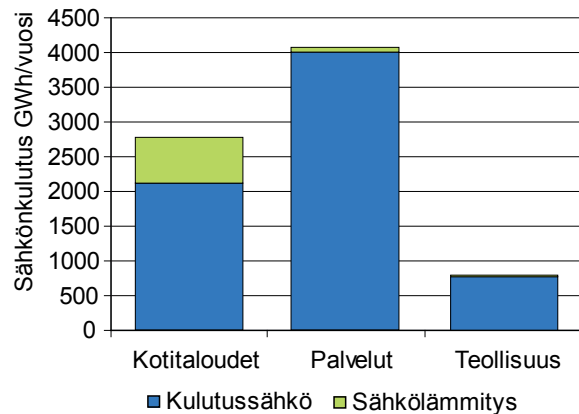
Helsingissä yksityiset ja julkiset palvelut kuluttavat yhteensä 60 prosenttia kaikesta sähköstä. Sen sijaan Espoossa kotitalouden muodostava suurimman kuluttajaryhmän. Vantaalla kotitaloudet ja yksityiset palvelut ovat suunnilleen samansuuruisia ja teollisuuden osuus on noin viidennes. Vantaalla teollisuuden osuus on kaksinkertainen Espooseen ja Helsinkiin verrattuna. Sähkönkulutuksen jakautuminen ei ole suuresti muuttunut vuodesta 1990.

Taulukossa 2 on esitetty, kuinka kotitalouksien sähkönkulutus asukasta kohti on kehittynyt ja kuinka paljon kuluu sähköä työpaikkaa kohti, pois lukien sähkölämmitys. Lämmitykseen kuluva sähkömäärä perustuu arvioon keskimääräisestä nelikohtaisesta kulutuksesta.

Taulukko 2. Eri sektoreiden kulutussähkön käyttö asukasta ja työpaikkaa kohti pääkaupunkiseudulla vuonna 2004 ja muutos vuodesta 1990.

Kulutussektori	Helsinki		Espoo		Vantaa	
	kWh/a	muutos 90-04	kWh/a	muutos 90-04	kWh/a	muutos 90-04
Kotitaloudet/asukas	1937	+13%	2513	+26%	2194	+20%
Teollisuus/työpaikka*	7900	+1%	8833	-2%	14734	+18%
Palvelut+julkinen/työpaikka	8051	+34%	8846	+12%	9772	+35%

\*teollisuustyöpaikkoihin luetaan myös rakentaminen



Kuva 15. Kulutus- ja lämmityssähkön kulutuksen jakautuminen energian käyttäjän mukaan pääkaupunkiseudulla vuonna 2004.

Sähkön kulutus on kasvanut voimakkaasti sekä palveluissa että kotitalouksissa. Palvelujen sähkönkulutuksen syynä on mm. toimistolaitteiden, erityisesti tietokoneiden yleistyminen. Tämä jatkuu voimakkaana vielä yhdeksänkymmentäluvun alussa. Lisäksi paljon sähköä kuluttava jäähdytys on yleistymässä. Merkittävä palvelutilojen, esimerkiksi koulujen ja kaupallisten palveluiden kulutusta lisäävä tekijä ollut rakennusten käyttöajan kasvu, joka lisää sekä lämmitysenergian että sähkönkulutusta. Toisaalta juuri olemassa olevien julkisten tilojen monipuolinen käyttö on ekotehokasta, jos näin voidaan välttää uusien rakentamista.

Kaikkien kaupunkien kotitaloussähkönkulutuksen tasoa voi pitää korkeana. Esimerkiksi Kaliforniasa kotitaloussähkönkulutus on 2300 kWh/asukas vuodessa ja Tanskassa 1200 kWh/asukas (Keeling & Whorf 2005). Kotitalouksien sähkönkulutuksen kasvu johtuu hyvin monista eri syistä.

Sähkölämmitys on selkeästi suurin kotitalouksien sähkönkulutusta kasvattava tekijä.

Kaupunkien väliset erot sähkönkulutuksessa ovat yllättävän suuria eivätkä kovin helposti selitettävissä. Sähkönkulutuksen kasvun syitä ja niihin vaikutuskeinoja on tarve selvittää, jotta oikeanlaisiin toimenpiteisiin voidaan ryhtyä.

### 2.3.2 Sähkönkulutukseen vaikuttaminen

Sähkönkulutuksen voimakas kasvu on tärkein tekijä, joka uhkaa kasvihuonekaasupäästöjen kuriin saamista. Tämän vuoksi se ansaitsee erityisen suuren huomion, vaikka kaupunkien suorat mahdollisuudet vaikuttaa sähkönkulutukseen muualla kuin omissa toiminnoissaan ovatkin melko rajalliset. Rakennusten jäähdytys- ja lämmitysjärjestelmien energiatehokkuuden parantamiseen vaikutetaan ensisijassa suunnittelun ja tiedollisen ohjauksen keinoin.

Kaukojäähdytys on lämmitysjärjestelmiin rinnastettava pysyvä ratkaisu. Sen käyttöönottoa voidaan edistää pääasiassa samoilla keinoilla, joilla ohjataan rakennusten lämmitysratkaisujen valintaa sekä rakennusten energiatehokkuutta.

Kaupungeilla on hyvät mahdollisuudet vaikuttaa sähkönkulutukseen omissa toiminnoissaan erityisesti tiedollisella ohjauksella. Sitä voidaan edistää myös kehittämällä sellaisia taloudellisia porkkanoita, joilla kannustetaan työntekijöitä toimimaan sähköä säästävillä tavoilla. Omissa toiminnoissaan kaupungit ovat jo energiatehokkuussopimusten puitteissa tehneetkin toimenpiteitä sähkönkulutuksen kasvun hillitsemiseksi. Kaupungit voivat tässä toimia edelläkävijöinä kehittämällä hyviä toimintatapoja energiatehokkuuden paran-



*Sähkön kulutus on kasvanut voimakkaasti mm. tietokoneiden yleistymisen myötä. Kuva: Tekes / Susanna Lehto*

tamiseksi ja levittämällä niitä edelleen yksityiselle sektorille.

Kaupunki voi omalla tiedotustoiminnalla ja mm. opetustoimen mahdollisuuksia käyttäen vaikuttaa siihen, kuinka hyvin seudun asukkaat tuntevat sähkönkulutuksen tehostamisen mahdollisuuksia sekä asian merkityksen ilmastonmuutoksen kannalta. Kaupunki voi kilpailutuksella ohjata hankintoja energiatehokkaampaan suuntaan asettamalla laitteen energiankulutuksen yhdeksi kriteeriksi. Hankinnoissa tulee ottaa aiempaa paremmin huomioon laitteiden käyttökustannukset. Kaupunki voi rakentaessaan tai rakennuttaessaan edellyttää jo suunnittelussa energiatehokkuuden huolellista huomioonottamista sekä käyttökustannusten ottamista kriteeriksi valintoja tehtäessä. Kulutuksen seuranta tulee kehittää niin, että sähkön käyttäjä maksaa toteutuneen kulutuksen mukaan.

## 2.4 Rakennusten lämmitys

### 2.4.1 Rakennusten lämmityksen vaikutus päästöihin

Rakennusten lämmitys aiheuttaa yli 40 prosenttia pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöistä. Sähkölämmitteisten rakennusten ja erillisten kiinteistökohtaisesti lämmitettyjen rakennusten päästöt ovat kulutettua lämmitysenergiayksikköä kohden selvästi korkeammat kuin kaukolämmitettyjen rakennusten. Lämmityksen päästöistä suurin osa aiheutuu kaukolämmöstä, jolla lämpiää suurin osa pääkaupunkiseudusta (ks. taulukko 3). Sähköllä ja kiinteistökohtaisilla kattiloilla lämmitetään molemmilla noin 10 prosenttia kerrospinta-alasta.

Vaikka kaukolämpö tuotetaan pääosin tehokkaasti yhdistettynä sähkön- ja lämmöntuotantona, eivät kaukolämmitettyjen rakennusten aiheuttamat päästöt pinta-alayksikköä kohti ole juurikaan pienemmät kuin sähkö- ja öljylämmitteisissä rakennuksissa. Tämä johtuu suurelta osin sähkö- ja öljylämmitteisten pientalojen selvästi pienemmästä ominaisenergiakulutuksesta kaukolämmitteisiin kerrostaloihin verrattuna. Sähkö- ja öljylämmitteiset pientalot on rakennettu pääosin viime vuosikymmeninä, mikä selittää alhaisemman lämmönkulutuksen kerrostalokantaan verrattuna. Uudiskohteissa kaukolämmön alhaiset päästöt muihin lämmitysmuotoihin verrattuna näkyvät selkeimmin.

Taulukossa 3 on esitetty eri lämmitysmuotojen osuudet kaupungeissa sekä koko pääkaupunkiseudulla. Lämmitysmuotojakaumassa ei ole tapahtunut suuria muutoksia vuoteen 1990 verrattuna. Espoossa ja Vantaalla kaukolämmityksen osuus on lisääntynyt joitakin prosentteja. Sähkölämmitys on kaikissa kaupungeissa hieman kas-

vattanut osuuttaan, kun pientalot on suurimmaksi osaksi rakennettu sähkölämmitteisiksi vuosina 1990–2004.

Ominaislämmönkulutus on kaikissa kaupungeissa laskenut huomattavasti vuosina 1990–2004. Kotitalouksien lämmönkulutus asukasta kohti on myös laskenut jonkin verran, vaikka samaan aikaan asumisväljyys on kasvanut kymmenisen prosenttia. Kokonaiskulutuksen kannalta asuintalojen lämmönkulutuksen kehitys on kaikkein tärkeintä, sillä niiden osuus kulutuksesta on yli puolet. Palvelu- ja julkinen sektori kuluttaa lämmöstä yli kolmanneksen ja teollisuus noin 10 prosenttia.

Lämmönkulutus on kasvanut selvästi palveluissa työpaikkaa kohti. Rakennusten ominaiskulutus on kuitenkin laskenut, joten kulutuksen kasvu johtuu rakennustilavuuden kasvusta työpaikkaa kohti.

Valtaosa erillislämmitetyistä rakennuksista lämpiää öljyllä. Näitä kiinteistöjä löytyy Helsingistä ja Espoosta suunnilleen saman verran, noin 6 500 ja Vantaalta noin tuhat vähemmän. Öljylämmitteisten kiinteistöjen määrä on vuodesta 1990 vuoteen 2004 kasvanut melko vähän, yhteensä vain muutamien satojen rakennusten verran. Pääkaupunkiseudulta löytyy siis yhteensä parikymmentätuhatta öljykattilaa, jotka aiheuttavat noin viisi prosenttia seudun kasvihuonekaasupäästöistä. Valtaosa näistä kattiloista tulee käyttöikänsä päähän seuraavien 20 vuoden aikana. Uusiutuvan energian käyttöön siirtymisellä tai kaukolämpöön liittymisellä voidaan vähentää näitä päästöjä merkittävästi. (Tilastokeskus)

Uusien rakennusten energiatehokkuuteen sisältyy suuri kustannustehokas päästöjen vähennyspotentialiaali. Uudelle rakennuskannalle sekä saneerattaville kohteille tulisi asettaa nykyistä tiukempia vaatimuksia energiatehokkuutta ja

Taulukko 3. Rakennusten lämmityslähteiden osuudet pääkaupunkiseudulla vuonna 2006 pinta-alan mukaan.

	PKS	Helsinki	Espoo ja Kauniainen	Vantaa
Kaukolämpö	78 %	86 %	67 %	68 %
Sähkö	10 %	6 %	17 %	17 %
Erillislämmitys	9 %	6 %	15 %	13 %
Tuntematon	2 %	3 %	2 %	2 %

päästövaikutuksia koskien. VTT:n (VTT 2005c) selvityksen mukaan uusien kerrostalojen lämmitysenergian kulutusta voitaisiin vähentää 70 prosenttia nykyiseen rakentamistapaan verrattuna matalaenergiarakentamisella. Tällöin rakentamiskustannukset kohoaisivat vain 2–3 prosenttia. Tällöin uutta kaukolämmön tuotantokapasiteettia tarvitsisi rakentaa (TEKES 2003).

#### 2.4.2 Rakennusten lämmityksessä syntyviin päästöihin vaikuttaminen

Niin rakennusten energiatehokkuuden parantamiseen kuin lämmitystapavalintoihin liittyy suuri päästöjen vähennyspotentiaali. Taloudellinen ohjaus, esim. investointituet, on tehokas keino. Sen käyttämiseen kaupungit kuitenkin tarvitsevat ulkopuolista tukea. Rakennusinvestointien tulee perustua elinkaarikustannuksiin. Tärkeää on vaikuttaa erityisesti suuriin asuntorakennuttajiin.

Kaupungeilla on hyvät mahdollisuudet tiedollisten ohjauskeinojen käyttöön, koska rakentajan on joka tapauksessa oltava yhteydessä kaupungin viranomaisiin. Tiedollista ohjausta voidaan käyttää myös pyrittäessä tehostamaan öljylämmitteisten rakennusten lämmitystä tai edistämään niiden siirtymistä hyödyntämään joko uusiutuvaa energi-

aa tai kaukolämpöä. Sähkölämmitettävien rakennusten määrään vaikutetaan ensisijassa lisäämällä tietoa. Investointituilla voidaan kannustaa olemassa olevia sähkölämmittäjiä tehostamaan rakennusten energiankäyttöä. Rakennusvalvonnan panostaminen energianeuvontaan on kannattavaa. Kaupungit eivät vielä ole voineet päättää uusien rakennusten lämmitysmuodosta esimerkiksi kaavoitusvaiheessa, vaan se on jäänyt rakentajien päätettäväksi.

Kaupunki voi toimia esimerkkinä ja edelläkävijänä toteuttamalla rakennuskohteissaan energiatehokkuutta parantavia ratkaisuja. Normiohjaus on tehokkain tapa ohjata rakentamista. Energiatehokkuusvaatimukset voidaan rinnastaa vaatimukseen, joita asetetaan mm. rakennusten julkisivuille tai autopaikkamäärille. Kaupungit voivat myös toimia edelläkävijöinä energiatehokkuussopimukseen liittymisessä.

Erityisesti suuriin asuntorakennuttajiin ja -rakentajiin on vaikuttettava. Rakennusinvestointien tulee perustua elinkaarikustannuksiin.

Rakennusten oikea käyttö ja ylläpito vaikuttavat paljon lämmitysenergian kulutukseen, joten mm. rakennuksien ylläpidosta vastaavan henkilökunnan kouluttaminen on tärkeää.



Aurinkopaneeleja viikkiläisten asuintalojen katoilla Helsingissä. Kuva: Tekes / Niko Nurmi



## 2.5 Hankinnat, kulutus ja jätteet

Ilmastostrategialuonnoksesta saatujen lausuntojen mukaan energiatehokkuuden huomioon ottaminen nousi merkittäväksi tekijäksi erityisesti julkisen sektorin hankintojen vaikutuksia arvioitaessa. Strategiaa on tämän vuoksi täydennetty kattamaan kulutuksen koko ketjun hankinnoista jätteisiin.

### 2.5.1. Hankinnat

Kaupungit tekevät jatkuvasti hankintoja. Kaupungeilla on vastuu olla esimerkkinä kasvihuonekaasujen hillinnän kannalta kestävien tuotteiden ja palveluiden hankinnoissa.

Pääkaupunkiseudun kaupungit ovat yhdessä ja erikseen merkittäviä ostajia. Pääkaupunkiseudun hankintojen yhteinen arvo käyttömajausinvestoinnit mukaan lukien on vuoden 2005 tilinpäätösten mukaan n. 2,5 miljardia euroa.

Hankintakohteet jakautuvat seuraavasti:

- palvelut 1015 milj.euroa,
  - HUS 648 milj.euroa,
  - tavarat, materiaalit ja tarvikkeet vajaa 448 milj. euroa ja
  - investoinnit 459 milj.euroa.
- (PKS hankintatyöryhmän loppuraportti 12.12.06)

Kaupunkien hankinnoista Helsingillä on suhteellisesti eniten tarvikehankintoja, Vantaalla palveluhankintoja ja Espoossa investointihankintoja. Hankittavat tuotteet ja palvelut ovat samanlaisia. Edellyttämällä tarjouspyynnössä energiatehokkaiden tuotteiden tarjoamista ja niitä valitsemalla voidaan luoda hyvä innovaatioympäristö ekotehokkaille yritysille ja tuotteille.

Julkisen hallinnon tehtävä edistää yleistä etua ja ilmastonmuutoksen hillintä verovaroin tehtävien hankintojen kohdalla toteuttaa tätä tavoitetta erinomaisesti sekä lyhyellä että pitkällä tähtäimellä. Ostajan tavoitteena on saada paras vastine rahalle hankinnalle asetetuissa puitteissa. Ympäristönsuojelun ja ilmastonmuutoksen hillinnän tulee olla yksi puitteisiin sisältyvistä kriteereistä. Tarjouksia arvioitaessa tämä merkitsee sitä, ettei paras

vastine rahoille ole välttämättä hinnaltaan halvin tarjous. Kaupunkien yhteisesti sopimien toimintatapojen kautta voidaan vaikuttaa merkittävästi päästöjen hillintään, kun ekotehokkuus otetaan osaksi hankintaprosessia. Hankinnoissa se voi merkitä myös organisaation tehostettua laitteiden ja tarvikkeiden kierrätystä ja olemassa olevien tilojen tehokkaampaa käyttöä, jolloin ostetaan vähemmän. (Julkisten hankintojen ympäristöopas)

Julkisia hankintoja koskeva lainsäädäntö uudistui v. 2007 (348/2007) ja se sisältää myös periaatteen ympäristönäkökohtien huomioonottamisesta hankintojen toteuttamisessa. Julkisissa hankinnoissa on merkittäviä energiansäästömahdollisuuksia. Viidesosa EU:n Kioto-tavoitteesta saavutettaisiin, jos kaikissa julkisissa tiloissa käytettäisiin ns. vihreää sähköä.

Pääkaupunkiseudun kaupunkien yhteishankintayksikön perustamisen edellytyksistä ja vaihtoehtoisista organisointimalleista tehtiin selvitys vuonna 2006 (PKS –Sopimuksen yhteishankkeet, työryhmä 12, 12.12.2006; Hankintatyöryhmän loppuraportti). Kehittämistoimenpiteinä esitetään kehitettäväksi yhteistyönä mm. hankintayhteistyötä, yhteishankintoja, logistiikkaa ja hankintadokumentointia. Ympäristökriteerien ja kasvihuonekaasujen hillintään tähtäävien menettelytapojen käyttöönotto edesauttaisi hyvin seudun kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämistä.

### 2.5.2 Jätteen synnyn ja käsittelyn vaikutus päästöihin

Vuonna 2004 kaatopaikoilla syntyi enää yksi prosentti pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöistä. Jätteen käsittely oli vielä 1990 huomattava metaanipäästöjen aiheuttaja. Tilanne on muuttunut kaatopaikkoja koskevan ympäristölainsäädännön kiristymisen myötä, joka mm. edellyttää kaatopaikkakaasujen tehokasta keräämistä. Päästöt tulevat jatkossa pienenevän entisestään, kun Ämmässuon vanha täyttöalue suljetaan ja peitetään. Tällöin kaasunkeräys tehostuu ja toisaalta kaasun määrä pienenee jonkin verran, kun Ämmässuon kaatopaikalla syntyvän kaatopaikkakaasun määrä lähtee laskuun. Kaatopaikat ja jä-



*Luonnonvarojen säästäjä -palkinto annettiin vuonna 2006 KappAhl Oy:lle, joka toimii esimerkillisenä jätteen määrän vähentäjänä. Kuva: YTV / Hannu Bask*

tevedenpuhdistus tulevat laskennallisesti lähes päästöneutraaleiksi, kun kaatopaikkakaasun talteenottoa tehostetaan ja kaikki biohajoava jäte käsitellään haitattomaksi.

Pääkaupunkiseudulla hyödynnetään Ämmäsuo, Vuosaaren ja Seutulän kaatopaikoilla syntyvää kaatopaikkakaasua noin 200 GWh vuodessa. Tällä saavutetaan suunnilleen 60 000 tonnin kasvihuonekaasupäästövähenys kivihiilen käyttöön verrattuna, mikä vastaa vajaata prosenttia pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöistä. Kaatopaikkakaasun hyötykäyttöä voidaan vielä lisätä noin puolella. Lisäksi Viikinmäen ja Espoon Veden Suomenojan jätevedenpuhdistamoilla käytetään jätevesilietteestä tuotettua biokaasua 50–60 GWh.

Huolimatta lajittelun tehostumisesta osa sekajätteen biohajoavasta jakeesta on yhä massa- ja paperiteollisuuden kierrätettäväksi kelpaavaa pahvia, kartonkia ja paperia. Parantamalla tuotannon ja kulutuksen energia- ja materiaalitehokkuutta

voidaan merkittävästi vaikuttaa syntyvien jätteen määrään ja tehokkaasti pienentää tuotannon, kulutuksen ja jätehuollon kasvihuonekaasupäästöjä.

### 2.5.3 Jätteistä aiheutuviin päästöihin vaikuttaminen

Nykyisestä jätteenkäsittelystä aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen osuus sekä uusien käsittely- ja hyödyntämiskäytösten kasvihuonekaasupäästöjä vähentävä vaikutus pääkaupunkiseudun kokonaispäästöistä on suhteellisen pieni. Jätteistä aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen merkitystä nostaa kehityshankkeiden helppo toteutettavuus. Biojätteen käsittelyllä siten, ettei siitä pääse muodostumaan metaania, voidaan pk-seudun kasvihuonekaasupäästöjä vähentää noin prosentilla. Käyttämällä sekajätettä energialähteenä voidaan saavuttaa lisäksi noin 1–2 prosentin päästövähennys. Yhteensä jätteenkäsittelyyn liittyvillä ratkaisuilla voidaan pääkaupunkiseudun kokonaiskasvihuonekaasupäästöjä pienentää kolmisen prosenttia. Kaupungit ja YTV voivat päätöksillään käsittelymenetelmistä vähentää kasvihuonekaasujen syntymistä.

Jätteen synnyn ehkäisy ja kierrätys voivat jonkin verran vähentää jätteiden energiahyödyntämiseen liittyvää päästövähennyspotentiaalia, mikäli sekajätteeseen joutuvan bioperäisen jätteen määrä pienenee. Jätteen synnyn ehkäisyä voidaan edistää erityisesti tiedollisen ohjauksen keinoin. Tämän tiedonvälityksen tavat, välineet ja kohderyhmät ovat samoja kuin energiatehokkuuden ja muuhunkin ilmastonmuutokseen liittyvällä tiedotuksella. Jätteiden parempaan lajitteluun ja jätemäärien pienentämiseen voidaan kannustaa myös taloudellisella ohjauksella sekä jätehuoltomääräyksillä.

## 2.6 Energiantuotanto

### 2.6.1 Energiantuotannon vaikutus päästöihin

Pääkaupunkiseudulla kaukolämpöä ja sähköä tuotetaan pääsääntöisesti yhdistetyissä sähkön- ja lämmöntuotantolaitoksissa. Näin syntyy yli 90 prosenttia pääkaupunkiseudulla tuotetusta energiasta. Myös pelkkää kaukolämpöä tuotetaan erillisissä kaukolämpölaitoksissa, mutta niiden osuus kokonaislämmöntuotannosta on useimpina vuosina alle 10 prosenttia. Pelkkää sähköä tuottavilla huippuvoimaloilla ei ole pääkaupunkiseudun päästöjen kannalta merkitystä. Pääkaupunkiseutu on kaukolämmön tuotannon suhteen omavarainen.

Päästöt syntyvät fossiilisista polttoaineista, erityisesti maakaasusta ja kivihiilestä, jotka ovat pääsääntöisiä polttoaineita pääkaupunkiseudulla. Energiantuotannon ominaispäästöt vaihtelevat pohjoismaisen vesivoiman tuotannon ja vuosittaisten keskilämpötilojen vaihtelun mukana. Pääkaupunkiseudun energiaryitykset tuottavat tavanomaista enemmän sähköä kuivina vuosina. Tällöin edullista, vesivoimalla tuotettua sähköä on tavallista vähemmän markkinoilla ja lauhdesähkön tuotanto yhteistuotantolaitoksilla kasvaa, koska tuotannosta tulee taloudellisesti kannattavaa. Sivutuotteena syntyvälle lämmölle ei löydy kysyntää, vaan se joudutaan laskemaan mereen. Tämä heikentää yhteistuotantolaitosten kokonaishyötysuhdetta. Kuitenkin ylijäämälämpöä käytetään absorptiokoneiden avulla kaukojäähdytyksen tuotantoon Helsingissä. Kylminä vuosina lämmöntarve ja -tuotanto on tavanomaista suurempaa, mikä kasvattaa kaukolämmön tuotannosta aiheutuvia päästöjä. Samalla kuitenkin yhteistuotantosähköä saadaan enemmän, jolloin se syrjäyttää lauhdesähköä Pohjoismaisilta markkinoilta.

Pääkaupunkiseudun energiatuotannon päästöt syntyvät valtaosin sähkön- ja kaukolämmön tuotannosta ja ne ovat nykyisin noin 75 prosenttia pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöistä. Tarkastelujaksolla 1990–2004 pääkaupunkiseudun energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöt

kasvoivat 4,7 miljoonasta tonnista 6,0 miljoonaan tonniin CO<sub>2</sub>-ekv eli noin 27 prosenttia. Samanlaisesti kuitenkin sähkö- ja kaukolämpöenergian tuotanto kasvoi 12,3 TWh:sta 19,8 TWh:iin eli 60 prosenttia. Pääkaupunkiseudun energiantuotannon ominaispäästöt alenivatkin selvästi johtuen energiantuotannon hyötysuhteen paranemisesta ja kivihiilen korvaamisesta vähempipäästöisellä maakaasulla tuotannossa.

### 2.6.2 EU:n laajuisen päästökaupan merkitys päästöjen vähentämisessä

EU:n sisäinen päästökauppa vaikuttaa merkittävimmin energiantuotannon päästöihin. Päästökaupan tavoitteena on suunnata vähennystoimet taloudellisesti kannattavimpiin kohteisiin. Päästökaupan ensimmäinen kausi kestää vuodet 2005–2007 ja se koskee vain hiilidioksidipäästöjä. Toisella kaudella 2008–2012 mukaan saataan liittää myös muita kasvihuonekaasuja.

Päästökauppaan kuuluvat mm. lämpöteholtaan yli 20 MW:n laitokset ja kokonaisuudessaan kaukolämpöverkon piirissä olevat laitokset. Pääkaupunkiseudun keskitetty energiantuotanto kuuluu kokonaisuudessaan päästökaupan piiriin.

Päästökaupan periaate on, että kansallisen jaksosuunnitelman pohjalta sen piirissä oleville toimijoille annetaan päästöoikeuksia tietty määrä. Valtio asettaa kaikkien toimijoiden yhteisen päästökaton, jota ei voida ylittää. Vuosille 2008–2012 valtio antoi kaukolämmölle 23 prosenttia vähemmän päästöoikeuksia kuin arvioidut hiilidioksidipäästöt ko. kaudella olisivat. Lauhdesähkön osalta vähennys oli 70 %. Päästökauppaan hyväksytään myös Kioton mekanismeilla hankitut päästöyksiköt tietyin rajoituksin. Pääkaupunkiseudun energiaryitysten osalta Kioton kauden CO<sub>2</sub> päästövähennätavoite on viidennes.

Päästökaupassa olevan toiminnanharjoittajan on joko saavutettava päästöoikeuksiaan vastaava päästötaso tai ostettava lisää oikeuksia päästömärkinoilta. Mikäli päästöjä syntyy vähemmän kuin toiminnanharjoittajalla on oikeuksia, on sil-



*Biokaasun talteenottoa Ämmäsuon kaatopaikalla. Kaasua käytetään Kivenlahden lämpökeskuksessa kaukolämmön tuotantoon. Kuva: YTV / Hannu Bask*

lä mahdollisuus myydä nämä päästömarkkinoilla. Päästöoikeutensa ylittänyt toiminnanharjoittaja

joutuu maksamaan sakkoa. Sakon määrä on 40 euroa/CO<sub>2</sub> -tonni ensimmäisellä kaudella ja 100 euroa/CO<sub>2</sub> -tonni toisella kaudella. Lisäksi toiminnanharjoittaja joutuu hankkimaan ja palauttamaan päästöjään vastaavan määrän päästöoikeuksia.

Päästökaupakaudella 2008–2012 päästökaupparektorin aiheuttamien päästöjen määrä on periaatteessa vakio EU-tasolla. Pidemmällä tarkastelujaksolla päästöjen vähentäminen on perusteltua todennäköisesti kiristyvien vähennystavoitteiden myötä.

Helsingin kaupunki valmistelee parhaillaan laajapohjaisesti kaupunginvaltuuston toimeksiannosta energiapolitiittista selontekoa. Tässä yhteydessä määritellään myös aikataulu päästötiedoille. Päästökauppa esimerkiksi kaukolämmityksen osalta koskee koko systeemiä. Pääkaupunkiseudun päästökauppalaskelmassa on keskusteltu mahdollisuudesta laskea samaksi verkostoksi CHP laitokset ja lämpökeskukset Kirkkonummelta Vuosaareen ja Keravalle saakka. Systeemi on kokonaisuus, joka koostuu erillisistä yksiköistä, joita käytetään kulloisenakin hetkenä järkevimmin sekä talouden, tehokkuuden että päästöjen kannalta.

### 2.6.3 Energiatehokkuuden ja uusiutuvan energian käytön edistäminen

Sähkön- ja kaukolämmön yhteistuotannon ansiosta energiantuotannon polttoaineen kulutus ja hiilidioksidipäästöt ovat 40 prosenttia erillistuotantoa pienemmät. Yhteistuotannon mahdollisimman tehokas hyödyntäminen pääkaupunkiseudulla on sekä päästöjen että energiantuotannon tehokkuuden kannalta tärkeää.

Energiatehokkuuden parantamisella vältetään investoinnit lisätuotantoon, niin energiantuotantolaitosten, jakelun kuin myös polttoaineen tuotannon osalta. Energiatehokkuutta voidaan parantaa esimerkiksi nostamalla energiatuotannon hyötysuhdetta, vähentämällä siirtohäviötä ja hyödyntämällä kaukolämmön paluuvesiä tehokkaasti.

Vielä merkittävämmäksi energiatehokkuuden parantaminen tulee päästöjen kannalta, kun samaan aikaan lisätään myös uusiutuvan energian käyttöä.

Uusiutuvien energialähteiden osuus pääkaupunkiseudulla kaukolämmöntuotannossa on tällä hetkellä noin 2 prosenttia. Vuonna 2005 Espoon ja Kirkkonummen kaukolämmöntuotannosta uusiutuva energia oli noin 8 prosenttia, Vantaan ja Helsingin alle 1 prosentti. Vuonna 2006 osuus oli 5

prosenttia. Edellä esitetty uusiutuva energia oli lähes kokonaisuudessaan YTV:n jätteenkäsittelykeskuksessa Ämmässuolla syntynyttä kaatopaikkakaasua, joka käytettiin Kivenlahden lämpökeskuksessa kaukolämmön tuotantoon. Kaasun käyttö väheni vuonna 2006 tammi-helmikuussa kaasun siirtoasemalla tapahtuneen toimintakatkoksen ja poikkeuksellisen lämpimän syksyn seurauksena. Vuonna 2006 käyttöön otetun Katri Valan lämpöpumppulaitoksen ansiosta uusiutuvan energian osuus Helsingin kaukolämmöntuotannossa kasvaa noin 3 prosenttiin.

Uusiutuvien energialähteiden osuus pääkaupunkiseudun kaupungeissa tapahtuvassa paikallisessa sähkön tuotannossa on noin 0,3 prosenttia. Helsingissä alueen oma tuotanto ylittää alueella tapahtuvan sähkönkulutuksen, mutta Espoossa alueen oma tuotanto on noin puolet kaupungin sähkönkulutuksesta ja Vantaalla oma tuotanto kattaa kaksi kolmasosaa kaupungin sähkönkulutuksesta.

Kaukojäähdytyksen laajentaminen parantaa edelleen energiantuotantojärjestelmän tehokkuutta. Se hyödyntää yhteistuotantovoimalaitoksessa kessällä syntyvää lämpöä absorptiolämpöpumpun avulla ja tuottaa siitä kiinteistön tarvitsemaa jäähdytysenergiaa. Lisäksi hyödynnetään uusiutuvina energianlähteinä viileää merivettä ja puhdistettua jätevettä.

Kaukolämpöverkon piirissä olevien energiantuotantolaitosten teknologia ja päästöoikeuksien hintataso määräävät pääosin sen milloin uusiutuvat energialähteet ja muut vähäpäästöiset tekniikat ovat taloudellisesti kilpailukykyisiä. Kaukolämpöverkon ulkopuolella, hajautetussa energiantuotannossa päätöksen tekoon vaikuttavat luonnollisesti polttoaineiden ja teknologioiden välinen hintataso. Nykyään uusiutuviin energianlähteisiin perustuvat lämmitystekniikat ovat hyvin kilpailukykyisiä verrattuna fossiilisiin polttoaineisiin. Niiden käyttöönottoa kaupunki voi edistää valistuksella.

### 3. Tehdyt toimet ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi pääkaupunkiseudulla

Helsinki, Espoo ja Vantaa allekirjoittivat Euroopan kaupunkien kestävä kehityksen asiakirjan, ns. Aalborgin asiakirjan vuonna 1995. Samalla ne sitoutuivat laatimaan paikallisen kestävä kehityksen toimintaohjelman, joka sisältää myös ilmastonmuutoksen hillitsemisen. Varsinaista suunnitelmaa päästöjen vähentämiseksi ei ole tehty missään pääkaupunkiseudun kaupungissa. Tulevaisuuden päästökehitykselle ei ole myöskään asetettu tavoitteita muualla kuin Helsingissä. Siellä tavoitteeksi on asetettu sama kuin koko Suomelle Kioton pöytäkirjassa ja EU:n taakanjakosopimuksessa, eli vuoden 1990 päästötason saavuttaminen vuoteen 2010 mennessä. Helsingin ekologisen kestävyden ohjelmassa (HEKO) on esitetty suuri joukko toimenpiteitä, joiden tavoitteena on vähentää energiankulutusta ja kasvihuonekaasupäästöjä. Näille toimenpiteille ei ole kuitenkaan asetettu päästötavoitteita. Helsingin kaupungilla on ollut energiatehokkuussopimus kauppa- ja teollisuusministeriön kanssa jo vuodesta 1993 lähtien. Sopimuksessa on asetettu sekä määrällisiä että toiminnallisia tavoitteita.

#### 3.1 Kuntien ilmastokampanja

Kuntien ilmastokampanja käynnistyi vuonna 1997. Ilmastokampanjan tarkoituksena on edistää kuntien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteita kestävä kehityksen periaatteiden mukaisesti. Kampanja liittyy kuntien maailmanlaajuisen ympäristöjärjestön ICLEI:n kampanjaan ”Cities for Climate Protection” (CCP). Kampanjaan liittynyt kaupunki kartoittaa alueensa kasvihuonekaasupäästöt sekä tekee niistä kehityssuunnitelmia ja asettaa omat päästöjen vähentämistavoitteensa.

Kaupunki voi liittyä kampanjaan joko lautakunnan tai kaupunginhallituksen päätöksellä valitsemalla oman yhteyshenkilön ja ilmoittamalla tästä Suomen Kuntaliittoon. Kampanjaan on toistaiseksi Suomessa liittynyt 50 kuntaa, jotka kattavat puolet Suomen väkiluvusta. Pääkaupunkiseudun kaikki neljä kaupunkia ovat mukana kuntien ilmastokampanjassa.



Merivesi nousi tammikuussa 2006 Kauppatorille ja Esplanadille asti. Satoja metrejä paperipaaleja tulvaa torjumassa. Kuva: Samuli Lehtonen

### 3.2 Kuntien energiatehokkuussopimus

Yksi merkittävimmistä kuntatason ilmastomuutoksen hillintään pyrkivistä työkaluista on kuntien ja kauppa- ja teollisuusministeriön (KTM) välille solmittu energiatehokkuussopimus (aiemmin energia- ja ilmastopimus). Kunnat ovat sen mukaisesti vähentäneet energiankulutustaan ja päästöjään. Energia- ja ilmastopimus päättyi vuonna 2005, mutta kunnat ovat sopineet KTM:n kanssa sen jatkumisesta vuoden 2007 loppuun asti. Uuden energiatehokkuussopimuksen valmistelu käynnistettiin vuoden 2005 lopussa KTM:n, Motivan ja kuuden suurimman kaupungin yhteistyönä. Sopimuksessa on toistaiseksi mukana Suomen Kuntaliitto ja 85 kuntaa tai kuntayhtymää mukaan lukien kaikki pääkaupunkiseudun kaupungit Kauniaista lukuun ottamatta. Kuusi suurinta kaupunkia on ilmoittanut olevansa valmis allekirjoittamaan sopimukset loppuvuodesta 2007. Sopimukset tulevat voimaan 1.1.2008.

Sopimukset koskevat kuntien oman toiminnan energiankulutusta, josta pääosan (80 %) muodostaa kuntien rakennusten lämmön- ja sähkönkulutus. Sopimuksen piiriin kuuluu kaupungin oman toiminnan aiheuttama energiankäyttö (esim. kaupungin rakennukset, ajoneuvot, ulkovalaistus, vesilaitostoiminta). Tavoitteena on myös uusiutuvien energialähteiden käytön lisääminen.

#### 3.2.1 Energia- ja ilmastopimuksen toteutus pääkaupunkiseudulla

##### Helsinki

Helsinki teki ensimmäisenä kaupunkina energiansäästönsopimuksen kauppa- ja teollisuusministeriön kanssa jo vuonna 1993. Tämän sopimuskauden aikana käynnistyivät Helsingissä mm. energiakatselmuksien ja energiansäästöinvestoinnit. Vuonna 1997 Helsingin kaupunki allekirjoitti uuden energiansäästönsopimuksen. Kuntien energia- ja ilmastopimuksen Helsinki teki vuonna 2003.

Energia- ja ilmastopimuksen edellyttämiä toimenpiteitä ja raportointia koordinoi Energiansäästöneuvottelukunta (ESNK). Käytännön toimista vastaa rakennusviraston alainen HKR-Rakennuttajan kiinteistöjen elinkaaripalvelut -yksikkö. Energia- ja ilmastopimukseen liittyen on kaupungin kaikkiin hallintokuntiin nimetty energiavastuuhenkilöt. Hallintokunnat ovat laatineet omat energiansäästösuunnitelmansa ja niiden pohjalta on tehty kaupungin energiansäästösuunnitelma, jonka kaupunginhallitus on hyväksynyt.

Energia- ja ilmastopimuksen päätavoitteena oli alentaa palvelurakennusten lämmön ominaiskulutusta 3 prosentilla vuoden 2005 loppuun mennessä vuoteen 2001 verrattuna. Sähkön osalta tavoitteena oli saada ominaiskulutuksen kasvu pysähtymään vuoteen 2005 mennessä. Lämmön ominaiskulutus on tasaisesti laskenut vuodesta 2001 lähtien ja asetettu ominaiskulutustavoite lähes saavutettiin. Palvelurakennusten lämmön ominaiskulutus oli vuonna 2005 36,3 kWh/m<sup>3</sup> tavoitteen ollessa 36,1 kWh/m<sup>3</sup>. Vuoden 2005 loppuun mennessä oli sähkön ominaiskulutuksen vuonna 1997 alkanut jyrkkä nousu saatu taitettua.

Kuukausitason energian kulutusseurannassa oli vuoden 2005 lopulla 86 prosenttia kaupungin palvelurakennuksista tavoitteen oltua 90 prosenttia. Vuosikulutusta seurataan kaikissa kaupungin omistuksessa olevissa kiinteistöissä. Lisäksi vuosiseurannassa ovat liikenteen, työkonien ja ulkovalaistuksen vuosikulutukset. Vuoden 2006 aikana on tavoitteena saada kaikki palvelurakennukset kuukausikulutusseurannan piiriin ja tehostaa muun toiminnan kulutusseurantaa.

Vuoden 2005 loppuun mennessä oli palvelurakennuksista katselmoitu 80 prosenttia (11,2 milj.r-m<sup>3</sup>) eli sopimuksen mukainen tavoite saavutettiin. Keskimääräinen säästöpotentiaali katselmoitussa kiinteistökannassa oli lämpöenergian osalta 13 prosenttia, sähköenergian osalta 9 prosenttia ja veden osalta 6 prosenttia. Tarvittavien investointien takaisinmaksuaika oli katselmuksien mukaan 1,3 vuotta. Energiakatselmuksia jatketaan mm. uusien ja peruskorjattavien rakennusten käyttöönoton yhteydessä sekä ns. seurantakatselmuksi-



*Kaupungit ovat mukana uudessa vuoden 2008 alussa voimaan tulevassa kuntien energiatehokkuussopimuksessa. Kuva: Hannu Vallas / Lentokuva Vallas Oy*

na. Vuoden 2005 loppuun mennessä toteutetuissa energiakatselmuksissa on ehdotettu yhteensä 2 586 erillistä toimenpidettä, joilla on energiankulutusta vähentävä vaikutus. Ehdotetuista toimenpiteistä on toteutettu noin 50 prosenttia.

Energiansäästötietoa on annettu sekä kaupungin henkilöstölle että kaupungin asukkaille. Tietoa on jaettu erityisesti energiansäästöviikolla. Mm. koululaiset ovat Helsingissä jo kymmenen vuoden ajan saaneet maksutta Energiaa tokaluokkalaisille -materiaalia ja Gardeniassa on järjestetty koululaistilaisuuksia energiansäästöteeman ympärille.

Sopimukseen liittyen on kehitetty ja kehitetään uusia toimintamalleja. HKR-Rakennuttajan sitovana tavoitteena on laskea suuremmista rakennushankkeista elinkaarikustannukset. Lisäksi on tehty kestävä kehityksen periaatteiden mukaiset LVIS-suunnitteluohjeet koskien kouluja, päiväkoteja ja terveysasemia. Kiinteistön ylläpidon tehostamiseksi on kehitetty internetpohjainen huoltokirjaohjelma, joka on tällä hetkellä aktiivisessa käytössä 100 kohteessa. Lisäksi Helsingin kaupunki on ryhtynyt merkitsemään rakennuksiaan energiatoimistusta vastaavalla Display energia- ja päästömerkillä. Tavoitteena on laittaa Display-merkki näkyville noin 100 Helsingin kaupungin kohteeseen vuoden 2007 aikana.

Vuonna 2004 tehtiin kartoitus uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämismahdollisuuksista Helsingissä. Suurimmat tekniset potentiaalit todettiin saatavan puun käytöllä energiantuotannossa, tuulipuiston rakentamisella sekä yhdyskuntajätteen käytöllä energiantuotannon polttoaineena. Merkittävä osuus todettiin olevan myös lämpöpumppulaitoksella (puhdistettu jätevesi) tuotetulla kaukolämmityksellä ja -jäähdytyksellä.

## Espoo

Espoo liittyi energiansäästö sopimukseen vuonna 1999. Espoossa energia- ja ilmasopimuksen edellyttämää energiansäästötoimintaa ja raportointia koordinoi ympäristökeskus. Energiansäästäminen on ollut sitovana tavoitteena kaupungin strategiassa viime vuosina. Energiansäästämisestä tiedotetaan säännöllisesti kaupungin koko organisaatiossa. Kouluja aktivoidaan tarjoamalla tietoa, ohjeita ja mielenkiintoisia kampanjoita. Vuoden 2006 tavoitteena oli selvittää uusiutuvien energianmuotojen käytön lisäämistä sekä ilmastomuutokseen sopeutumista.

Espoon omien rakennusten energiansäästöä koordinoi kaupungin tilahallintayksikkö. Vuonna 2006 toteutettiin kaupungin omistamien kiinteis-



töjen kulutusseurannan automatisointi, reaaliaikaistaminen ja ylikulutushälytysten käyttöönotto, joiden piiriin pyrittiin saamaan yhteensä 235 kiinteistöä. Vuoden 2005 lopussa 80 prosenttia rakennuskannasta oli energiakatselmoitu ja katselmointia jatketaan edelleen. Katselmusten pohjalta energiansäästöinvestointeja tehtiin yhteensä noin 90 000 eurolla vuonna 2006. Uudisrakennusten ja saneerauskohteiden käyttöönoton energiakatselmukset olivat käynnissä yhteensä kuudessa kohteessa vuonna 2006. Tavoitteena on tiedotuksen kehittäminen sekä energianhallintaraportoinnin parantaminen.

Espoossa keskeisellä sijalla on energiankulutuksen hallinta vaikuttamalla uudisrakentamisen ja peruskorjausten energiatehokkuuteen. Keskeistä on rakennusten elinkaaritalous hallinta, eli kustannuksia lasketaan rakennuksen koko elinkaar ajalta. Tämän tiimoilta on kaupungissa useita elinkaaritarkastelujen pilottikohteita. Espoo pyrkii myös vaikuttamaan uudisrakentamisen ja käytön-aikaisiin laitehankintoihin energian säästämiseksi. Selvityksen alla ovat ylläpidon ja käytön vaikutusmahdollisuudet energiansäästöön.

## Vantaa

Vantaa liittyi energiansäästösopimukseen vuonna 2000. Vantaalla energiansäästösopimusta toteuttaa tilahallintokeskus.

Vantaa on tehnyt lyhyen tähtäimen suunnitelmia, jotka sisältävät kulutusseurannan, katselmustoiminnan, energiansäästöinvestoinnit sekä koulutuksen ja tiedotuksen. Pitkän aikavälin tavoitteisiin kuuluvat suunnittelukäytäntöjen muutokset yhdyskuntarakenteen ja rakennusten osalta sekä rakennusten huoltoon, käyttöön ja kunnossapitoon liittyvät tavoitteet.

Saavutettuja tuloksia ovat kulutusseurannan kehittäminen, jolla 90 prosenttia kaupungin kiinteistöjen sähkön kulutuksesta on saatu internetissä toimivien raportointipalvelujen piiriin. Myös etäluettavien kaukolämpömittareiden asentamista on valmisteltu.

Energiakatselmuksia on tehty vuosina 2001 ja 2002 pinta-alaltaan lähes puolessa kaupungin omistamista kiinteistöistä. Katselmusten avulla on löydetty yhteensä 460 kustannustehokasta säästötoimenpidettä, joiden säästöpotentiaaliksi arvioitiin yhteensä 274 000 euroa (lämpö 7200 MWh, sähkö 1300 MWh, vesi 7900 m<sup>3</sup>). Käytöntekniset energiansäästötoimenpiteet on toteutettu ja esimerkiksi vuonna 2001 säästettiin 6,5 prosenttia lämmössä (arvo 100 000 €). Sähkön kulutuksen kasvu on myös onnistuttu pysäyttämään. Vantaalla on myös tiedotettu kiinteistöjen huoltomiehille ja kouluisännille sekä -emännille on järjestetty koulutusta energiansäästöä. Peruskoulujen rehtoreita on informoitu energiansäästösopimuksesta ja pyritty edistämään energiansäästöön liittyvän opetuksen toteutumista Vantaan kouluissa.

## Kauniainen

Kauniainen ei liittynyt kuntien energia- ja ilmastopopimukseen edellisen sopimuskauden aikana. Kaupungissa tullaan tulevaisuudessa yhä enemmän panostamaan kestäväen kehityksen periaatteiden saattamiseen käytännöksi kaupungin toimintatavoissa. Yksi tärkeä osa-alue on kaupungin kiinteistöjen energiakulutuksen tehostetumpi seuranta sekä kulutuksen alentaminen eri toimenpiteiden avulla. Energiakulutusta on jo joidenkin kiinteistöjen kohdalta seurattu monta vuotta, mutta lähitulevaisuudessa on tarkoitus ryhtyä energiakatselmusten avulla tarkempiin energiasäästötoimiin. Kauniaisten kaupunki harkitsee liittymistä kuntien energiatehokkuussopimukseen uuden sopimuskauden aikana.

### 3.3 YTV:n ilmastomuutosta koskevat projektit ja raportit

YTV on yhteistyössä alueen ympäristökeskusten kanssa tehnyt ilmastomuutokseen liittyvää selvitystyötä ja pyrkinyt siten edistämään kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä. YTV on laskenut kasvihuonekaasupäästö määrät säännöllisesti kahden-kolmen vuoden välein pääkaupunkiseudun kaupungeille. YTV teetti VTT:llä vuonna 1999 selvityksen CO<sub>2</sub>-päästöjen kehityksestä nykyisillä

väestönkasvuennusteilla ja erilaisilla maankäyttö-oletuksilla (YTV 1999). VTT selvitti YTV:lle myös erilaisten pääkaupunkiseudulla meneillään olevien tai suunniteltujen hankkeiden vaikutuksen kasvihuonekaasupäästöihin (YTV 2001).

YTV on tehnyt selvityksen ilmastonmuutoksen vaikutuksesta pääkaupunkiseudun rakennettuun ja luonnonympäristöön. YTV teetti VTT:llä myös selvityksen vaihtoehtoisten liikennepolitoaineiden ja ajoneuvotekniikan mahdollisuudesta vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja terveydelle haitallisia päästöjä pääkaupunkiseudulla (YTV 2004a; YTV 2004b).

### 3.3.1 URBAN CO<sub>2</sub> -projekti

YTV osallistui vuonna 1991–1995 URBAN CO<sub>2</sub> -projektiin. Se oli kuntien välisen ympäristönsuojelun kansainvälisen yhteistyöjärjestön ICLEI:n kansainvälinen paikallistason kasvihuonekaasupäästöjen vähennysohjelma. Projektiin osallistui kuusi pohjoisamerikkalaista ja kuusi eurooppalaista kaupunkia. Projektissa kehitettiin kaupunkitasolla toimivaa ilmastonmuutoksen hillitsemiseen tähtäävää tutkimus-, tiedonvaihto- ja suunnittelujärjestelmää. Hankkeen kokemusten pohjalta ICLEI käynnisti kansainvälisen päästöjä vähennyskampanjan ”Cities for Climate Protection”, johon osallistuu noin 190 kaupunkialuetta ympäri maailmaa.

URBAN CO<sub>2</sub> -projektin puitteissa tehtiin pääkaupunkiseudulle oma kasvihuonekaasupäästöjen vähentämishjelma. Siinä tavoitteeksi asetettiin kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 17 prosentilla vuoden 1991 tasosta vuoteen 2010 mennessä. Ilman toimenpiteitä päästöjen arvioitiin kasvavan 34 prosenttia. Tavoitteen pohjana olivat YK:n ilmastonmuutosta koskeva puiteso-



*Lämpötilan kohoamisen lisäksi säätilan ääri-ilmiöiden lisääntymistä pidetään ilmastonmuutoksen seurauksena. Kuva: Philipp Schmidt-Thomé*

pimus sekä ICLEI:n asettamat päästövähennystavoitteet. YTV:n teettämän selvityksen mukaan päästötavoitteen saavuttaminen olisi mahdollista energiahuoltoa ja liikennettä koskevien toimintalinjojen tehokkaalla toteuttamisella. Taloudellisia reunaehtoja ei ohjelmassa tarkasteltu. Ehdotetun vähentämishjelman toimeenpanoon ei ryhdytty.

YTV osallistui Urban CO<sub>2</sub>-projektin aikana aktiivisesti ICLEI:n toimintaan ja allekirjoitti mm. vuonna 1992 Rion ympäristökokoukselle osoitetun julistuksen. Julistuksessa pyydettiin ottamaan ilmastonmuutoksen uhka vakavasti ja päättämään tavoitteista ja aikataulusta CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentämiseksi. ICLEI ja hiilidioksidipäästöjen vähentämisen ohjelmaan osallistuneet kaupungit ja kaupunkiseudut pääkaupunkiseutu mukaanlukien sitoutuivat toimimaan paikallisella tasolla niin, että CO<sub>2</sub>-päästöt vähenevät 20 prosentilla vuoden 1988 tasosta vuoteen 2005 mennessä.

## 4. Johtopäätöksiä

Ilmastonmuutoksen hillitseminen tasolle, jonka vaikutukset olisivat ihmisten elämän kannalta siedettävät, edellyttää päästöjen vähentämistä maailmanlaajuisesti jopa yli 80 prosenttia vuoden 2000 tasosta vuoteen 2050 mennessä. Paineita kasvihuonekaasupäästöjä vähentäviin toimenpiteisiin tulee myös EU:n taholta. Euroopan Unionissa tavoitetasoksi on arvioitu kahteen celsiusasteen keskilämpötilan nousu esiteolliseen aikaan verrattuna. EU on sitoutunut Eurooppa-neuvoston keväällä 2007 tehdyllä päätöksellä vähentämään CO<sub>2</sub>-päästöjään 20 prosentilla vuoden 1990 päästötasosta vuoteen 2020 mennessä. Mikäli muut merkittävät kasvihuonekaasujen päästäjät, kuten USA ja Kiina, lähtevät mukaan vähennystalokoiisiin, on EU luvannut vähentää päästöjään 30 prosentilla vuoteen 2020 mennessä. Päästövähennyksien aikaansaamiseksi on säädetty joukko direktiivejä.



*Vähähiilisen teknologian markkinoilla on tilaa ja tarvetta uusille innovaatioille. Kuva: Tekes / Markus Sommers*

Laajamittainen siirtyminen uusiutuvaan energiaan pääenergiälähteenä ilman uusien ympäristö- ja talousongelmien luomista on mahdollista vain samanaikaisen energiantehokkuuden voimakkaan paranemisen kanssa. Ilmastonmuutoksen hillintä tulee nähdä osana pyrkimystä luonnonvarojen kestävään kuluttamiseen ja yleiseen materiaali- ja energiatehokkuuden parantamiseen.

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen suunnittelu on kasvihuonekaasupäästöjen kehityksen kannalta erityisen tärkeä siksi, että rakentamisen vaikutukset ulottuvat pitkälle tulevaisuuteen. Yhdyskuntarakenteen hajaantuminen kasvattaa päästöjä pääkaupunkiseudulla. Maankäyttöratkaisut vaikuttavat myös kaukolämmön ja yhdistetyn sähkön ja lämmöntuotannon käyttömahdollisuuksiin.

Liikennemääriä kasvattaa erityisesti yhdyskuntarakenteen hajaantuminen. Kestävä kehitys on mahdollista eheyttämällä ja täydentämällä maankäyttöä erityisesti raideliikenteen ja tehokkaan joukkoliikenteen vaikutuspiirissä. Kävelyetäisyydelle olemassa olevista raideliikenteen asemista on rakennettava lisää asuin- ja työpaikkoja ja palveluita. Kaavoituksessa on suosittava ratkaisuja, joilla kevyen ja joukkoliikenteen yhteyksiä parannetaan. Tavoiteena tulee olla yhdyskuntarakenne, jossa päivittäinen liikkuminen vaadi henkilöauton käyttöä.

Sähkönkulutusta kasvattavista tekijöistä merkittävimpiä ovat rakennusten sähköiset lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät, joiden voi arvioida jatkossa vain lisääntyvän. Rakennusten energiatehokkuuteen liittyy suuri kustannustehokas päästöjen vähennyspotentiaali. Sekä uudisrakennusten että olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuutta tulee parantaa ja ohjata lämmitys ja jäähdytystapavalintoja vähäpäästöiseen suuntaan.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen ja ilmastonmuutoksen hillintä tulee nähdä osana pyrkimystä luonnonvarojen kestävään kuluttamiseen ja yleiseen materiaali- ja energiatehokkuuden parantamiseen. Yhtenä ulottuvuutena tässä on riittävän energian turvattu saanti. Energiakulutus tulee pi-



Kuva 16. Kasvihuonekaasujen vähentämiskeinoja.

tää tasolla, joka on mahdollista toteuttaa niin taloudellisesti kuin ekologisestikin kestävästi. Keskitetty energiantuotanto kuuluu kokonaisuudessaan tiukentuvan päästökaupan ohjauksen piiriin.

Kaupungit voivat vaikuttaa oman alueensa kasvihuonekaasupäästöihin parhaiten liikennejärjestelmiin, maankäyttöön, omaan energiankulutukseensa, hankintamenettelyihin, rakentamiseen ja koulutukseen liittyvillä toimilla. Ilmastonmuutoksen hillintä on nähtävä keskeisenä osana kaupunkien suunnittelua ja päätöksentekoa.

Päästövähennysten saavuttaminen on vaativa ja resursseja sitova tehtävä. Toimettomuus tulee kuitenkin vielä kalliimmaksi. Ilmastonmuutoksen hillintä synnyttää myös laajat vähähiilisen teknologian maailmanlaajuiset markkinat. Näillä markkinoilla on tilaa ja tarvetta uusille teknisille ja sosiaalisille innovaatioille, jotka puolestaan voivat synnyttää uutta dynamiikkaa maailmanmarkkinoille. Suomen ja pääkaupunkiseudun kaupunkien kannattaa ottaa aktiivinen asenne tämän muutostilanteen hyödyntämiseksi maan eduksi.

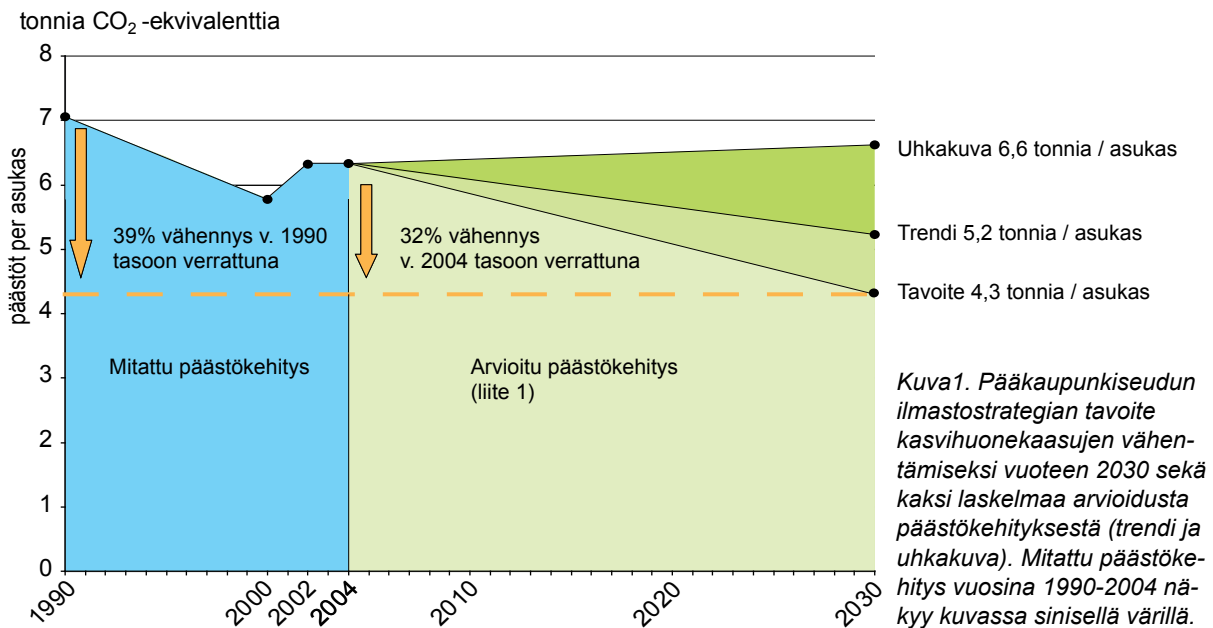
**Osa B**  
**Pääkaupunkiseudun ilmasto-**  
**strategia:**  
**Tavoite, visiot ja toimintalinjat**  
**vuoteen 2030**



## 1. Pääkaupunkiseudun ilmastostrategian tavoite ja visiot

### 1.1 Tavoite päästöjen vähentämiseksi vuoteen 2030

Vuoteen 2030 mennessä on tavoitteena alentaa pääkaupunkiseudun energiankulutusta ja vähentää asukasta kohden laskettuja kasvihuonekaasupäästöjä 39 prosentilla vuoden 1990 tasosta.



Pääkaupunkiseudulla syntyi vuonna 2004 asukasta kohden päästöjä 6,3 tonnia CO<sub>2</sub> ekvivalenttia. Tästä tasosta on tavoitteena vuoteen 2030 mennessä päästä kolmanneksen pudotukseen niin, että päästöjä syntyy tällöin enintään 4,3 tonnia CO<sub>2</sub> ekvivalenttia. Tavoitelaskelman taustalla olevat tärkeimmät oletukset mm. sähkönkulutuksen ja lämmitystapojen sekä yhdyskuntarakenteen ja liikenteen kehityksestä on koottu liitteeseen 1.

Vertailukohtaksi laaditun trendilaskelman mukaan asukasta kohden lasketut päästöt vähenevät 5,2 tonniin CO<sub>2</sub> ekvivalenttia. Laskelmaa vastaavaan tilanteeseen arvioidaan päästävän ilman erityisiä toimenpiteitä (ns. Business as Usual -laskelma). Kehityksen on tällöin arvioitu jatkuvan suunnilleen samanlaisena kuin kaudella 1990–2004. Trendilaskelmassa on kuitenkin otettu huomioon kiristyvä lainsäädäntö mm. rakennuskannan energiatehokkuuden parantamiseksi. Liikenteen päästöjen on tässä laskelmassa oletettu kasvavan yhdyskuntarakenteen hajaantumisen ja autoistumisen jatkuessa. Energian tuotannon päästöjen osalta on otettu huomioon tällä hetkellä tiedossa olevat

kansainväliset sopimukset ja niiden edellyttämät päästöjen vähenemät (liite 1).

Toisen skenaarion (uhkakuvan) mukaan asukasta kohden lasketut päästöt voivat nousta 6,6 tonniin CO<sub>2</sub> ekvivalenttia eli päästöt kasvavat viidellä prosentilla vuoden 2004 tasoon verrattuna. Uhkakuvan pohjana olevassa laskelmassa sähkönkulutuksen on oletettu kasvavan voimakkaasti mm. yhdyskuntarakenteen hajautumisen, autoistumisen, sähkölämmityksen lisääntymisen, erillisten jäähdyslaitteiden yleistymisen vuoksi ja päästökaupan romahtamisen myötä (liite 1).

YTV-kaupungit voivat vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöjen pienentämiseen vähentämällä energiankulutusta. Lisäksi tarvitaan nopeita energiantuotannon kohdistuvia toimenpiteitä, missä päästökaupalla on merkittävä rooli.

Energian säästöllä voidaan vaikuttaa noin kolmasosaan päästöjen vähenemästä ja loput kaksi kolmasosaa on riippuvainen energiantuotannon ratkaisuista.

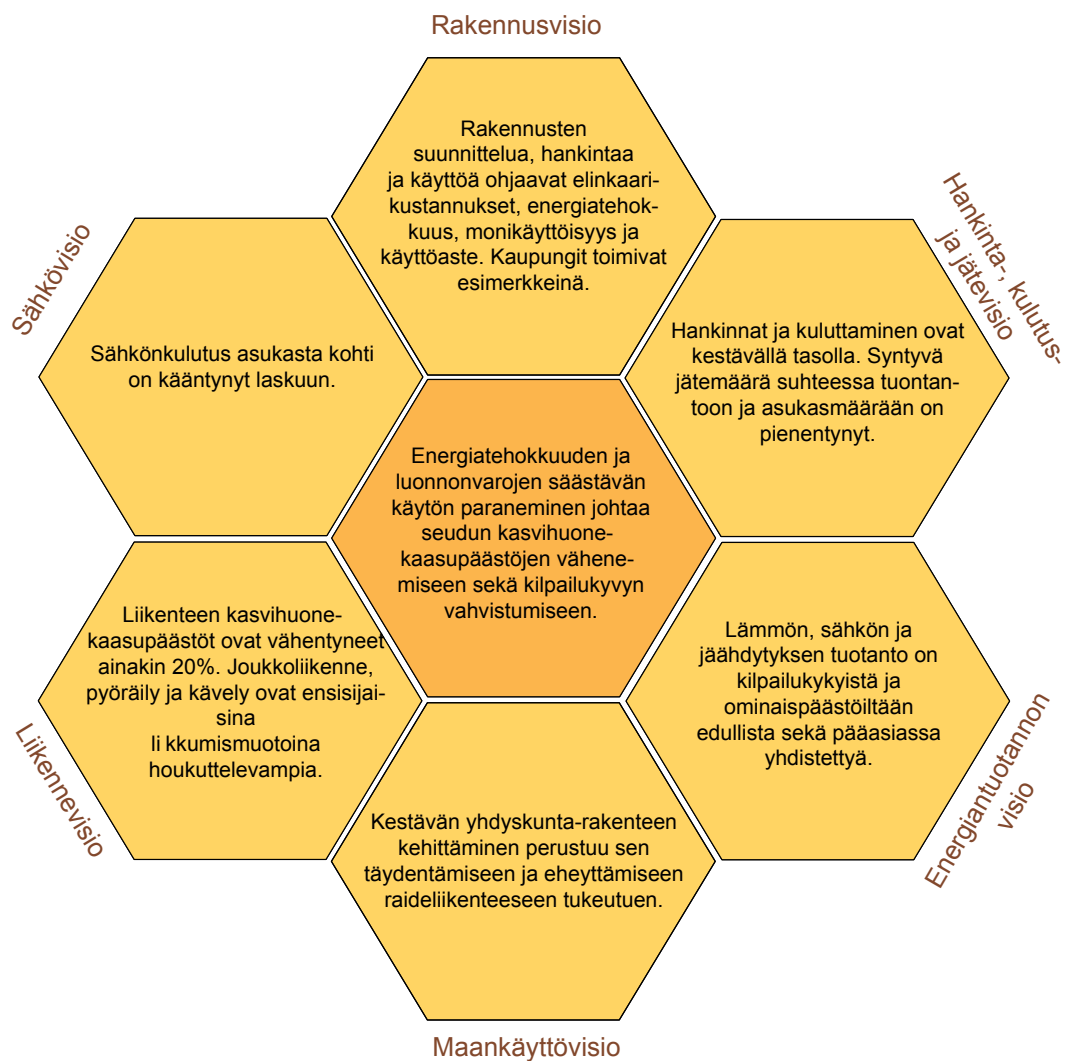
## 1.2 Pääkaupunkiseudun ilmastovisio vuoteen 2030

Energiatehokkuuden paraneminen ja luonnonvarojen säästävä käyttö johtaa seudun kasvihuonekaasupäästöjen vähenemiseen sekä kilpailukyvyyn vahvistumiseen.

Strategian lähtökohdaksi on laadittu pääkaupunkiseudun ilmastovisio vuoteen 2030 (kuva 2). Se sisältää päävision ja kuusi sektorikohtaista osavisiota. Yhdessä nämä seitsemän visiota muodostavat kootun näkemyksen siitä tulevaisuuden tavoitetilasta, jota kohden pääkaupunkiseudulla tulee pyrkiä kasvihuonekaasujen vähentämistavoitteen saavuttamiseksi. Visio on koottu laajana yhteistyönä, johon ovat osallistuneet YTV-kaupunkien omat asianomaisia sektoreita edustavat asiantuntijat.

Yhteisesti muotoillun vision tarkoituksena on ohjata seudun kaupunkien suunnittelua ja päätöksentekoa samaan suuntaan vieviä toimintalinjojen ja keinojen löytämiseksi. Ilman kokoavaa tulevaisuuskuvaava jäävät strategiassa esitetyt toimenpiteet ja keinot irrallisiksi ja ristiriitaisiksi.

Visiota toteuttavat toimintalinjat on laadittu kaupunkien omien vaikutusmahdollisuuksien asettamissa rajoissa. Jatkossa tulevat tärkeiksi myös erilaiset yhteistyötahot ja niiden sitouttaminen yhteisen vision toteuttamiseen.



Kuva 2. Pääkaupunkiseudun ilmastovisio vuoteen 2030. Vastuu ilmastomuutoksen hillinnästä on nähtävä keskeisenä osana kaupunkien suunnittelua ja päätöksentekoa.

## 2. Visiota toteuttavat toimintalinjat sektoreittain

### 2.1 Yleiset toimintalinjat

#### a) Vaikutetaan valtakunnan ja kansainvälisen tason päätöksentekoon

Pääkaupunkiseutu osallistuu valtakunnan tason keskusteluun ilmastomuutoksen hillinnän tarvittavista toimenpiteistä. Seutu pyrkii aktiivisesti vaikuttamaan mm. lainsäädännön kehittymiseen alueen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä paremmin tukevaksi.

#### b) Yhteinen tahtotila: Luodaan eri hallinnonalojen yhteistyökäytännöt kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi sekä kehitetään seudun kaupunkien yhteistyötä

Päästövähennyksiä koskevat kasvihuonekaasupäästöt nostetaan tärkeimpien päätöksentekoon vaikuttavien tekijöiden joukkoon. Toimintalinjat sisällytetään osaksi kaupunkien nykyistä toimintaa. Ilmastostrategian toteuttamiseen vaadittavat toimintalinjat kattavat hyvin laajan joukon kaupunkien eri hallinnonaloja. Toimenpiteet koskettavat jokaista kaupunkien työntekijää. Strategian onnistuneen toimeenpanon ehdoton edellytys on poliittisten päättäjien sekä kaupunkien organisaatiossa johtavassa asemassa olevien henkilöiden sitoutuminen.



*Ilmastostrategiaa valmisteltiin kaupunkien, YTV:n ja sidosryhmien yhteisissä työseminaareissa. Kuva: YTV*

Strategian integroimiseksi kaupunkien prosesseihin kaikilla tasoilla hyödynnetään kaupungeissa jo käytössä olevia johtamisjärjestelmiä sekä energiatehokkuussopimusta.

YTV koordinoi strategian toteuttamista seudullisesti. Näin vältetään toimien päällekkäisyyttä, tehdään esim. tiedotus- ja muita projekteja yhteistyössä, jaetaan kokemuksia ja toteutetaan strategian tulosten seuraaminen ja raportointi soveltuvin osin keskitetysti.



*Ilmastostrategia tähtää uusiin läpimurtoihin. Kuva: Kaisa Schmidt-Thomé*



### c) Energiatehokkuussopimukset

Kaupunkien energiaterhokkuustyötä ohjaavat energiaterhokkuussopimukset kauppa- ja teollisuusministeriön kanssa. Kaupungit toimeenpanevat niissä mainitut velvoitteet. Sopimus koskee kaupunkien omaa toimintaa. Sopimuksissa asetetaan määrällinen yhdeksän prosentin energiansäästötavoite yhdeksän vuoden aikana sekä toiminnallisia tavoitteita. Tavoitteet koskevat paitsi kiinteistöjä myös mm. hankintoja, ulkovalaistusta, avoneuvoja, kuljetuksia sekä vesi- ja jätehuoltoa. Pääkaupunkiseudun ilmastostrategiassa esitettävät visiot, toimintalinjat ja toimenpiteet ovat yhtenevät energiaterhokkuussopimuksen toimenpiteiden kanssa. Sopimuksen mukaisesti toimintaa valvoo kauppa- ja teollisuusministeriön toimesta perustettava johtoryhmä. Motiva Oy laatii vuosittaisen tilannekatsauksen. Kaupungit edistävät myös alueellaan toimivien yritysten ja yhteisöjen liittymistä oman alansa energiaterhokkuussopimukseen.

### d) Kaupungit toimivat esimerkkeinä ja edelläkävijöinä

Kaupungit tiedottavat aktiivisesti päästöjä ja energiankulutusta vähentävistä toimistaan. Ne tukevat

hyviksi havaittujen käytäntöjen ja uuden paremman teknologian leviämistä myös yksityiselle sektorille.

e) **Motivointi, valistus, koulutus:** Ilmastonmuutos ja sen hillintä sisältyvät opetukseen kaikilla koulutustasoilla, kaupunkien työntekijöille suunnatussa koulutuksessa sekä asukkaiden valistuksessa. Toimitaan vuorovaikutuksessa yritysten ja muiden sidosryhmien kanssa.

Ilmastonmuutokseen ja sen hillintään liittyvää tietoa lisätään päiväkotien, peruskoulutuksen sekä muiden koulutusasteiden opetusohjelmiin tai muihin toimintaan. Kaupungit kehittävät omaa sisältä koulutustaan siten, että kaikki työntekijät tuntevat energiankulutuksen vähentämisen kannalta oikeat toimintatavat. Energian tehokkaan käytön ohjeet sisällytetään uusien työntekijöiden perehdytysohjelmaan.

Kaupungit vaikuttavat omalla tiedotustoiminnallaan siihen, kuinka hyvin seudun asukkaat tuntevat omat vaikutusmahdollisuutensa ilmastonmuutoksen hillinnässä. Luodaan toimintatapoja vuorovaikutuksen parantamiseksi ilmastostrategian kannalta tärkeimpien yritysten ja muiden sidosryhmien kanssa.



Kuva 3. Päästöjen vähentämiseen tähtäävää työtä useiden erillisten ohjelmien, suunnitelmien ja sopimusten avulla.

## 2.2 Liikenne

### Visio

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden ovat vähentyneet ainakin 20 prosenttia. Joukkoliikenne, pyöräily ja kävely ovat ensisijaisina liikkumismuotoina houkuttelevimpia.

### Toimintalinjat

#### a) Vaikutetaan liikenteen määrään ja kulkutapoihin parantamalla joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn asemaa ja palvelutasoa

Liikennesuoritetta vähennetään. Joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen käyttöä lisätään vaikuttamalla maankäytön kehittämiseen sekä pysäköintipolitiikalla. Kannustamalla henkilöautolle vaihtoehtoisten kulkutapojen käyttöön varmistetaan, että joukko- ja kevyen liikenteen yhteydet tarjoavat todellisen vaihtoehdon henkilöauton käytölle.

Ilmastonmuutoksen hillinnän sekä liikenteen palvelutason ja toimivuuden kannalta on tärkeää, että liikennejärjestelmää kehitetään kokonaisuutena käyttämällä monipuolisesti PLJ 2007:n kehittämissuunnitelman viiden osatategian toimenpiteitä.

PLJ:n osatategiat ovat:

- 1 Liikkumisen kysyntään ja kulkutapoihin vaikuttaminen
- 2 Joukkoliikennepalvelujen kehittäminen
- 3 Liikennejärjestelmän käytön tehostaminen liikenteen hallinnan ja informaation keinoin
- 4 Liikennejärjestelmän kehittämisen teemaohjelmat ja -hankkeet
- 5 Infrastruktuurin kehittämishankkeet

Liikenteen uusia taloudellisia ohjauskeinoja tarkastellaan tulevaisuudessa mahdollisina kysynnän ohjauskeinoina, mikäli muut liikennejärjestelmän kehittämistoimet eivät osoittaudu riittäviksi kohtuullisen liikennöitävyyden säilyttämiseksi. Tehokkaimpia keinoja ovat ne, joilla voidaan leikata ruuhkaisimpien aikojen ja paikkojen liikennekysyntää, kuten ajan, paikan ja ajettujen kilometrien perusteella perittävät maksut.

Liikenneverkon suurten kehittämishankkeiden painopisteet ovat lähivuosikymmeninä kaupunkirata- ja metrojärjestelmien kehittämisessä sekä

poikittaisten yhteyksien kehittämisessä. Joukkoliikenteen palvelutasoa nostetaan laadukkaalla ja vähäpäästöisellä kalustolla sekä osaavalla henkilökunnalla. Nämä seikat otetaan aiempaa voimakkaammin huomioon tarjouskilpailussa.

Pääkaupunkiseudulle perustetaan pysyvä kevyttä liikennettä, joukkoliikennettä ja ekotehokasta autoilua edistävä liikkumispalvelukeskus. Se tarjoaa kaupungeille, työnantajille ja yksittäisille asukkaille liikkumisen suunnittelupalveluita ja neuvoja.

Joukkoliikenneasemien viihtyisyyttä ja turvallisuutta sekä reaaliaikaisen liikenneinformaation saantia parannetaan. Aikataulujen täsmällisyyttä ja vaihtojen sujuvuutta parannetaan. Selvitetään autoilijoiden ehdotuksia joukkoliikenteen parantamiseksi, jotta he siirtyisivät käyttämään sitä.

Joukkoliikenteen kustannuksia autoiluun verrattuna alennetaan ja joukkoliikenneyhteyksiä parannetaan erityisesti poikittaisessa liikenteessä. Toimivat joukkoliikennepalvelut sisällytetään alueiden suunnitteluun ja järjestelmien toimivuus taataan heti, kun alueelle tulee asukkaita. Tämä edellyttää, että liikennepalvelujen suunnittelussa ja toteuttamisessa taloudellista kannattavuutta tarkastellaan riittävän pitkällä aikajänteellä.

Täydennetään ja kehitetään pyörätieverkostoa ja parannetaan pyöräilijöiden tarvitsemia palveluita kuten turvallista ja houkuttelevaa polkupyörien pysäköintiä. Otetaan huomioon jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden näkökulmat ja tarpeet suunnittelussa ja toteutuksessa.

Polkupyörien pysäköintipaikkojen mitoitusnormit otetaan huomioon asemakaavoituksessa. Turvallisten, katettujen ja hyvin saavutettavien pyörien pysäköintipaikkojen merkittävä lisääminen voisi vähentää asemakaavamääräyksissä vaadittavien autopaikkojen määrää.

#### b) Vähennetään kaupungin omista toiminnoista aiheutuvia liikenteen päästöjä

Kaupungit selvittävät tavaraliikenteen logistiikan tehostamisen mahdollisuudet ja ryhtyvät niiden edellyttämiin toimenpiteisiin. Energiatehokkuus ja päästöjen alhainen taso otetaan kilpailutus-kriteeriksi joukkoliikenteen ja kaupunkien kuljetusten hankinnassa. Kaupungit ottavat ajoneuvojen kasvihuonekaasupäästöt kriteeriksi sekä kuljetuspalvelujen että ajoneuvojen ja työkoneiden hankintojen kilpailuttamisessa. Kaupungit kehittävät autojen yhteiskäyttöjärjestelmiä kaluston käyttöasteen nostamiseksi. Ajoneuvojen ja työkoneiden polttoaineenkulutuksen seuranta kehitetään.

Kaupungit edistävät taloudellista ajotapaa kouluttamalla paljon ajavan henkilöstönsä säännöllisesti ja palkitsevat säästäväisestä ajosta. Pääkaupunkiseudun kaupungit tarjoavat kaikille työntekijöilleen joukkoliikenteen työsuhdematkalipun. Kau-

pungit parantavat henkilöstönsä mahdollisuuksia pyöräilyyn ja kävelyyn työ- ja työasiointimatkoilla mm. järjestämällä työpaikoille toimivat polkupyörien pysäköinti- ja sosiaalityilat.

#### c) Vähäpäästöisten ajoneuvojen käyttöä edistetään

Edistetään vähäpäästöisten ajoneuvojen ja kasvihuonekaasuvaikutuksiltaan edullisten biopolttoaineiden käyttöä pääkaupunkiseudulla mm. sallimalla niille etuoikeuksia liikenteessä. Kaupungit voivat omassa toiminnassaan toimia esimerkkinä biopolttoaineen suosimisessa.

#### d) Logistiikan kehittäminen

Kaupunkien tavara- ja jakeluliikenteen logistiikkaa kehitetään ja tehostetaan.

Yhteisautoilua edistetään näille varattuja pysäköintimahdollisuuksia parantamalla.



*Joukko- ja kevyen liikenteen yhteyksien tulee tarjota parempi vaihtoehto henkilöauton käytölle.*

*Kuva: YTV / Hannu Bask*

## 2.3 Maankäyttö

### Visio

Kestävän yhdyskuntarakenteen kehittäminen perustuu sen täydentämiseen ja eheyttämiseen raideliikenteeseen tukeutuen.

### Toimintalinjat

#### a) Yhdyskuntarakennetta eheytetään

Seudun kaupunkirakennetta kehitetään täydentäen niin, että voidaan hidastaa liikenteen kasvua. Samalla voidaan hyödyntää tehokkaasti olemassa olevaa infrastruktuuria kuten liikenneverkkoa sekä kaukolämpö ja -jäähdytysjärjestelmää. Suurin osa uusista asunnoista, työpaikoista ja palveluista rakennetaan kävelyetäisyydelle nykyistä ja uusista raideliikenneasemista. Näin nykyistä suurempi osa liikenteestä voidaan hoitaa kevyellä liikenteellä ja raideliikenteellä.

Kaupunkirakennetta laajennetaan raideliikenteeseen tukeutuen. Yhdyskuntarakennetta hajauttaminen muusta yhdyskuntarakenteesta irrallisten rakentamisalueiden käyttöönottoa vältetään.

Liikenneverkon rakentamisessa painopiste on raideverkon laajentamisessa ja nykyisten raideyhteyksien vahvistamisessa.

Merkittävän uuden rakentamisen tai käyttötarkoituksen muutosten vaikutukset liikkumistarpeeseen ja liikenneverkkoon tulee arvioida jo maankäytön tavoitteita asetettaessa. Vaihtoehtoisia maankäytön ratkaisuja vertaillaessa tulee osoittaa, miten kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää. Hankkeen laajuudesta riippuen tarkasteluissa tulee kuvata hankkeesta aiheutuva liikkumistarve laajemmin pääkaupunkiseudulla ja vaihtoehtoiset tavat ratkaista liikkuminen kasvihuonekaasupäästöt minimoiden.

Kaavoituksessa huolehditaan erityisesti hyvien ja suorien kevyen liikenteen reittien tilavarauksista ja suunnittelussa sekä alueiden välillä että kortteleiden sisällä. Yhteydet asemille ja joukkoliikenteen pysäkeille on järjestettävä erityisen hyvin.

Uudet rakentamisalueet sijoitetaan ja suunnitellaan niin, että ne voidaan liittää kaukolämpöverkoon. Maankäytön suunnittelussa varataan riittävät tilat lähipalveluja varten. Vähittäiskaupan suuryksiköt sijoitetaan kaupunkikeskuksiin tai julkisella liikenteellä helposti saavutettaviin paikkoihin.

Tärkeimpien yhdyskuntarakenteen kehittämissuunnitelmien vaikutukset energian kulutukseen ja kasvihuonekaasupäästöihin on selvitettävä erikseen.

#### b) Luodaan edellytykset uusiutuvan energian tuotannon ja energiansäästön lisäämiselle

Maankäytön suunnittelussa otetaan huomioon uusiutuvan energiantuotantoon (mm. tuulivoima, bioenergia) ja polttoainehuoltoon (mm. biopolttoaineiden kuljetus ja varastointi) liittyvät kaavoitustarpeet. Rakennusten sijoittamisessa otetaan huomioon aurinkoenergian käyttömahdollisuudet. Kaavoituksessa ja rakentamistapaohjeissa luodaan myönteiset lähtökohdat uusiutuvan energian käytölle.

## 2.4 Sähkönkulutus

### Visio

Sähkönkulutus asukasta kohden on kääntynyt laskuun.

### Toimintalinjat

#### a) Kehitetään kaupunkien hankintamenettelyä energiatehokkuutta tukevaksi

Hankintoja ohjataan energiatehokkaisiin tuotteisiin ottamalla energiatehokkuus kilpailuttamiskriteeriksi tai toteuttamalla hankintakilpailuja. Näillä voidaan helpottaa uusimman ja parhaan teknologian pääsyä markkinoille.

#### b) Kohdistetaan energiakustannuksia kulutuksen aiheuttajaan ja parannetaan tiedonsaantia tähän liittyen

Otetaan käyttöön uuden teknologian tarjoamat mahdollisuudet energian kulutusseurannan ke-

hittämiseksi niin, että kulutuksesta syntyneet kustannukset kohdistuvat kulutuksen aiheuttajaan. Lisäksi parannetaan mittarointia, jotta kuluttajille voidaan tarjota tarkempaa tietoa siitä, missä, milloin, miten paljon ja miksi energiaa kuluu.

#### c) Tiedotus

Kaupungit tiedottavat ja antavat ohjeita omalle henkilökunnalleen sekä asukkaille ja yrityksille laitehankintojen vaikutuksesta energiankulutukseen ja käyttökustannuksiin. Kaupungit opastavat laitteiden tarkoituksenmukaisessa käytössä.



Vähittäiskaupan suuryksiköt tulee sijoittaa kaupunkikeskuksiin ja julkisella liikenteellä helposti saavutettaviin paikkoihin. Kuva: YTV / Hannu Bask

## 2.5 Rakennukset

### Visio

Rakennusten suunnittelua, hankintaa ja käyttöä ohjaavat elinkaarikustannukset, energiatehokkuus, monikäyttöisyys ja käyttöaste. Rakennukset aiheuttavat elinkaarensa aikana mahdollisimman vähän haitallisia päästöjä. Kaupungit toimivat esimerkkinä.

### Toimintalinjat

#### a) Parannetaan uudisrakennusten energiatehokkuutta

Kaupunkien rakennuttamassa tuotannossa elinkaarikustannukset selvitetään suunnitteluvaiheessa vaihtoehtoja tarkastellen ja investointipäätökset tehdään niihin perustuen. Kaupungit toimivat esimerkkinä muille sekä edistävät uuden teknologian markkinoille pääsyä. Kaupungit edistävät ja ottavat käyttöön matalaenergiarakentamista.

Luodaan energiatehokkaisiin rakennuksiin ohjaavia taloudellisia kannustimia esim. rakennus-oikeuksien tai tonttien vuokran hinnoittelulla. Käytetään hyväksi rakennusjärjestyksen mahdollisuuksia määrittellä halutut kriteerit kaikille rakennuksille.

#### b) Parannetaan olemassa olevien rakennusten energiatehokkuutta

Kehitetään suunnittelu- ja rakennustapaohjeita tukemaan energiatehokasta ja elinkaarikustannukset huomioivaa korjausrakentamista. Jatketaan ja kehitetään edelleen kaupunkien omien rakennusten energiakatselmuksia ja muita energiaselvityksiä sekä niissä määriteltyjen energiansäästötoimenpiteiden toteuttamista. Kaupungit tiedottavat katselmustuloksista ja edistävät energiakatselmusten tekoa myös yksityisellä sektorilla.

#### c) Lämmitys- ja jäähdytystapavalintojen ohjaaminen

Pientalojen omistajien ja rakentajien lämmitys- ja jäähdytystapavalintoja ohjataan parantamalla rakentajien tiedonsaantia eri lämmitys- ja



Ilmastonmuutoksen hillintään tarvitaan voimakkaita toimia. Muuten sopeutumisen kustannukset nousevat kohtuuttomiksi. Kuva: Samuli Lehtonen

jäähdytysmuotojen elinkaarikustannuksista, ympäristövaikutuksista sekä näihin liittyvistä riskeistä tulevaisuudessa. Myös asunnon ostajille tarjotaan tietoa eri lämmitystapojen kustannus- ja ympäristövaikutuksista. Yksityisten kiinteistöjen omistajille ja asunto-osakeyhtiöille tiedotetaan kannattavista energiainvestoinneista.

#### d) Ylläpidon ja tilantarpeen arvioinnin kehittäminen ja parantaminen

Kiinteistönhoitoa parannetaan mm. huoltokirjojen käyttöä aktivoimalla ja henkilöstöä kouluttamalla. Energian- ja vedenkäytön kulutusseuranta ja sen hyödyntämistä energiatehokkuuden ylläpidossa kehitetään. Lisäksi parannetaan kulutuksen mittaamista tarkemman tiedon saamiseksi ja tarjoamiseksi kuluttajille. Energiakustannukset pyritään veloittamaan todellisina kulutuksen aiheuttajalta.

## 2.6 Hankinnat, kulutus ja jätteet

### Visio

Hankinnat ja kuluttaminen ovat kestäväällä tasolla. Syntyvä jätemäärä suhteessa tuotantoon ja asukasmäärään on pienentynyt.

### Toimintalinjat

#### a) Kaupunkien hankinnoissa edistetään materiaali- ja energiatehokkuutta sekä vähäpäästöisyyttä

Pääkaupunkiseudun kaupungit edistävät kaikessa toiminnassaan jätteen synnyn ehkäisyä. Kaupunkien hankinnoissa otetaan aina huomioon ympäristönäkökohdat ja erityisesti materiaalitehokkuus. Ympäristönäkökohdat ja jätteen synnyn ehkäiseminen otetaan huomioon hankintamenettelyn kaikissa vaiheissa, hankinnan suunnittelussa, tarjoajien valinnassa ja hankintasopimuksissa. Tarjouksien valinnassa hyödynnetään tuotteen ympäristökustannusten ja koko elinkaaren aikaisen kustannusten laskentaa.

#### b) Valistetaan kuntalaisia jätteen synnyn ehkäisyssä

Jätteen synnyn ehkäisy kuuluu niin päiväkotien kasvatusta- ja koulujen opetussuunnitelmiin kuin kuluttajille suunnattuun valistukseen.

Kaupungit toimivat aktiivisesti jätteen synnyn ehkäisyä edistävien ohjelmien toteutuksessa. Kuntalaisten valistamisessa toimitaan yhdessä myös muiden sidosryhmien kanssa.

#### c) Teollisuuden ja palvelutoiminnan jätteiden synnyn ehkäisyä jatketaan

Teollisuudelle myönnettävissä ympäristöluvissa asetetaan jätteen synnyn ehkäisyä koskevia velvoitteita.

Palvelutoiminnoille ylläpidetään tietojärjestelmää jätemäärien vertaamiseen. Varmistetaan, että pääkaupunkiseudun palvelutoiminnot käyttävät edelleen aktiivisesti jätevertailua hyväkseen (YTV:n Petra jätevertailu). Jätteen synnyn ehkäisyssä hyvin onnistuneiden palvelutoimintojen palkitsemista jatketaan.

#### d) Materiaalikierrätystä tehostetaan

Jätteiden hyötykäytön tehostamiseksi pääkaupunkiseudun yhdyskuntajätteiden keräys optimoidaan ympäristönäkökohdat, kustannukset ja tekninen toimivuus huomioiden. Kokonaistarkastelun avulla valitaan erilliskerättävät jätejakeet, annetaan jätehuoltomääräykset ja keräysvelvoitteet erilaisille kiinteistötyypeille sekä järjestetään keräys kiinteistölle ja alueellisiin keräyspisteisiin. Jätteen tuottajia neuvotaan syntypaikkalajittelun tehostamiseksi.

#### e) Jätteen käsittelyratkaisuissa huomioidaan kaikki elinkaaren aikana syntyvät päästöt

Pääkaupunkiseudun jätehuoltoratkaisut perustuvat jätehierarkian mukaisen toteutusjärjestyksen lisäksi elinkaariajatteluun. Jätehuoltoratkaisuiden valinnassa huomioidaan jätteen keräyksen, kuljetuksen, käsittelyn ja loppusijoituksen aikana aiheutuvat ympäristöpäästöt, jotka sisältävät myös kasvihuonekaasupäästöt. Jätteen loppusijoituksesta aiheutuvat päästöt ilmaan minimoidaan teknisillä ratkaisuilla.



## 2.7 Energiantuotanto ja -jakelu

### Visio

Lämmön, sähkön ja jäädytyksen tuotanto on kilpailukykyistä ja ominaispäästöiltään edullista sekä pääasiassa yhdistettyä.

### Toimintalinjat

Uusiutuvien energialähteiden edistämällä tarkoitetaan puusta ja muusta biomassasta, biokaasusta, vesivoimasta, auringosta, tuulesta, jätepoltoaineen biohajoavasta osasta sekä maaperän, vesistön, jäteveden tai ilman lämpösisällöstä saatavan energian hyödyntämistä.

a) Tiivistyvän kaupunkirakenteen mahdollisuuksia käytetään hyväksi entistä tehokkaammissa energiantuotannossa ja -jakelussa. Energiayritykset parantavat edelleen energiatehokkuuttaan tehostamalla toimintaansa EU:n energiatehokkuusdirektiivin mukaisesti

Energiatehokkuuden parantaminen on sidoksissa sekä energiantuotannon että kulutuspään ratkaisuihin. Onnistuakseen hankkeet edellyttävät usein yhteistyötä toisen toimijan kanssa (suunnittelijat, rakennuttajat, kiinteistöt, vesilaitokset).

Yhteistuotannon mahdollisimman tehokas hyödyntäminen pääkaupunkiseudulla on sekä pääs-

töjen että energiantuotannon tehokkuuden kannalta tärkeitä. Nykyisin sähkön- ja lämmön yhteistuotannon ja kaukolämmityksen ansiosta energiantuotannon polttoaineen kulutus ja hiilidioksidipäästöt ovat 40 prosenttia erillistuotantoa pienemmät.

Kaukojäädytyksen laajentaminen parantaa koko energiantuotantojärjestelmän tehokkuutta, koska se hyödyntää yhteistuotantovoimalaitoksessa kesällä syntyvää lämpöä tuottaen siitä kiinteistön tarvitsemää jäädytysenergiaa. Lisäksi hyödynnetään uusiutuvina energianlähteinä viileää merivettä ja puhdistettua jätevettä. Kaukolämmön paluuvesien energian hyödyntäminen esim. matalaenergiakohteissa tai kaukojäädytyksessä nostaa energiantuotannon hyötysuhdetta merkittävästi.

Tuotannon ja jakelun energiatehokkuutta parannetaan myös kauppa- ja teollisuusministeriön ja energia-alan välisen energiansäästösopimuksen avulla.



*Vuonna 1998 käynnistyi pohjoismaiden suurin maakaasua käyttävä yhteistuotantovoimalaitos Vuosaari B. Kuva: Helsingin Energia*

b) Keskitetty energiantuotanto kuuluu kokonaisuudessaan tiukentuvan päästökaupan ohjauksen piiriin. EU:n päästökauppajärjestelmä ohjaa keskitettyä energiantuotantoa niukkenevien päästöoikeuksien myötä vähäpäästöisempään suuntaan.

Keskitetty energiantuotanto kuuluu kokonaisuudessaan tiukentuvan päästökaupan ohjauksen piiriin. Olemassa olevien tuotantolaitosten teknologia ja päästöoikeuksien hintataso määräävät, milloin uusiutuvat energialähteet ja muut vähäpäästöiset tekniikat ovat kilpailukykyisiä keskitetyssä energiantuotannossa. Päästökaupan ohjausmekanismi toimii uusiutuvaa ja muuta vähäpäästöistä energiaa suosivana.

Pääkaupunkiseudulla näköpiirissä on mm. maa-kaasun käytön lisääntyminen ja jätteen sisältämän energian hyödyntäminen (kierrätykseen kelpaamattoman jätteen poltto). Puhtaan hiilen teknologioiden kehitystä seurataan aktiivisesti. Uusiutuvien energialähteiden potentiaalia ja käyttömahdollisuuksia selvitetään. Uusiutuvilla energialähteillä tuotettua sähköä tarjotaan asiakkaille.

c) Hajautetun energiantuotannon ekotehokkuutta edistetään ja uusiutuvien energialähteiden käyttöä lisätään

Kaukolämpöverkon ulkopuolella edistetään uusiutuvien energialähteiden ja muiden vähäpäästöisten lämmitystekniikoiden käyttöönottoa. Uusiutuvien energialähteiden potentiaalia ja hyödyntämismahdollisuuksia yksittäisissä ja sähkö-

lämmitteisissä rakennuksissa selvitetään yhteistyössä kaupunkien kanssa.

d) Kaukolämpöverkkoa laajennetaan ja laajentamisen reunaehdoja selvitetään

Kaukolämpöverkolle epäedullisia reunaehdoja selvitetään sekä poistetaan kaupunkien ja valtiovalan toimin.

e) Lisätään energiansäästöneuvontaa ja -tutkimusta

Energiansäästö on yksi keskeisimmistä keinoista päästöjen vähentämisessä. Myös energiayhtiöt korostavat energiansäästön ensisijaista merkitystä asiakkaille. Keinoja ovat esimerkiksi energiansäästökoulutuksen ja viestinnän jatkaminen ja edelleen kehittäminen sekä osallistuminen valituskampanjoihin.

Energiansäästöä edistäviä toimia ovat reaaliaikaisen kulutustiedon saatavuus ja sen ymmärtäminen, sisälämpötilojen mitoitusohjeistuksen antaminen ja neuvonta eri tyyppisissä käyttökohteissa. Tehokas keino olisi myös kuluttajahinnoittelun sitominen käyttöön eli ns. energiaruuhkamaksun käyttöönotto. Tämän lisäksi voidaan kehittää myös muita välineitä kuluttajahinnoittelun kehittämiseksi. Tällainen voisi olla esim. henkilökohtainen päästökauppa, jonka mahdollisuuksia voidaan selvittää. Energiayritykset kehittävät yhteistyössä tietopankkeja, tutkimusta (esim. TEKES) sekä energiayritysten välistä tiedonsiirtoyhteistyötä.

**Osa C**  
**Ehdotuksia keinoiksi**  
**päästöjen vähentämiseksi**  
**sektoreittain ja**  
**toimintalinjoittain**



## 1. Keinojen valmisteluprosessi

Strategian toimintalinjojen ja mahdollisten keinojen valmistelu tehtiin laaja-alaisena kaupunkien sektoriasiantuntijoiden yhteistyönä. Työseminaareissa luotiin aluksi ilmastovisio (ks. raportin B-osa), joka purettiin toimintalinjoiksi ja edelleen näitä toteuttaviksi käytännön keinoiksi. Pyrkimyksenä oli löytää kaupunkien hallintokuntien toimija ohjaukseltaan kuuluvat mahdollisuudet vähentää kasvihuonekaasupäästöjä.

Ilmastostrategialuonnoksesta saaduissa lausunnoissa pidettiin ehdotettuja toimintalinjoja käytökelpoisina. Palautteen perusteella lisättiin mm. liikenteen sektorille uusi toimintalinja, joka kos-

ki pääkaupunkiseudun poikittaisliikenteen edistämistä. Kulutus ja jätteet -teema laajennettiin koskemaan myös julkisia hankintoja.

Keinolistaa on täydennetty saadun palautteen pohjalta. Uusia yksittäisiä keinoja ehdotettiin lukuisia ja osaan C on koottu mahdollisimman laaja valikoima erilaisia päästövähennyskeinoja, joita kukin kaupunki voi soveltaa omaan toimintaansa sopivaksi katsomallaan tavalla. Keinot muodostavat näinollen ”työkalupakin”, josta voi valita kaupungin omaan toimintaan ja ohjaukseen sopivimmat menetelmät päästöjen vähentämiseksi.



Kuva 1. Ilmastonmuutoksen hillinnän toimintalinjat ja keinot.

## 2. Yleiset keinot

### A. Vaikutetaan valtakunnan ja kansainvälisen tason päätöksentekoon

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Lainsäädäntöön vaikuttaminen (esim. MRL, rakentamista koskevat määräykset, hankintalainsäädäntö, uusiutuvan energian ja polttoaineiden verotus, työmatkojen verotus).	Ko. toiminnasta vastaavat tahot
Kansainväliseen päätöksentekoon pyritään vaikuttamaan edunvalvontajärjestöjen ja verkostojen kautta.	Ko. toiminnasta vastaavat tahot
Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen otetaan mukaan uusiin valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.	Ko. toiminnasta vastaavat tahot

### B. Yhteinen tahtotila

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Ilmastostrategian käsittely ja sisällyttäminen kaupunkien ja sen hallintokuntien omiin strategioihin ja ohjelmiin sekä johtamisjärjestelmiin.	Koko hallinto
Ilmastostrategian edistäminen pääkaupunkiseudun neuvottelukunnan työn kautta.	Koko hallinto
Luodaan eri hallinnonalojen yhteinen tahtotila kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi sekä kehitetään seudun kaupunkien yhteistyötä.	Koko hallinto

### C. Energiatehokkuussopimukset

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Kaupungit toimeenpaneavat energiatehokkuussopimuksissa mainitut velvoitteet.	Koko hallinto
Kaupungit edistävät alueellaan toimivien yritysten ja yhteisöjen liittymistä oman alansa energiatehokkuussopimukseen.	Koko hallinto

### D. Kaupungit toimivat esimerkkeinä ja edelläkävijöinä

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Kaupunkien oma aktiivinen toiminta kasvihuonepäästöjen vähentämiseksi ja tiedotus esimerkillisestä toiminnasta.	Koko hallinto
Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen tähtäävien kokonaan uusien toimintamallien ja hankkeiden pilotointi ja niiden arviointi.	Koko hallinto
Strategian toimeenpanohankkeiden palkitsevuutta arvioidaan ja lisätään.	Koko hallinto, YTV
Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen arviointi osaksi hankesuunnitelua ja -seurantaa.	Koko hallinto
Jokaiseen pääkaupunkiseudun kuntaan perustetaan/nimetään oma energian säästöön perehtynyt toimielin.	Kaupunginhallitukset
Kaikkien julkisten toimitilojen käytön energiatehokkuuden laskenta, seuranta ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen.	Kaupunginvaltuustot ja -hallitukset

### E. Motivointi, valistus ja koulutus

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Perustetaan alueellinen materiaali- ja energiatehokkuusneuvontakeskus.	Kaupunginvaltuustot, YTV
Ilmastonmuutos ja sen hillintä sisältyvät opetukseen kaikilla koulutustasoilla, varhaiskasvatuksesta kaupunkien työntekijöiden koulutukseen ja asukkaiden valistukseen. Yhteistyötä yritysten ja muiden sidosryhmien kanssa.	Koko hallinto, opetusvirasto, YTV
Aurinko- ja tuulienergian asentaminen koulutalojen yhteyteen lähivuosina osana asennekasvatusta.	Opetusvirasto, kiinteistötoimi, energiayhtiöt, rakennuttajaorganisaation

### 3. Liikenne

A. Vaikutetaan liikenteen määrään ja kulkutapoihin parantamalla joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn asemaa ja palvelutasoa

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Liikkumisen hinnat, infra ja palvelutaso suosimaan joukkoliikennettä, pyöräilyä ja kävelyä.	YTV, kaupunkisuunnittelu, rakennusvalvonta
Liikenteen hinnoittelu joukkoliikenteen käyttöä kannustavalla tavalla.	Kaupunginvaltuustot, liikennesuunnittelu
Kävelyn ja pyöräilyn suorat ja miellyttävät yhteydet asemille, pysäkeille ja palveluihin ensisijalle kaavoituksessa. Reitit osoitetaan asemakaavoissa myös alueiden ja kortteleiden sisälle.	Kaupunkisuunnittelu, rakennusvalvonta, rakennusvirasto
Kevyen liikenteen reitien rakentaminen, hoito ja myös talvikunnossapito korkeatasoista.	Rakennusvirastot, katujen kunnossapitoyksiköt
Joukkoliikenteen asemien yhteyteen määrätään toteutettavaksi riittävä määrä turvallista pyörien pysäköintitilaa.	Kaupunginvaltuustot, rakennusvirastot, rakennusvalvonta
Mitoitusnormit pyörien pysäköintiin liike- ja palvelu- ja työpaikkarakennusten kaavoituksessa ja asemien yhteyteen toteutetaan riittävä määrä turvallista pyörien pysäköintitilaa.	Kaupunkisuunnittelu, kaupunkien valtuustot
Työntekijöiden työmatkasuunnitelmien laatiminen ja etätöön edistäminen.	Ympäristökeskukset, liikennesuunnittelu, YTV
Joukkoliikenteen turvallisuuden tunteen, vaihtojen miellyttävyyden sekä reaaliaikaisen informaation kehittäminen.	YTV, HKL
Luodaan edellytyksiä viihtyisien kävelyalueiden lisäämiseksi kaupunkien keskustoissa.	Kaupunkisuunnittelu, liikennesuunnittelu
Kaupunkien työntekijöiden maksuttomista autopaikoista luopuminen.	Koko hallinto, kiinteistövirastot

B. Vähennetään kaupungin omista toiminnoista aiheutuvia liikenteen päästöjä

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Hankinnoissa määritellään vähäpäästöisyys ja asetetaan vähäpäästöisyys hankintakriteeriksi.	Hankintakeskukset ja muut hankinnoista ja kilpailutuksesta vastaavat tahot
Työsuhdelippuetus otetaan laajaan käyttöön.	Koko hallinto

C. Vähäpäästöisten ajoneuvojen käyttöä edistetään

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Vähäpäästöisiä ajoneuvoja suosiva taloudellinen ohjaus.	Hankinnoista ja kilpailutuksesta vastaavat tahot
Ajoneuvojen päästöihin perustuvat ympäristövyöhykkeet määritellään ja tiedotetaan niistä.	Ympäristökeskukset, kaupunkisuunnittelu
Vähäpäästöisten ajoneuvojen pysäköintimaksujen poisto ja muut etuudet.	Kaupunginvaltuustot

D. Logistiikan kehittäminen

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Kaupungin tavara- ja jakeluliikenteen logistiikan kehittäminen ja tehostaminen (esim. RFID-tunnisteteknologian käyttöönotto kuljetusreittien optimoinnissa ja logistiikassa).	Koko hallinto
Yhteisautoilun edistäminen näille varattuja pysäköintimahdollisuuksia parantamalla.	Tekniset virastot

## 4. Maankäyttö

### A. Yhdyskuntarakennetta eheytetään

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuutahoista
Seudun maankäytön ja liikenteen (PLJ) yhteinen aiesopimus.	Kaupunginhallitukset, YTV
Arvioidaan kasvihuonekaasuvaikutuksia yleis- ja maakuntakaavatasolla.	Kaupunkisuunnittelu, Uudenmaan liitto
Laaditaan pääkaupunkiseudun kaupunkien yhteinen yleiskaava.	Kaupunkisuunnittelu, kaupunginvaltuustot
Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä tukeva seudullinen maankäytön ja liikenteen yhteinen toteuttamishohjelma.	Kaupunkisuunnittelu, liikennesuunnittelu, kaupunginhallitukset
Joukkoliikennepalveluiden kannalta riittävä aluetehokkuus maankäytön suunnittelussa.	Kaupunkisuunnittelu
Raideliikenneasemien lähialueiden tehostettu kaavoitus ja toteuttaminen.	Kaupunkisuunnittelu, kiinteistövirastot, rakennuttajaorganisaatiot
Kunnallistekniikan piirissä olevien rakentamattomien tonttien käyttöön-oton tehostaminen (mm. omistajatietojen helppo saatavuus, kiinteistöveron korotus).	Kaupunginhallitukset, kaupunkisuunnittelu, kiinteistövirastot
Kasvihuonekaasupäästöjen laskeminen osana yleiskaavojen, merkittävien asemakaavojen sekä suurten rakennushankkeiden vaihtoehtojen valintaa ja vaikutusten arviointia.	Kaupunkisuunnittelu, rakennusvirastot
Uudet kauppakeskukset sijoitetaan olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen ja tehokkaan joukkoliikenteen piiriin.	Kaupunginvaltuustot, kaupunkisuunnittelu
Rakentamismahdollisuuksien parantamiseksi kantakaupungissa ja muilla tehokkaan joukkoliikenteen alueilla autopaikkoja osoitetaan vähemmän kuin muilla alueilla.	Kaupunkisuunnitteluvirastot
Lähipalvelujen edellytysten parantaminen.	Kaupunkisuunnittelu, kiinteistövirastot

### B. Luodaan edellytykset uusiutuvan energian tuotannon ja energiansäästön lisäämiselle

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuutahoista
Uusiutuvan energiantuotannon huomioon ottaminen kaikilla kaavatasoilla ja rakennusjärjestyksissä.	Kaupunkisuunnittelu
Tulevia uusia aluekohteita toteutettaessa tulee tontinluovutusehdoilla edellyttää energiatehokasta rakentamista.	Kaupunkisuunnittelu, kiinteistövirastot, rakennusvalvonta, rakennuttajaorganisaatiot
Kaavoituksessa tulee rakennusten suuntauksella ja massoittelulla parantaa edellytyksiä kiinteistökohtaiseen aurinkoenergian hyödyntämiseen.	Kaupunkisuunnittelu, rakennusvalvonta, rakennuttajaorganisaatiot



Maankäytön ja liikenteen seudullisessa toteuttamishohjelmassa voidaan verrata mm. eri kulkumuotojen ja niiden aiheuttamien päästöjen vaikutuksia. Kuva: Hannu Vallas / Lentokuva Vallas Oy

## 5. Sähkönkulutus

### A. Kehitetään kaupunkien hankintamenettelyä energiatehokkuuden paranemista tukevaksi

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Laaditaan yhtenäiset energiatehokkuuden huomioivat hankinta- ja kilpailut-tamishjeet.	Hankintayksiköt, kaikki hankintoja suorittavat virastot, rakennuttaja-organisaatiot
Sisä- ja ulkovaistuksessa ja niiden ohjauksessa otetaan käyttöön uusinta, energiatehokkainta teknologiaa.	Asiasta vastaavat virastot, raken-nuttajaorganisaatiot
Toimistokoneiden ja atk-laitteiden energiankulutuksen vähentäminen.	Kaikki virastot

### B. Kohdistetaan energiakustannuksia kulutuksen aiheuttajaan ja parannetaan tiedonsaantia tähän liityen

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Energiankulutuksen reaaliaikaista mittausta kehitetään ja laajennetaan.	Rakennuttajaorganisaatiot, ener-gia-yhtiöt
Vuokramenettelyjä kehitetään siten, että energialaskutus perustuu todelli-seen kulutukseen ja laskutuksen yhteydessä tiedotetaan säästömahdolli-suuksista.	Tilakeskus, kaupungin vuokraa-mien tilojen ja asuntojen hallin-nonnista vastaavat tahot

### C. Tiedotus

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Valistuskampanjoita käynnistetään oman henkilöstön tietoisuuden lisäämi-seksi sekä hankinnoissa että laitteiden käytössä. Laaditaan ohjeet sähkön säästämiseksi eri toiminnoissa.	Kaikki virastot, hankinnoista ja energiansäästöstä vastaavat tahot
Koulujen ja päiväkotien valistuskampanjoita jatketaan ja parannetaan. Käynnistetään yhteistyössä muiden kaupunkien ja valtion kanssa suurelle yleisölle järjestettäviä energiansäästökampanjoita. Informaatioteknologiaa hyödynnetään tiedottamisessa.	Kaikki virastot



Auto kuluttaa talvella energiaa jo ennen liikkeelle lähtöä. Kuva: Hannu Vallas / Diabox



## 6. Rakennukset

### A. Parannetaan uudisrakennusten energiatehokkuutta

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Hankinta- ja päätösprosesseja kehitetään niin, että elinkaarikustannukset ohjaavat suunnittelua ja rakentamista kaupungin omassa rakentamisessa.	Kaupunginhallitus, tilakeskukset, rakennuttajaorganisaatiot
Laaditaan energiatehokkuuden huomioonottavia suunnittelu- ja toteuttamis-ohjeita tilahankkeille.	Rakennuttajaorganisaatiot
Käynnistetään uuden teknologian hankkeita (mm. matalaenergiarakennukset). Kysynnän käynnistäminen.	Tilakeskukset, rakennuttajaorganisaatiot
Suunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja ylläpito-organisaatioiden yhdeksi valintakriteeriksi otetaan energiatehokkuus.	Tilajaorganisaatiot
Kehitetään rakennusoikeuksien ja tonttien vuokrauksen hinnoittelua energiatehokkuus huomioonottavaksi.	Kaupunginhallitukset, kiinteistövirastot
Matalaenergiarakentamisen taloudellinen kannustaminen.	Ko. toiminnasta vastaavat tahot
Asuntorakentamisessa siirrytään matalaenergiatalotuotantoon jo 2010-luvulla ja minimienergiatalotuotantoon 2020-luvulla.	Kaupunginvaltuustot, rakennuttajaorganisaatiot

### B. Parannetaan olemassa olevien rakennusten energiatehokkuutta

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Laaditaan suunnittelu- ja rakentamistapaohjeet peruskorjaushankkeille.	Tilakeskus, rakennuttajaorganisaatiot
Osallistutaan korjausrakentamiseen kohdennettuihin uuden teknologian kehittämishankkeisiin ja käynnistetään koerakentamishankkeita.	Tilakeskukset, rakennuttajaorganisaatiot
Jatketaan ja kehitetään kaupunkien omien rakennusten energiakatselmuksia ja säästöinvestointien toteuttamista.	Tilakeskukset, rakennusten energiankäytöstä vastaavat virastot
Kehitetään ja ylläpidetään erilaisia energiatehokkuusinvestointeihin motivoivia rahoitus- (esim. säästötakuut) ja avustusmenettelyjä sekä tiedotetaan niistä tehokkaasti. Hyötyä energiansäästäjälle (revolving funds).	Tilakeskukset, rakennuttajaorganisaatiot, asuntoasioista vastaavat virastot
Tiedotetaan aktiivisesti energiansäästömahdollisuuksista, laaditaan ohjeita / esitteitä ja jatketaan energiansäästökampanjoita.	Energiansäästöstä vastaavat tahot, Kaikki virastot
Annetaan kaupunkilaisille ja kaupungin työntekijöille tietoa rakennusten energiankulutuksesta ja energiansäästötoimien vaikutuksesta siihen (energiatodistukset esim. Display).	Ko. toiminnasta vastaavat tahot

### C. Lämmitys- ja jäähdytystapavalintojen ohjaaminen

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Laaditaan ohjeita/esitteitä sekä tiedotetaan eri lämmitys- ja jäähdytystapojen vaikutuksista elinkaarikustannuksiin rakennusluvan ym. yhteydessä.	Rakennusvalvonta, rakennuttajaorganisaatiot, ympäristökeskukset, energiayhtiöt
Ylläpidetään ja kehitetään erilaisia energiatehokkuusinvestointeihin motivoivia rahoitus- ja avustusmenettelyjä (säästötakuut) ja tiedotetaan niistä tehokkaasti.	Tilakeskukset, rakennuttajaorganisaatiot, asuntoasioista vastaavat virastot
Kaukojäähdytystä edistetään korvaamaan kiinteistökohtaisia laitteita.	Rakennuttajaorganisaatiot, tilakeskukset, kiinteistönhoitoyksiköt
Lämpöpumppujen käyttöönoton edistäminen kaukolämpöalueen ulkopuolella.	Rakennuttajaorganisaatiot, tilakeskukset, kiinteistönhoitoyksiköt
Suositaan asuinrakennuksiin aurinkosähköjärjestelmiä. Aurinkolämpöjärjestelmiä otetaan käyttöön soveltuvissa kohteissa.	Rakennuttajaorganisaatiot, tilakeskukset, kiinteistönhoitoyksiköt

D. Ylläpidon ja tilantarpeen arvioinnin kehittäminen ja parantaminen

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Kiinteistöjen hoitohenkilökuntaa koulutetaan jatkuvasti ja tuetaan heidän ammattitaidon ylläpitoa ja kehittämistä.	Kiinteistöhoitoyksiköt, koulutus-yksiköt
Huoltokirja otetaan entistä aktiivisempaan käyttöön ja hyödynnetään sen tuomia mahdollisuuksia energiatehokkuuden parantamisessa.	Tilakeskukset, kiinteistöhoitoyk-siköt
Kulutussmittarointia kehitetään siten, että energiakustannukset voidaan kohdistaa todellisina kulutuksen aiheuttajalle. Energiakustannukset tulee eritellä kiinteistöjen vuokrissa.	Rakennuttajaorganisaatiot, tilakeskukset, kiinteistöhoitoyk-siköt
Uutta informaatio- ja kiinteistön valvonta- ja ohjausteknologiaa kehitetään, otetaan käyttöön ja hyödynnetään ylläpidossa ja energiankulutuksen analy-soinnissa.	Rakennuttajaorganisaatiot, kiin-teistöhoitoyksiköt
Rakennuksien ja tonttien vuokrauksen hinnoittelussa huomioidaan energia-tehokkuus.	Tilakeskukset, kiinteistöhoitoyk-siköt
Huolehditaan siitä, että energiasäästöinvestoinneista ei aiheudu sisäisen vuokran nousua.	Tilakeskukset, kiinteistöhoitoyk-siköt
Parannetaan huoltokirjojen käyttöönottoa ja huolehtimalla ylläpitohenkilös-tön kouluttamisesta uudisrakennushankkeiden luovutusvaiheessa.	Tilakeskukset, kiinteistöhoitoyk-siköt
Tilankäytön tehostaminen ja tilojen saatavuus olemassa olevilta tilamarkki-noilta, selvitettävä tarkoin ennen lisärakentamista.	Tilakeskukset, kiinteistöhoitoyk-siköt



Tiivistä ja matalaa pientalorakentamista Espoon Säterinmetsässä. Kuva: Espoon kaupunki

## 7. Hankinnat, kulutus ja jätteet

### A. Kaupunkien hankinnoissa edistetään materiaali- ja energiatehokkuutta sekä vähäpäästöisyyttä

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Hankintojen koko elinkaaren aikaisten ympäristöpäästöjen ja materiaalitehokkuuden huomioiminen valintaprosessissa.	Hankintatoimi
Hankintamallin kehittäminen työkaluksi kunnille (sisältää myös laskentamallin, jonka tuloksia tilastoidaan ja seurataan, mittari ja tavoite).	Hankintatoimi, YTV
Vähäpäästöisten ajoneuvojen hankinta ja käytön edistäminen.	Hankintatoimi, YTV
Luodaan yhteiset ympäristökriteerit hankinnoille.	Hankintatoimi, YTV
Uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön hankinta kiinteistöissä.	Hankintatoimi, tilakeskukset, kiinteistöhoito
Hankittaville elintarvikkeille ympäristökriteerit.	Hankintatoimi
Kertakäyttötuotteiden korvaaminen kestäväillä elinkaariselvitysten perusteella.	Hankintatoimi
Työkoneille ympäristökriteerit, joissa määritellään polttoaineenkulutus ja hiilidioksidipäästöt.	Hankintatoimi, rakennusvirasto, HKL, YTV

### B. Valistetaan kuntalaisia jätteen synnyn ehkäisyssä

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Valistetaan asukkaita jätteen synnyn ehkäisystä ja liitetään teema osaksi päiväkotien ja koulujen suunnitelmia. Toimitaan yhteistyössä viranomaisen, kansalaisjärjestöjen ja asiantuntijoiden kesken.	YTV, kuluttajaneuvonta, sosiaali-toimi, opetustoimi

### C. Teollisuuden ja palvelutoiminnan jätteiden synnyn ehkäisyä jatketaan

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Velvoitteita jätteen synnyn ehkäisylle teollisuuden ympäristölupiin. Jätteen synnyn ehkäisyn ja materiaalitehokkuuden edistäminen PK-yritysten toiminnassa.	Ympäristökeskukset
Julkiset yritysten jätemäärävertailut vuosittain (Petra-jätevertailu.). Tilastoidaan lajittelu- ja hyötykäyttöaste.	YTV, ympäristökeskukset
Jätepolitiikan taloudellinen ohjaus, johon voidaan vaikuttaa jätemaksujen hinnoittelulla.	YTV
Vuosittainen Luonnonvarojen säästäjä -palkinnon jako.	YTV

### D. Materiaalikierrätystä tehostetaan

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Kehitetään hyötykäyttäjakeiden keräystä ja lisätään tarvittaessa uusia lajitteluvälitteitä jätehuoltomääräyksiin.	YTV
Jäteneuvonta syntypaikkalajittelun tehostamiseksi.	YTV
Jätteen keräyksen logistiikan optimointi ja vähäpäästöisten liikennepolttoainesten käyttö jäteautoissa.	YTV

### E. Jätteen käsittelyratkaisussa huomioidaan kaikki elinkaaren aikana syntyvät päästöt

Keino	Esimerkkejä kaupungin vastuu-tahoista
Jätteiden energiasisällön hyödyntäminen.	YTV
Elinkaarivertailut jätteenkäsittelyratkaisussa.	YTV

## 8. Energiantuotanto ja -jakelu

A. Tiivistyvän kaupunkirakenteen mahdollisuuksia käytetään hyväksi entistä tehokkaammassa energiantuotannossa ja -jakelussa. Energiayritykset parantavat edelleen energiatehokkuuttaan tehostamalla toimintaansa EU:n energiatehokkuusdirektiivin mukaisesti

Keino	Energiayhtiöt ja esimerkkejä kaupungin vastuutahoista
Yhteistuotantoa hyödynnetään pääkaupunkiseudulla mahdollisimman tehokkaasti.	Energiayhtiöt
Käytetään parasta mahdollista käyttökelpoista tekniikkaa sekä mahdollisuuksien mukaan optimoidaan kaukolämmön ja sähkön tuotantosuhde ja voimaloiden polttoaineet hyötysuhteen parantamiseksi.	Energiayhtiöt
Energiayritykset osallistuvat yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa selvityshankkeisiin, joissa selvitetään kaukolämmön paluuviesien hyödyntämistä soveltuvissa kohteissa (esim. jätevesilietteen lämmitys, jäähdytys).	Energiayhtiöt, kaupunkisuunnittelu, rakennusvalvonta
Energiayritykset osallistuvat yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa selvityshankkeisiin, joissa selvitetään hukkalämpökohteita ja lämmön talteenotomahdollisuuksia pienissä (esim. jäähallien jäähdytyksen lauhdelämpö) ja suurissa (esim. jätevedenpuhdistamot) kohteissa.	Energiayhtiöt, kiinteistöjä hallinnoivat tahot
Energia-alan energiantuotannon, kaukolämmön, sähkönsiirron ja -jakelun energiansäästösovimusten mukaiset mm. auditoinnit, energiakatselmukset ja aloitepalkkiot toteutetaan.	Energiayhtiöt
Kaukojäähdytysverkostoa laajennetaan ja korvataan kiinteistöjen erillisiä jäähdytyslaitteita. Selvitetään ja pilotoidaan kaukojäähdytysmahdollisuuksia uusimmilla tekniikoilla myös kantakaupungin ulkopuolella (kerrostaloissa, ostoskeskuksissa ja suurissa liikekiinteistöissä).	Energiayhtiöt, rakennusvalvonta

B. Keskitetty energiantuotanto kuuluu kokonaisuudessaan tiukentuvan päästökaupan ohjauksen piiriin. EU:n päästökauppajärjestelmä ohjaa keskitettyä energiantuotantoa niukkenevien päästöoikeuksien myötä vähäpäästöisempään suuntaan.

Keino	Energiayritykset ja esimerkkejä kaupungin vastuutahoista
Energiayritykset edistävät uusiutuvien energialähteiden hyödyntämistä ja ovat mukana uusiutuvien energialähteiden seudullisissa tutkimus- ja hyödyntämishankkeissa.	Energiayhtiöt
Uusiutuvilla energialähteillä tuotettua sähköä tarjotaan asiakkaille.	Energiayhtiöt
Kivihillen ja maakaasun puhtaan teknologian käyttöä edistetään.	Energiayhtiöt
Kivihiltä ja maakaasua korvataan pääkaupunkiseudun alueella osittain jäteperäisillä polttoaineella ja uusiutuvilla energialähteillä tuotetulla sähköllä (esim. tuulivoima, biovoima, aurinkosähkö).	Energiayhtiöt
Tuulisähkön tuotannolle etsitään sopivia kohteita (esim. off-shore tuulipuisto, teollisuus- ja varastoalueet).	Uudenmaan liitto, energiayritykset

C. Hajautetun energiantuotannon ekotehokkuutta edistetään ja uusiutuvien energialähteiden käyttöä lisätään.

Keino	Energiayritykset ja esimerkkejä kaupungin vastuutahoista
Kaukolämpöverkon ulkopuolella edistetään uusiutuvien energialähteiden ja muiden vähäpäästöisten lämmitystekniikoiden käyttöönottoa, esim. maalämpöä.	Kaupunkisuunnittelu, energiayhtiöt, rakennuttajaorganisaatiot
Laaditaan kuntakohtaiset ja yliseudullinen potentiaalikartoitus alueen uusiutuvista energialähteistä ja hyödyntämismahdollisuuksista yhteistyössä kaupunkien kanssa.	Kaupunkisuunnittelu, energiayhtiöt, Uudenmaan liitto
Aurinkosähkön- ja lämmön hyödyntämistä edistetään.	Energiayhtiöt, kaupunkisuunnittelu, kiinteistöhuolto, rakennuttajaorganisaatiot

## D. Kaukolämpöverkkoa laajennetaan ja laajentamisen reunaehtoja selvitetään

Keino	Vastuutaho
Kaukolämpöverkolle epäedullisia reunaehtoja selvitetään ja poistetaan kaupunkien ja valtiovallan toimin. Yhteistuotantoon perustuvan keskitetyn kaukolämmityksen toimintaedellytyksiin ja laajenemiseen vaikuttaa voimakkaasti päästökauppa. Hajautettu lämmöntuotanto taajamissa voi saada päästökaupan ulkopuolisena muotona kilpailuetua, vaikka se ei ole suotavaa ilmaston ja ilmansuojelun kannalta.	Energiayhtiöt
Energiayritykset markkinoivat aktiivisesti kaukolämpöverkon laajentamista potentiaalisten alueiden kiinteistöille.	Energiayhtiöt

## E. Lisätään energiansäästöneuvontaa ja -tutkimusta

Keino	Vastuutaho
Jatketaan energiansäästökoulutusta ja viestintää kouluissa ja osallistutaan valistuskampanjoihin (Energiansäästöviikko yms.) ja korostetaan energiansäästön ensisijaista merkitystä asiakkaille.	Energiayhtiöt
Edistetään kaukolämmön ja sähkön reaaliaikaista kulutustiedon kehittämistä ja hyödyntämistä kaikissa kiinteistöissä.	Energiayhtiöt
Sisälämpötilojen mitoitusohjeistusta ja neuvontaa erityyppisiin käyttökohteisiin.	Energiayhtiöt
Energian kuluttajahinnoittelun kehittäminen. Selvitetään esim. hinnoittelun sitominen käyttöön eli "energiaruuhkamaksu"	Energiayhtiöt



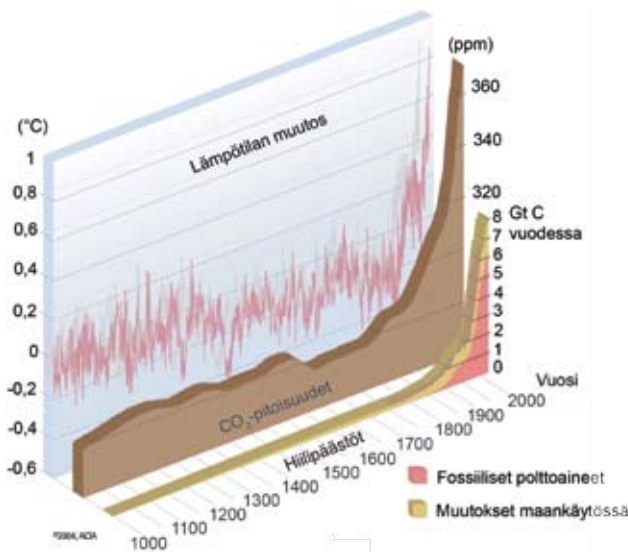
*Kaukolämpöverkolle epäedullisia reunaehtoja tulee selvittää ja poistaa kaupunkien ja valtiovallan toimin.  
Kuva: Pertti Hakari / Diabox*

**Osa D**  
**Ilmastopolitiikka**



*Kuva: Tekes, Matias Uusikylä*

## 1. Ilmastopoliittika



Muutoksia tuhannen vuoden ajalta:  
Hiilipäästöt, CO<sub>2</sub>-pitoisuudet ja lämpötilat. Kuva: ACIA.

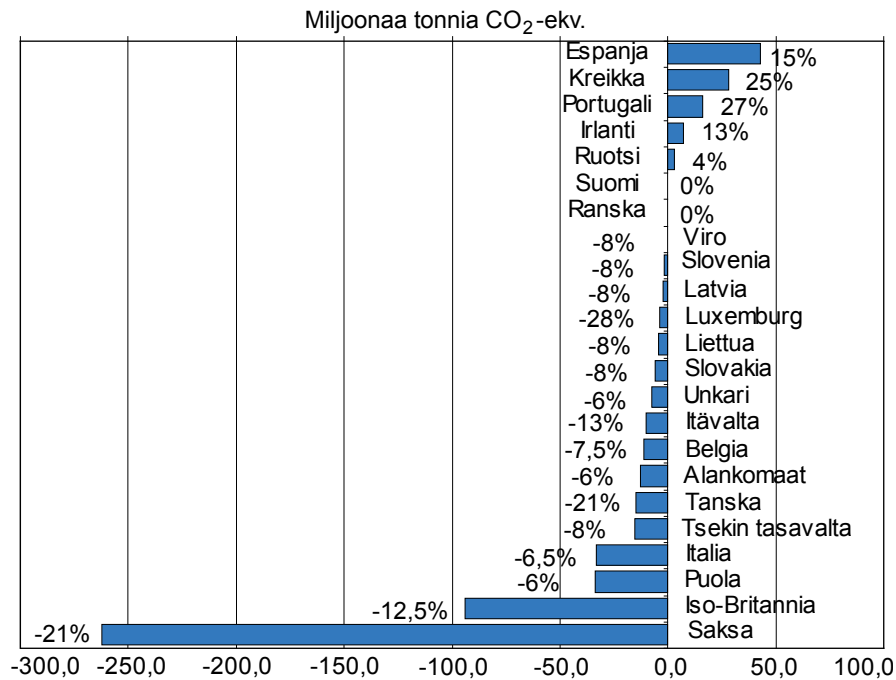
### 1.1 Kansainvälinen ilmastopoliittika

Tärkein ilmastomuutoksen hillitsemiseen liittyvistä sopimuksista on vuonna 1994 voimaan astunut YK:n ilmasosopimus. Sopimuksen perimmäinen tavoite on vakiinnuttaa ilmakehän kasvihuonekaasujen määrä vaarattomalle tasolle. Ilmastomuutoksen puitesopimusta täsmentävä, oikeudellisesti sitova Kioton pöytäkirja hyväksyttiin vuonna 1997 ja se tuli voimaan 16.2.2005. Suomi ratifioi ilmasosopimuksen vuonna 1994 ja Kioton pöytäkirjan 2002 yhdessä muiden Euroopan unionin maiden kanssa. Pöytäkirja velvoittaa teollisuusmaita vähentämään kuuden kasvihuonekaasun päästöjä yhteensä 5,2 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuosiin 2008–2012 mennessä. EU:n keskimääräinen kahdeksan prosentin päästövähennysvelvoite on jaettu maakohtaisesti kuvassa 12 esitetyllä tavalla. EU:n sisäisen taakanjaon mukaan Suomi sitoutuu vuosina 2008–2012 vakiinnuttamaan päästönsä vuoden 1990 tasolle. (UNFCCC 2005)

Euroopan unioni on sitoutunut tavoitteeseen, jossa ilmakehän lämpeneminen pyritään pysäyttämään korkeintaan kahden celsius-asteen tasolle (Euroopan Neuvosto 1996). Tavoite edellyttää kymmenien prosenttien maailmanlaajuisia pääs-

tövähennystä, joten Kioton pöytäkirja on vasta ensimmäinen askel pitkällä tiellä. Neuvottelut vuoden 2012 jälkeisestä sopimuskaudesta ovat alkaneet syksyllä 2005. EU on esittänyt alustavia tavoitteita vuoden 2012 jälkeiselle sopimuskaudelle. Eurooppa-neuvoston päätöksessä (2005) tavoitteellaan kehittyneiden maiden osalta strategioita ja vähennyspolkuja, jotka olisivat suuruusluokaltaan 15–30 prosenttia vuoteen 2020 mennessä vuoden 1990 tasoon verrattuna. Eurooppa-neuvosto on keuhällä 2007 täsmentänyt tavoitteitaan. Täsmennetyissä tavoitteissaan EU sitoutuu vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä 20 prosentilla vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Mikäli muut merkittävät toimijat, kuten USA ja Kiina lähtevät mukaan päästövähennyksiin, vähennys olisi 30 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Samassa päätöksessä EU sitoutui myös nostamaan biopolttoaineiden osuuden 10 prosenttiin liikennepolttoaineiden käytöstä vuoteen 2020 mennessä ja nostamaan uusiutuvien energianlähteiden osuuden 20 prosenttiin. Käytännön keinoiksi puheenjohtajan päätelmissä (9.3.2007) esitetään liikenteen energiatehokkuuden lisäämistä, energiaa käyttävien laitteiden tehokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten käyttöönottoa, energiankuluttajien energiatehokkuuteen ja energiansäästöön vaikuttamista, uusien energiateknologioiden ja innovaatioiden edistämistä, rakennusten energiansäästöä ja lisäksi energiatehokkuutta toimisto- ja katuvalaistuksen uusimisessa. Eräät EU-maat kuten Ruotsi ja Iso-Britannia ovat asettaneet tavoitteeksi, että kasvihuonekaasupäästöt vähennetään puoleen vuoteen 2050 mennessä.

EU:n ilmastomuutoksen hillintätöitä toimeenpanemaan, lähinnä Kioton pöytäkirjan tavoitteiden saavuttamisen näkökulmasta, on käynnistetty Euroopan ilmastomuutosohjelma, European Climate Change Programme (ECCP). Ohjelman ensimmäinen kausi (ECCP 1) toteutettiin kahdessa vuosina 2000–2001 ja 2002–2003. Seuraavissa kappaleissa kuvattujen ilmastomuutokseen liittyvien direktiivien valmistelu on käynnistetty ja toteutettu tämän ohjelman puitteissa. Ohjelman tarkoituksena on yhdistää kaikki oleelliset sidosryhmät ilmastomuutoksen hillintään tarvittavi-



Kuva 1. EU:n sisäinen Kioton pöytäkirja kasvihuonekaasujen kokonaispäästötavoitteen taakanjako vanhoissa EU-maissa vuoteen 2008-2012. (EEA 2005)

en toimenpiteiden valmisteluun. Ohjelman toinen kausi (ECCP2) käynnistettiin lokakuussa 2005. Siinä keskitytään vuonna 2012 loppuvan ensimmäisen Kioto-sopimuskauden jälkeisen ilmastopoliittikan kehittämiseen ja etsitään kustannustehokkaita päästövähennystoimia. Ohjelman eteenpäin viemiseksi toimii kuusi työryhmää, joiden vastuulla on ensimmäisen ohjelmakauden uudelleentarkastelu, lentoliikenne, autojen hiilidioksidipäästöt, hiilidioksidin talteenotto ja varastointi, sopeutuminen sekä EU:n päästökaupparjestelmän uudelleentarkastelu. Vuonna 2007 tehdään myös ehdotus hiilidioksidin talteenotosta ja varastoinnista (Carbon Capture and Storage = CCS) sekä laaditaan vihreä kirja ilmastonmuutokseen sopeutumisesta.

Ilmastopoliittikan 12. osapuolikokous ja Kioton pöytäkirjan 2. osapuolikokous pidettiin marraskuussa 2006 Nairobissa. Kokous pääsi yksimielisyyteen siitä, kuinka kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen tähtääviä Kioton pöytäkirjan neuvotteluja tullaan jatkamaan. Jatkoneuvottelut aloitetaan vuonna 2008. Takarajaa neuvotteluille ei ole asetettu. Kioton pöytäkirja umpeutuu vuonna 2012. Sopimuksen mukaan kehitysmaita ei pakoteta nopeisiin leikkauksiin.

Nairobien kokous hyväksyi myös kehitysmaiden tukemiseksi perustettavan sopeutumisrahaston hallintomallin ja säännöt. Rahaston tarkoituksena on helpottaa sopeutumista tuleviin muutoksiin, vähentää haittoja ja rohkaista puhtaan teknologian projekteja köyhissä maissa.

Kesäkuussa 2007 pidetyssä G8-kokouksessa tuettiin YK:n neuvotteluja ja asetettiin tavoitteita niiden vahvistamisesta niin, että vuonna 2009 voitaisiin hyväksyä kokonaisvaltainen sopimus. Myös yksittäisten maiden, kuten Yhdysvaltojen, Japanin ja Kiinan uudet kansalliset aloitteet ja ohjelmat ovat vieneet kansainvälistä tilannetta eteenpäin.

## 1.2 YTV-aluetta koskeva ilmastopoliitiikka EU:ssa

### 1.2.1 Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi rakennusten energiatehokkuudesta (2002/91/EY) annettiin joulukuussa 2002. Direktiivin tavoitteena on vähentää hiilidioksidipäästöjä rakennusten energiatehokkuutta parantamalla. Direktiiviä sovelletaan kansallisella tasolla ottamalla huomioon



maan ilmasto-olosuhteet, paikalliset olosuhteet, sisäilmastolle asetetut vaatimukset ja kustannustehokkuus. Laki ja asetus, jolla direktiivi toimeenpannaan, tulevat voimaan 1.1.2008. Direktiivi edellyttää mm. seuraavia toimia:

- on laadittava alueelliset energiatehokkuutta koskevat vähimmäisvaatimukset direktiivissä annettujen ohjeiden mukaisesti
- uusien rakennusten on täytettävä energiatehokkuutta koskevat vähimmäisvaatimukset
- yli 1000 neliömetrin rakennuksiin laajamittaisia korjauksia tehtäessä niiden energiatehokkuutta parannetaan vähimmäisvaatimukset täyttäen edellyttäen, että tämä on teknisesti, toiminnallisesti ja taloudellisesti toteutettavissa
- energiatehokkuustodistus on asetettava omistajan saataville tai omistajan toimesta mahdollisen ostajan tai vuokralaisen saataville rakennuksia rakennettaessa, myytäessä tai vuokrattaessa; todistuksessa on esitettävä vertailuarvoja sekä liitettävä suosituksia energiatehokkuuden parantamiseksi kustannustehokkaasti
- koko lämmityslaitteistolle on suoritettava kertatarkastus niiden lämmityslaitteiden osalta, joissa on yli 15 vuotta vanhat ja yli 20 kW:n nimellistehon lämmityskattilat tai on varmistettava, että käyttäjät saavat neuvoja lämmityskattilan vaihtamisesta
- ilmastointijärjestelmät on tarkastettava, kun nimellisteho on yli 12 kW

### 1.2.2 Energiapalveludirektiivi

Energiapalveludirektiivi on tullut voimaan toukokuussa 2006. Se asettaa jäsenmailleen ohjeellisen 9 prosentin säästötavoitteen jaksolle 2008–2016. Direktiivi koskee lähtökohtaisesti kaikkea energian loppukäyttäjille myytyä tai siirrettyä energiaa lukuun ottamatta lentoliikenteen, merenkulun sekä päästökaupan piirissä olevien yritysten energiankäyttöä. Säästötavoite lasjetaan vuosien 2001–2005 tilastotietojen keskiarvosta. Säästöksi voidaan laskea vuoden 1995 (joissakin tapauksissa 1991) jälkeen toteutetut säästötoimenpiteet, joilla on yhä säästövaikutuksia. Direktiivin mukaan jäsenvaltioiden on varmis-

tettava, että julkinen sektori näyttää esimerkkiä siihen liittyvissä kysymyksissä.

Koko direktiivin kansallisessa toimeenpanossa on valittavissa kaksi perusvaihtoehtoa – energiatehokkuussopimukset tai energiansäästölaki. Tällä hetkellä Suomessa ensisijaisena vaihtoehtona ovat vapaaehtoiset energiatehokkuussopimukset. Vapaaehtoiset sopimukset on saatava voimaan vuoden 2008 alusta lähtien. Direktiivissä on erityisesti korostettu tehokasta tiedotusta, energiatehokkuuden huomioimista hankinnoissa ja korkeatasoisten energiakatselmusohjelmien ylläpitämistä. Lisäksi direktiivissä on velvoitteita, jotka kohdistuvat energiankulutuksen mittarointiin ja mittaamiseen, informatiiviseen laskutukseen sekä kulutustietojen luovuttamiseen.

### 1.2.3 Muut direktiivit

Edellä mainittujen direktiivien ohella kasvihuonekaasujen päästöihin vaikuttavat seuraavat EU:n direktiivit:

- Päästökauppadirektiivi (2003/87/EY)
- Linkkidirektiivi eli direktiivi kasvihuonekaasujen päästöoikeuksien kaupan toteuttamisesta annetun direktiivin 2003/87/EY muuttamisesta Kioton pöytäkirjan hankemekanismin osalta (2004/101/EY)
- Uusiutuvan energian direktiivi (2001/77/EY) (Uusiutuvan energian direktiivi valmisteilla, ehdotus v. 2007 lopussa)
- Liikennepolttoainedirektiivi (2003/30/EY)
- Suurten polttolaitosten direktiivi eli tiettyjen suurista polttolaitoksista ilmaan joutuvien epäpuh-  
tauspäästöjen rajoittamisesta annettu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (2001/80/EY)
- direktiivi jätteenpoltosta (2000/67/EY)
- Kaatopaikkadirektiivi (1999/31/EY)
- Eco-design-direktiivi (2005/32/EC)
- Päästökattodirektiivi (2001/81/EY)
- Energiapalveludirektiivi (ESD) eli direktiivi energian loppukäytön tehokkuudesta ja energiapalveluista (2006/32/EY)
- Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi (2002/91/EY)



Maailman energian kuluttajat. Kuva: NASA/JLP-Caltech

#### 1.2.4 Kaupunkiympäristön teemakohtainen strategia

Komission ehdotus Kaupunkiympäristön teemakohtaiseksi strategiaksi on julkaistu tiedonantona tammikuussa 2006. Ajatus kaupunkiympäristön teemakohtaisesta strategiasta perustuu siihen, että ympäristönsuojelun hyvä taso tulisi tunnistaa merkittäväksi tekijäksi eurooppalaisten kaupunkilaisten elämänlaadun ja hyvinvoinnin kannalta. Kaupunkiympäristön teemakohtaisella strategialla edistetään yhtenäistä laaja-alaista lähestymistapaa kaikessa yhteisön politiikassa ja parannetaan kaupunkiympäristön laatua.

Kaupunkiympäristön teemakohtaisessa strategiassa keskitytään neljään monialaiseen aiheeseen, jotka ovat olennaisia kaupunkien pitkän aikavälin kestävyydelle. Nämä ovat kaupunkien kestävä hoito, kestävä kaupunkiliikenne, kestävä rakentaminen ja kestävä kaupunkisuunnittelu. Kaikki nämä liittyvät vahvasti myös kasvihuonekaasupäästöihin vaikuttaviin ratkaisuihin ja strategian todetaankin olevan synergiassa EU:n ilmastopoliitiikan kanssa. Paikallisviranomaisten ensisijaiset kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiskohteet ovat strategian mukaan liikenne ja rakennukset.

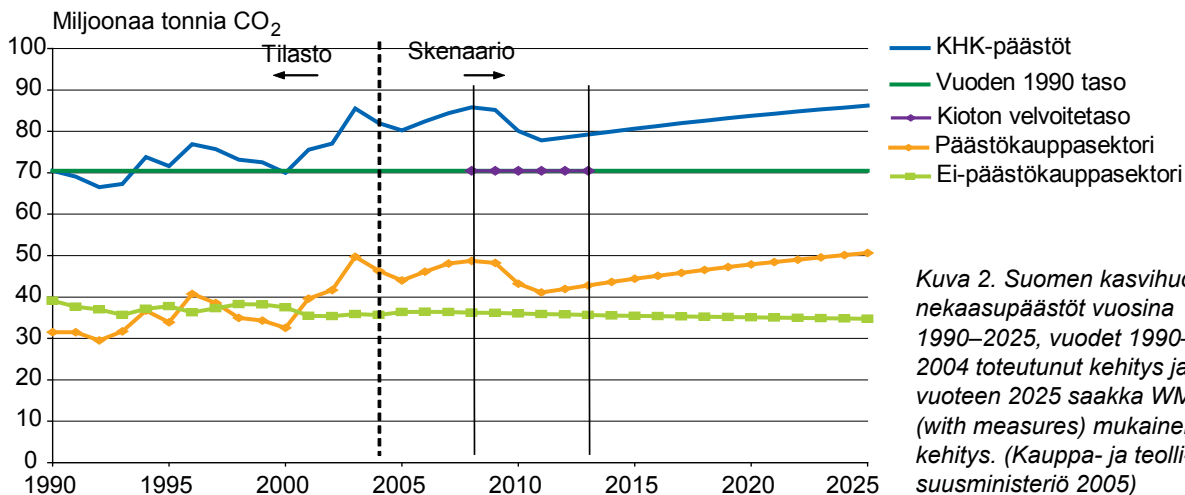
Teemakohtaisten strategioiden suunniteltiin pitää sisällään lainsäädännöllisiä sitovia veloitteita

ta kunnille, mutta tästä luovuttiin. Kaupunkiympäristön teemakohtaisen strategian tarkoituksena on auttaa alue- ja paikallisviranomaisia EU:n ympäristöpolitiikan toimeenpanossa ja kaupunkiympäristön parantamisessa edistämällä kokemusten ja hyvien käytäntöjen vaihtoa viranomaisten välillä.

#### 1.3 Kansallinen energia- ja ilmastostrategia

Kiotoon päästösitoumuksen saavuttamiseksi Suomi on tehnyt kansallisen energia- ja ilmastostrategian. Se päivitettiin valtioneuvoston selonteolla energia- ja ilmastopoliittisista linjauksista syksyllä 2005. Päivityksessä arvioidaan, että kansallisen päästötavoitteen saavuttaminen edellyttää uusia tehokkaita toimenpiteitä. Ilman uusia toimenpiteitä Suomen päästöt ylittäisivät kaudella 2008-2012 päästötavoitteen yhteensä 55 miljoonalla CO<sub>2</sub>-ekvivalenttitonilla eli 11 miljoonalla tonnilla vuodessa. Ennustettu päästökehitys ja tavoitteet on esitetty kuvassa 2. Suomen tavoitteena on vuoden 1990 päästötaso, joka oli 70,5 Mt. Päästöjen ennakoitu kasvu on seurausta ennen kaikkea sähkönkulutuksen kasvusta.

Selonteon mukaan keskeisiä välineitä päästötavoitteen saavuttamiseksi ovat uusiutuvan energiantuotannon lisääminen ja päästöoikeuksien osto hyödyntäen ns. Kiotoon mekanismeja. Kiotoon me-



Kuva 2. Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2025, vuodet 1990–2004 toteutunut kehitys ja vuoteen 2025 saakka WM (with measures) mukainen kehitys. (Kauppa- ja teollisuusministeriö 2005)

kanismit ovat valtioiden välisiä päästövähennys-hankkeita tai päästömääräyksiköiden hankintaa. Niillä pyritään mm. suuntaamaan päästöjä vähentävät toimenpiteet sinne, missä niiden toteuttaminen on edullisinta.

Ilmastostrategiaa toteutetaan edelleen jo aikaisemmin tehtyjen Energiansäästöohjelman sekä Uusiutuvan energian edistämishjelman (vuosille 2003–2006) avulla. Niissä on asetettu myös määrittäviä tavoitteita.

Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutumisstrategia valmistui vuonna 2005. Strategiassa kuvataan ilmastonmuutoksen vaikutuksia seuraavilla toimialoilla: maatalous- ja elintarviketuotanto, metsätalous, kalatalous, porotalous, riistatalous, vesivarat, luonnon monimuotoisuus, teollisuus, energia, liikenne, alueidenkäyttö ja yhdyskunnat, rakentaminen, terveys, matkailu ja luonnon virkistyskäyttö sekä vakuutus. (Maa- ja metsätalousministeriö 2005)

Vaikka edellisen ilmastostrategian valmistumisesta on kulunut vain muutama vuosi, on IPCC:n uuden arviointiraportin, Sternin raportin ja muun uuden tiedon valossa syntynyt tarve tarkistaa suuntaa ilmasto- ja energiakysymyksissä. Hallitus onkin aloittanut toukokuussa 2007 uuden kansallisen energia- ja ilmastostrategian valmistelun asettamalla ilmasto- ja energiapoliittisen ministeriryhmän valmistelemaan pitkän aikavälin strategiaa. Sen tähtäin on vuodessa 2050 ja työ on

tarkoitus saada valmiiksi vuoden sisällä. Valmisteluun osallistuu laaja joukko sidosryhmiä.

### 1.3.1 Yhdyskunnat kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa

Yhdyskuntien kannalta tärkeitä teemoja on käsitelty Kansallisen ilmastostrategian päivitettyssä versiossa (marraskuu 2005) kappaleissa ”Yhdyskuntien ja rakennusten energiankäyttöä koskevat tavoitteet”, ”Liikennettä koskevat tavoitteet” ja ”Kunnat ja ilmastonmuutos”. Asetetut tavoitteet ovat laadullisia ja toimenpiteet on esitetty yleisellä tasolla. Kunnat voivat parhaiten ottaa ilmastokysymykset huomioon uuden yhdyskuntarakenteen, rakennuskannan ja infrastruktuurin suunnittelussa, rakentamisessa ja perusparannuksessa. Luonnonvaroja tehokkaammin hyödyntävän yhdyskuntarakenteen luominen edellyttää kuitenkin nykyistä vahvempaa ohjausta. Kuntien ja valtion välistä yhteistyötä energiansäästösopimuksissa halutaan kehittää edelleen.

Kansallisen strategian mukaan uusi rakennettava rakennuskanta tulee sijoittaa niin, että se tukeutuu olemassa oleviin palvelu-, liikenne- ja energijärjestelmiin. Ministeriöiden välistä yhteistyötä luvataan tehostaa yhdyskuntien kehittämiseen liittyvien politiikkojen yhteensovittamisessa. Tavoitteena on kehittää maankäytöltään tehokkaita mutta houkuttelevia pientaloyhdyskuntia. Matala-energiarakentamista edistetään informaatio-ohjauksella sekä tukemalla tutkimus- ja kehitystyötä.

Energiansäästöä luvataan edistää myös mm. kehittämällä kiinteistönpidon työvälineitä ja energiankulutuksen seurantaa.

Asuinrakennusten energia-avustusten uudesta kohdentamisesta tehtiin selvitys vuonna 2006. Valtioneuvosto pitää energiatehokkuuden parantamisen lisäksi tärkeänä vähäpäästöisten lämmitystapojen käyttöönoton vauhdittamista pientaloissa. Vaihtoehtoisesti selvitetään kotitalousvähennyksen laajentamista koskemaan kyseisiä investointeja.

Liikennejärjestelmien tehostamista sekä valtion ja kuntien yhteistyön lisäämistä sen toteutuksessa pidetään tärkeänä. Osapuolten sitoutumista erityisesti joukkoliikenneinvestointeihin tuetaan ai-esopimuksen avulla. Kaupunkiseuduilla henkilöliikenteen energiatehokkuuden parantamisen kannalta oleellisina pidetään riittäviä investointeja joukkoliikenteeseen sen kilpailukyvyyn säilyttämiseksi. Jo toteutunut työsuhdematkalipun käyttöönotto mainitaan ja sitoudutaan myös informaatiopalveluiden ja matkakeskusten kehittämiseen. Pääkaupunkiseutu mainitaan erikseen yhtenäisen työssäkäyntialueen lippujärjestelmän toteuttamisen edistämiseksi.

Tavaraliikenteen energiatehokkuuden parantamisessa tärkeimmiksi on nostettu kuljetuslogistiikan kehittäminen sekä rautatie ja merikuljetusten kilpailukyvyyn parantaminen. Kuljetusalan ja julkisen liikenteen energiansäästöohjelmia luvataan jatkaa ja kehittää.

Lisäksi luvataan edistää tai kehittää:

- hallinnon ja yhdyskuntasuunnittelun keinoin energiataloudellisen, vähän liikennettä aiheuttavan, ehjän yhdyskuntarakenteen syntymistä
- kaupunkiseutujen yhteistyötä energiatehokkaiden ratkaisujen luomiseksi suunnittelussa ja palveluiden järjestämisessä
- uusiutuvien energialähteiden käyttöä
- energiansäästöä kannustamalla energiatehokkaisiin ratkaisuihin kuntien tavara- ja palveluhankinnoissa sekä sisällyttämällä energiansäästö paikalliseen elinkeinoelämän ja yritystoiminnan kehittämiseen ja kuntien eri hallintokuntien toimintaan
- alue- ja kuntatason ilmastopoliittisten toimien koordinoitua siten, että toimet edistävät kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteita
- erityisesti energia- ja ilmastokysymyksiin liittyvän paikallisen asiantuntemuksen ja osaamisen vahvistamista

## 2. Kasvihuoneilmiö, kasvihuonekaasupäästöt ja ilmastonmuutos

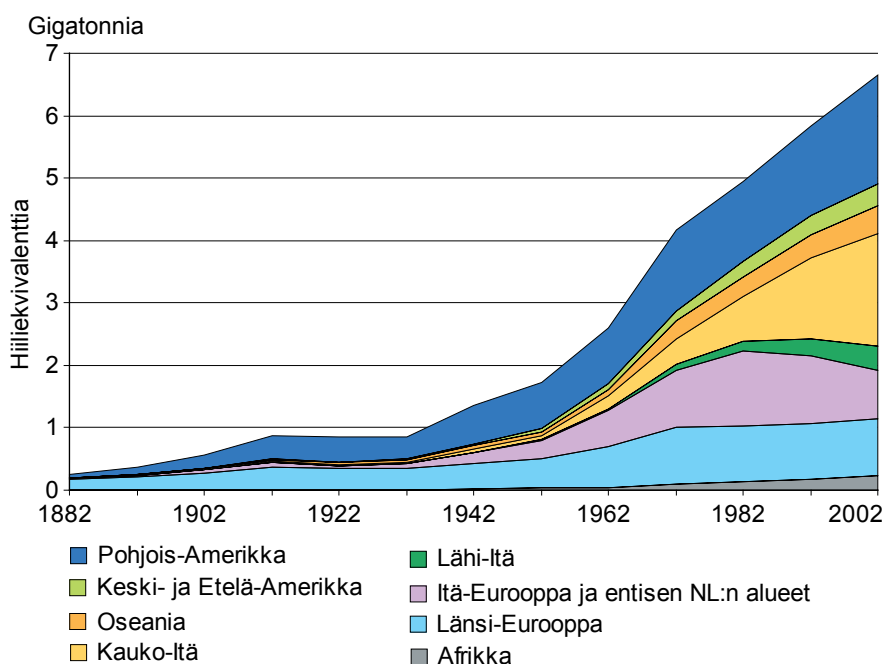
Ilmastonmuutos tarkoittaa hiilidioksidin, metaanin, typpioksiduulin ja muiden kasvihuonekaasujen lisääntymisestä johtuvan kasvihuoneilmiön sekä muiden tekijöiden aiheuttamia muutoksia globaalissa ilmastossa. Koko maapallon keskimääräinen ilman ja meriveden lämpötila on noussut, jää- ja lumipeite on sulanut laajoilla alueilla ja valtamerien pinta on noussut. Ilmakehän hiilidioksi, metaani ja typpioksiduuli pitoisuudet ovat korkeampia kuin koskaan viimeksi kuluneen 650 000 vuoden aikana. Ilmakehän hiilidioksidipitoisuus on noussut 70 prosenttia vuosien 1970–2004 välisenä aikana (IPCC 2007). Maapallon ilmastohistorian aikana on tapahtunut paljon suuria muutoksia luonnollisista syistä. Nykyinen ilmastonmuutos on kuitenkin ainutkertainen, koska ihmisen toiminta on merkittävin osasy siihen. Erityisesti viimeisten 30 vuoden aikana ihmisen osuus on ollut ylivoimaisen suuri luonnollisiin tekijöihin verrattuna. (IPCC 2001)

Ihmisen aiheuttamien päästöjen vuoksi ilman hiilidioksidipitoisuus on noussut esiteollisen ajan 0,028 prosentista kahdessa ja puolessa vuosisadassa noin kolmanneksen eli 0,039 prosenttiin. Kasvihuonekaasujen pitoisuuskäyrä on eksponentiaalinen eli kasvu kiihtyy. Kasvu on ollut erit-

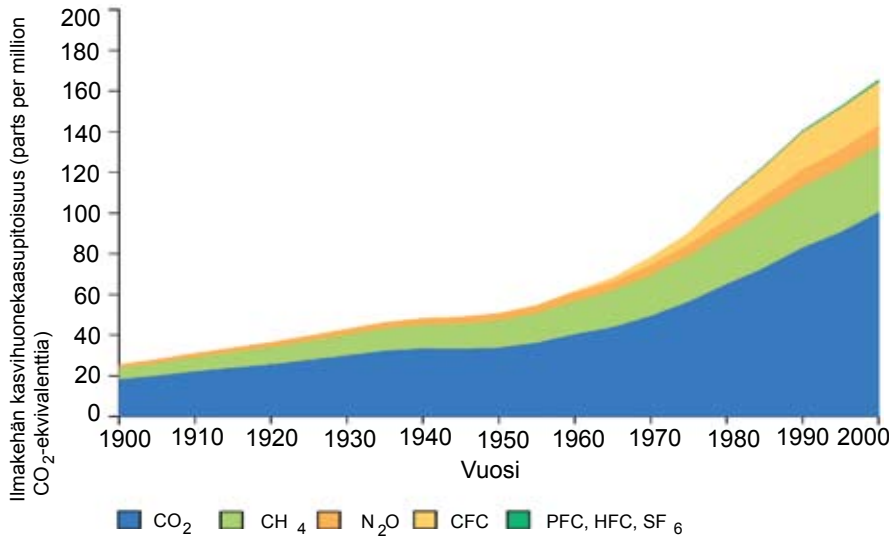
täin nopeaa viimeisten vuosikymmenien aikana (kuva 4). Tällä hetkellä hiilidioksidipitoisuus kasvaa noin 2 ppm:ää (miljoonasosaa) vuodessa, mitä tutkijat pitävät nopeana. (Keeling & Whorf 2005)

Maailman kasvihuonekaasupäästöt ovat kasvaneet teollisen ajan alkupuolen lähes nolosta noin kuuteen miljardiin tonniin hiiltä vuosituhannen loppuun mennessä (hiilidioksidiksi muutettuna arvo on noin 3,7-kertainen) (kuva 3). Nopeinta päästökasvu on ollut 1950-luvulta alkaen. (Carbon Dioxide Analysis Center)

Maailman valtioista Yhdysvallat on suurin päästöjen aiheuttaja. Sen päästöt asukasta kohden ovat yli kaksi kertaa EU:n keskiarvoa suuremmat (kuva 5). Yhdysvaltojen päästöt kasvavat edelleen voimakkaasti. Suomen kasvihuonekaasupäästöt ovat tasaisessa kasvussa, vaikka vuosittaista heilahtelua tapahtuu. Asukasta kohden laskettuna Suomen päästöt olivat 16,4 tonnia vuonna 2003. Tämä on selvästi yli EU:n keskitason, joka on noin 11 tonnia. Suomen päästöt ovat korkeammat kuin Ruotsissa, mutta selvästi alemmat kuin toisessa metsäteollisuusmaassa Kanadassa. Vielä 1900-luvun alussa hiilidioksidipäästöjä syntyi Suomes-



Kuva 3. Maailman kasvihuonekaasupäästöjen kehitys hiiliekvivalentiksi laskettuna alueittain vuodesta 1882 vuoteen 2002. (Carbon Dioxide Analysis Center)



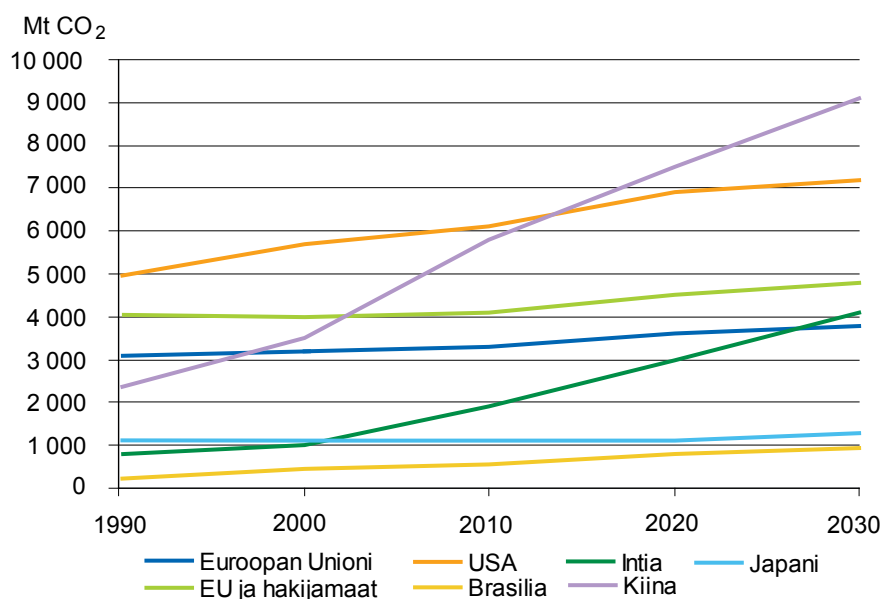
Kuva 4. Ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuuden kehitys vuodesta 1900 (IPCC 2001).

sa vain 130 kiloa henkeä kohti. Voimakas kasvu on tapahtunut 1960-luvulta 1990-luvulle tultaessa. (Carbon Dioxide Analysis Center)

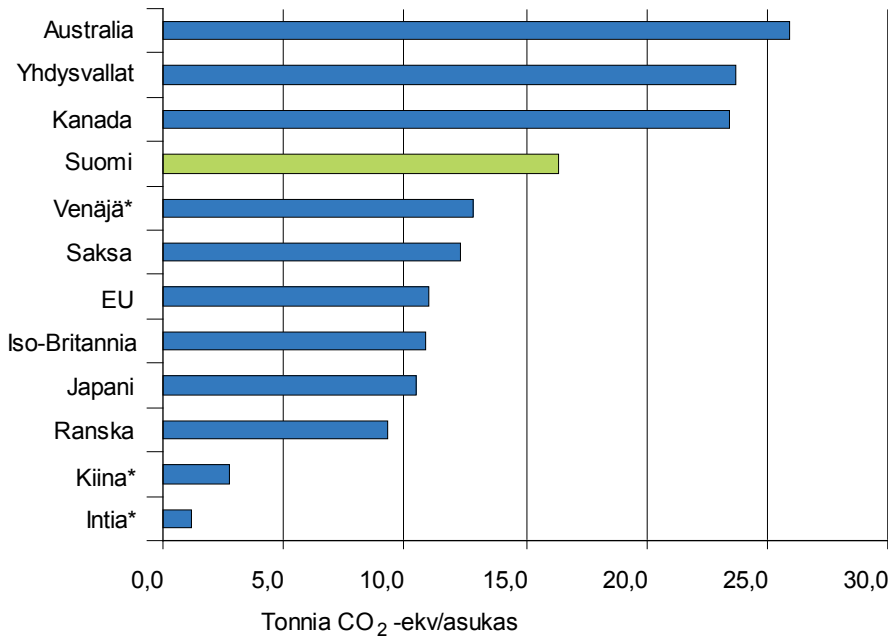
Kuvassa 6 on esitetty maailman kasvihuonekaasujen ennustettu päästökasvu alueittain vuoteen 2030 mennessä siinä tapauksessa, että ei ryhdytä erityisiin toimenpiteisiin päästöjen kasvun rajoittamiseksi. Kiinan ennustetaan nousevan suurimmaksi päästöjen aiheuttajaksi jo seuraavan kymmenen vuoden kuluessa. Intian odotetaan ohittavan EU:n noin kahdenkymmenen vuoden kuluttua, mutta muiden alueiden päästökasvun oletetaan pysyvän suhteellisen matillisena. Näin näyttää käyvän siitakin huolimatta, että energiankulutuksen asukasta kohti arvioidaan Aasiassa

olevan vielä vuonna 2030 vain murto-osa teollisuusmaiden kulutuksesta.

Maapallon keskilämpötila kohosi viime vuosikymmenellä keskimäärin 0,6 celsius-astetta ja tätä muutosta pidetään pääosin ihmisen aiheuttamana. Paleoklimatologisissa tutkimuksissa on päädytty siihen, että viimeisten 50 vuoden aikana on ollut lämpimämpää kuin kertaakaan vähintään 1300 vuoteen. Napa-alueitten ilmasto oli viimeksi selvästi nykyistä lämpimämpi noin 125 000 vuotta sitten. Tuolloin napajäätiköitten kutistuessa vapautunut vesi nosti valtamerien pintaa 4-6 metriä (IPCC 2007). Ihmiskunnan vaikutus ilmastoon on nyt nähtävissä, esimerkiksi valtamerien ja yksittäisten maanosien lämpötiloissa, äärimmäisten



Kuva 5. Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys alueittain vuoteen 2030 (Euroopan komissio 2003).



\* Venäjän tiedot vuodelta 2001, Kiinan ja Intian vuodelta 2002 ja sisältävät vain hiilidioksidipäästöt

Kuva 6. Kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohti CO<sub>2</sub>-ekvivalenteina EU:ssa ja eräissä maissa vuonna 2003. (UNFCCC 2005, Carbon Dioxide Analysis Center, YK:n väestötilasto)

lämpötilojen esiintymisessä ja tuulioloissa. Lähimmän 20 vuoden aikana maapallon keskilämpötilan ennustetaan nousevan noin 0,2 asteella vuosikymmenessä (IPCC 2007). Lisäksi on havaittu mm. äärevien sääilmiöiden, kuten myrskyjen, rankkasateiden ja kuivuuksien lisääntymistä. Ilmastollisten muutosten vaikutuksia luonnonympäristössä ja rakennetussa ympäristössä on jo havaittavissa monilla alueilla.

Eriyksen huolestuttavia ovat muutokset pohjoisilla napa-alueilla. Niillä lämpötilat ovat nousseet viimeksi kuluneen sadan vuoden aikana lähes kaksi kertaa niin nopeasti kuin maapallolla keskimäärin. Napa-alueilla jääpeite on pienentynyt 2,4 prosenttia vuosikymmenessä ja kesäjää vielä tätäkin nopeammin 7,4 prosenttia vuosikymmenessä. Myös routaantuvan maan osuus pohjoisella pallonpuoliskolla on vähentynyt huolestuttavasti. Routaantuneen maan sulaminen vaikuttaa merkittävästi kasvihuonekaasupäästöihin erityisesti siitä vapautuvan suuren metaanimäärän vuoksi.

Ilmastomuutoksen heijastusvaikutukset ovat suuria ja enimmäkseen kielteisiä. Vaikka kasvihuonekaasupäästöt saataisiin maailmanlaajuisesti kääntymään voimakkaaseen laskuun jo kuluvan

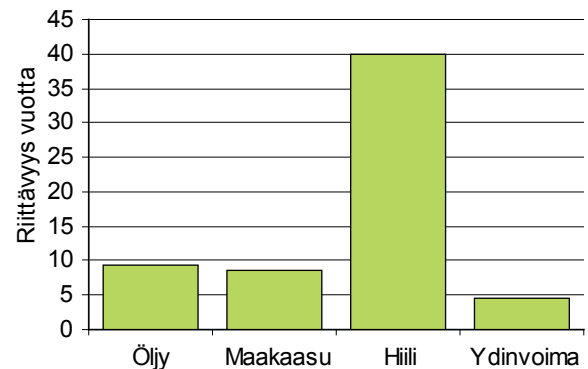
vuosisadan puolella välissä, jatkaa ilmakehän hiilidioksidipitoisuus ja maapallon keskilämpötila nousuaan vielä noin 50 vuotta sen jälkeen. Maapallon keskilämpötila tulee nousemaan vuosisadan loppuun mennessä 1,5–3 °C huomattavista kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisponnisteluista huolimatta. Pahimpien päästöskenaarioiden mukaan lämpötilan nousu voi olla jopa 8–10 °C. (IPCC 2001)

Ilmastomuutos vaikuttaa moniin sellaisiin ilmiöihin, joilla on puolestaan vaikutusta ilmastomuutokseen. Suurimmat riskit liittyvät sellaisiin palautekytkentöihin, joissa käynnistyy itseään voimistava kasvihuonekaasuja vapauttava prosessi. Tällainen voi syntyä mm. merien tai maaperän muuttuessa hiilinieluista hiililähteiksi. Suomen kannalta tärkeä negatiivinen palautekytkentä voisi olla valtameren ns. termohaliinisten virtausten (esim. Golf-virta) heikkeneminen, mikä johtaisi vähenevään lämmönkulkeutumiseen pohjoisen pallonpuoliskon korkeille leveysasteille. Nykyiset ilmastomallit eivät ennakoivat näiden virtausten loppumista vuoteen 2100 mennessä, mutta sen jälkeen ne saattavat lakata pysyvästi kokonaan molemmilla pallonpuoliskoilla. (IPCC 2001)

### 3. Energiavarojen riittävyys

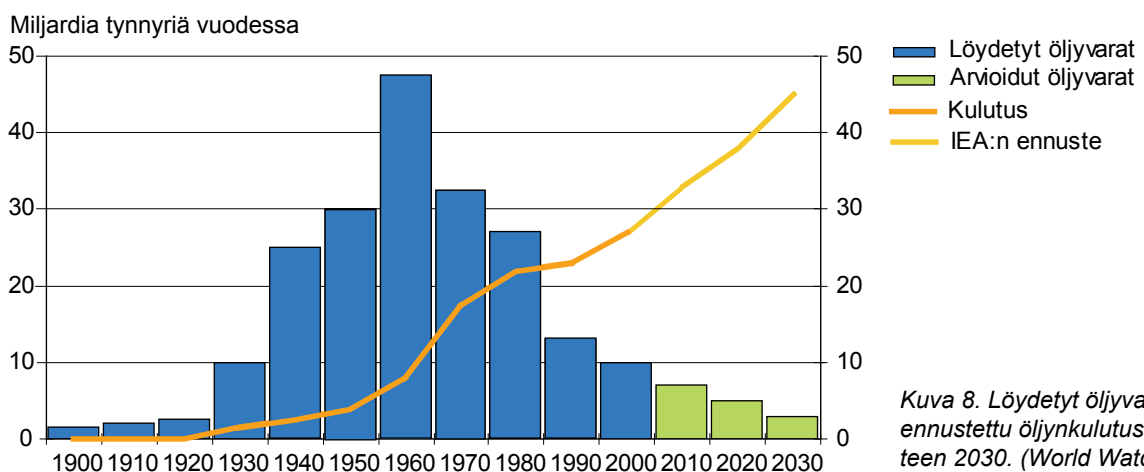
Maailman energiavarojen riittävyyttä on arvioitu monissa eri tutkimuksissa. Arviot ovat sidoksissa käytettävissä olevaan teknologiaan ja energian hintaan. Energiavarojen suuruusluokka näkyy kuvassa 7. Kuvassa tarkastellaan todennettujen uusiutumattomien energiavarojen riittävyyttä vuoden 2030 arvioidulla kulutuksella, jos globaali energiantarve katettaisiin vain yhdellä energiamuodolla. Energiankulutuksen ennustetaan vähintään puolitoistakertaistuvan vuoteen 2030 mennessä (International Energy Agency, IEA). Uusiutumattomat energiavarat ovat kivi- ja ruskohiiltä lukuun ottamatta hyvin rajalliset, vaikkei aivan kaikkea potentiaalia vielä tunnetaakaan. Esimerkiksi maapallon vuoden 2030 arvioidun energiankulutuksen kattamiseen todennetut uraanivarat riittäisivät vain viideksi vuodeksi. Uusiutuvan energian osuus on vielä vähäinen. Vesivoimalla katetaan noin 3 prosenttia globaalista energiantarpeesta ja biomassalla suunnilleen saman verran kuin ydinvoimalla, noin 7 prosenttia (Tilastokeskus).

Energiankulutuksen kasvu Aasiassa on kohottanut energian hintaa voimakkaasti viime vuosina. Öljyn hinta on yli kaksinkertaistunut 2000-luvulla ja hintojen ennustetaan edelleen kohoavan lähitulevaisuudessa voimakkaasti. Öljyn tuotantokuippu (ns. Peak Oil) saavutetaan IEA:n mukaan välillä 2010–2020. Öljyn kysyntä on ollut voimak-



Kuva 7. Nykyarvio todennettujen uusiutumattomien energiavarojen riittävyydestä vuosissa, jos maailman vuoden 2030 energiankulutus (15 Gtoe) katettaisiin pelkästään yhdellä energiamuodolla. (IEA, Tilastokeskus)

kaassa kasvussa ja sen ennustetaan ylittävän tuotannon 2010-luvun aikana (International Energy Agency, IEA). Kuvassa 8 tarkastellaan löydettyjä öljyvaroja ja IEA:n ennustetta öljynkulutuksesta. Myös raakauraanin hinta on kolminkertaistunut 2000-luvulla. Raakauraanin hinta muodosti sähkön tuotantokustannuksista vuonna 2002 noin 5 prosenttia, mutta vuonna 2005 jo 15 prosenttia (Energiateollisuus ry). Todennettujen energiavarojen huetessa vaihtoehtoiset energialähteet sekä energiatehokkaammat teknologiat tulevat yhä kilpailukykyisemmiksi.



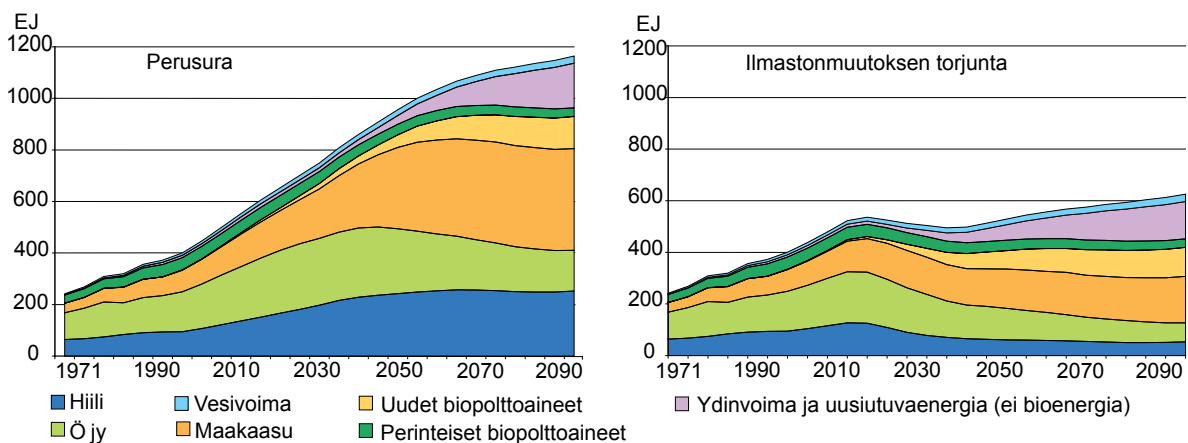
Kuva 8. Löydetyt öljyvarat ja ennustettu öljynkulutus vuoteen 2030. (World Watch)



## 4. Ilmastonmuutoksen hillintä

Ilmastonmuutos on jo alkanut. Ei voida enää puhua sen täydellisestä hillitsemisestä, vaan ainoastaan hillitsemisestä tasolle, jonka vaikutukset olisivat ihmisten elämän kannalta siedettävät. Euroopan Unionissa tällaiseksi tavoitetasoksi on arvioitu kahden celsius-asteen keskilämpötilan nousu esiteolliseen aikaan verrattuna (Euroopan Neuvosto 1996). Tavoitteen saavuttaminen edellyttää erittäin suurta muutosta nykyisen maailman energiankulutuksen ja fossiilisten polttoaineiden käytön kehitystrendiin. Kehittyneissä maissa tämä tarkoittaa päästöjen vähenemistä selvästi alle puoleen nykytasosta kuluvaan vuosisadan aikana. Päästöjen kasvun hidastamiseksi olisi pyrittävä pienentämään yhtäaikaaisesti kahden tekijää: energiantuotannon hiili-intensiteettiä eli CO<sub>2</sub>-päästöä energiayksikköä kohti sekä talouden energiaintensiteettiä, eli energiankulutusta bruttokansantuotteeseen verrattuna. Näiden toimien lisäksi maailmalla tutkitaan hiilidioksidin talteenottoa ja varastoimista geologisiin kerroksiin ja merenpohjaan.

Kuvassa 9 on esitetty European Energy Agency (EEA) tekemä skenaario, jossa on kaksi vaihtoehtoista kehitysuraa maailman energiankulutukselle ja -tuotannolle. Perustilanteessa (vasen kuva) energiankulutusta ei pyritä rajoittamaan, vaan sen kasvu jatkuu hyvin voimakkaana 2100-luvun loppupuoliskolle asti nousten nykytasosta noin puoliistakertaiseksi. Tavoitetilassa (oikea kuva), energiankäytön tehostamisella on merkittävä rooli. Energiankulutus saadaan kääntymään laskuun vuoden 2020 tietämällä. Uusiutuvan ja muun CO<sub>2</sub>-päästöttömän energian käytön lisääntyminen tapahtuu tavoiteskenaariossa lähes samoin kuin perusskenaariossa. Perusskenaariossa tällä pystytään kuitenkin kattamaan vain neljännes energiantarpeesta, kun tavoiteskenaariossa se riittää kattamaan lähes puolet. Tämän tuloksena saavutettaisiin kasvihuonekaasupäästöjen kääntymisen laskuun noin vuonna 2020.



Kuva 9. Energiankulutuksen ja -tuotantomuotojen (EJ, eksajoulea) kehitys maailmassa vuoteen 2100 asti perustilanteessa sekä ilmastonmuutoksen hillinnän toimenpitein saavutettavassa tilanteessa. (Van Vuuren et al, 2003 IMAGE/TIMER model, EEA)

## Osa E

### Liitteet ja lähteet

- Liite 1. Kasvihuonekaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentamenetelmät
- Liite 2. Hyödynjakomenetelmän laskentaohje
- Liite 3. Keskeisiä termejä
- Liite 4. Ehdotuksia mittareiksi ja tavoitteiksi
- Liite 5. Ilmastostrategiatyöhön osallistuneet henkilöt



## Liite 1. Kasvihuonekaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentamenetelmät

### 1. Sähkö (ei sisällä sähkölämmitystä ja raideliikenteen sähkönkulutusta)

#### 1.1 Sähkönkulutus

Kuntakohtaiset sähkönkulutusluvut vuosille 1990–2004 on saatu sähkötilastoista. Laskelmat eli skenaariot vuosille 2010 ja 2030 perustuvat seuraaviin oletuksiin:

Trendikehitys (BAU Business as usual): Sähkönkulutuksen asukaskohtainen kasvu jatkuu samalla trendillä kuin vuosina 1990–2004.

Uhkakuva:

Sähkönkulutuksen kasvu on 20 prosenttia nopeampaa kuin trendikehityslaskelmassa mm. erillisten jäädytyslaitteiden voimakkaan yleistymisen seurauksena (Helsingin Energia).

Tavoite:

Sähkönkulutuksen kasvu pysähtyy vuoteen 2030 mennessä eli on vain puolet trendikehityslaskelman kasvusta.

#### 1.2 Sähkönkulutuksen aiheuttamat päästöt

Sähkön osalta on oletuksena, että pääkaupunkiseudun kuluttajat käyttävät keskimääräistä valtakunnallista sähköä (Suomessa tuotettu ja Suomeen tuotu sähkö).

Sähkönkulutuksen aiheuttamat päästöt on laskettu ns. sähkön ja kaukolämmön yhteistuotannon hyödynjakomenetelmän (ks. Liite 2, hyödynjakomenetelmän laskentaohje) mukaan. Menetelmässä yhteistuotantosähkön ja -kaukolämmön tuotannon polttoaineet ja päästöt jaetaan niiden vaihtoehtoisten hankintamutojen (lauhdetuotanto ja vesikattilalämpö) polttoainekulutusten suhteessa. Sähköntuotannon valtakunnalliset päästöt on laskettu hyödynjakomenetelmällä siten,

että kaikkien sähkön ja kaukolämmön yhteistuotantolaitosten sähköntuotannon päästöt on laskettu mukaan valtakunnalliseen sähköntuotantoon (kaukolämmön päästöt puolestaan lasketaan mukaan paikalliseen kaukolämmön tuotantoon). Hyödynjakomenetelmällä laskettuna sähköntuotannon valtakunnalliset ominaispäästöt kasvavat ja yhteistuotantokaukolämmön pienenevät vaihtoehtoiseen laskentatapaan (energiamenetelmä) verrattuna, jossa päästöt jyvitetään suoraan tuotantomäärien suhteessa.

Hyödynjakomenetelmä on mm. Motivan, ympäristöministeriön ja tilastokeskuksen asiaa pohtineen työryhmän suositus päästöjen vaihtoehtoiseksi jyvitystavaksi usein käytetyn energiamenetelmän sijaan. Hyödynjakomenetelmä antaa totuudenmukaisemman kuvan sähkön ja yhteistuotantokaukolämmön aiheuttamista päästöistä. Sähköntuotannon luvut korjataan viiden vuoden liukuvalla keskiarvolla, jotta vuosittaiset sähköntuotannon satunnaisheilauksen tasoittuvat.

Sähkön ominaispäästöskenaarioita laskettaessa on konsultoitu pääkaupunkiseudun energiayrityksiä. Skenaariot ovat Suomen (toinen päästökaupakausi) sekä EU:n tavoitteiden (2030) mukaisia. Oletukset ovat seuraavat:

Trendikehitys:

Sähkön valtakunnalliset ominaispäästöt pienenevät 15 prosenttia vuosina 2004–2010 ja 30 prosenttia vuosina 2004–2030.

Uhkakuva:

Sähkön valtakunnalliset ominaispäästöt pienenevät 15 prosenttia vuosina 2004–2010, jonka jälkeen päästökauppajärjestelmä romahtaa ja päästöt pysyvät ennallaan vuoteen 2030.

Tavoite:

Sähkön valtakunnalliset ominaispäästöt alenevat 15 prosenttia vuosina 2004–2010 ja 30 prosenttia vuosina 2004–2030 (erona trendikehityslaskelmaan erilaiset sähkönkulutusarvot).

## 2. Kaukolämpö

### 2.1 Kaukolämmön kulutus

Kaukolämmön kulutusluvut vuosille 1990–2004 on saatu kaukolämpötilastosta ja energiayrityksistä. Kulutusluvut on korjattu vuosittain vaihtuvalla lämmitystarveluvulla. Pääkaupunkiseudun tulevaisuuskuvan mukaan koko rakennuskanta (kaikki lämmitysmuodot) kasvaa nykyisestä vuoteen 2030 mennessä Helsingissä noin 10 miljoonalla, Espoossa 8,7 miljoonalla ja Vantaalla 6,2 miljoonalla kerrosneliöllä eli yhteensä noin 25 miljoonalla kerrosneliöllä Helsingissä yhdyskuntarakenne on jo niin tiivis, että lämmitystapajakautaan ei oleteta tulevan muutoksia, Espoossa ja Vantaalla muutokset yhdyskuntarakenteessa ovat todennäköisempiä.

Skenaariot vuosille 2010 ja 2030 on saatu VTT:stä ja perustuvat seuraaviin oletuksiin:

Trendikehitys:

Nykyisen rakennuskannan ominaislämmönkulutus alenee 3 prosenttia vuoteen 2010 mennessä ja 13 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Uudisrakennuksissa ominaislämmönkulutus sisältäen lämpimän käyttöveden on 125 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2010 ja 95 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2030. Lämmitystapaosuudet säilyvät nykyisellään ja rakennuskannan kasvusta 90 prosenttia tulee kaukolämmityksen piiriin Helsingissä ja 75 prosenttia Espoossa ja Vantaalla.

Uhkakuva:

Nykyisen rakennuskannan ominaislämmönkulutus alenee prosentin vuoteen 2010 mennessä ja 9 prosenttia vuoteen 2030. Lämmitystapaosuus säilyy ennallaan Helsingissä, jolloin rakennuskannan kasvusta 90 prosenttia tulee kaukolämmityksen piiriin. Espoossa ja Vantaalla kaukolämmön osuus putoaa yhdyskuntarakenteen hajautuessa 75 prosentista 70 prosenttiin.

Tavoite:

Nykyisen rakennuskannan ominaislämmönkulutus alenee 5 prosenttia vuoteen 2010 mennessä ja 20 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. U-

disrakennuksissa ominaislämmönkulutus on 100 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2010 ja 45 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2030. Lämmitystapaosuus säilyy ennallaan Helsingissä, jolloin rakennuskannan kasvusta 90 prosenttia tulee kaukolämmityksen piiriin. Espoossa ja Vantaalla kaukolämmön osuus kasvaa 75 prosentista 82 prosenttiin yhdyskuntarakenteen eheytyessä.

### 2.2. Kaukolämmön päästöt

Kaukolämmön aiheuttamat päästöt on laskettu hyödynjakomenetelmällä paikallisen tuotannon mukaan. Ilmastostrategiassa hyödynjakomenetelmää (ks. Liite 2) sovelletaan kaukolämpöön paikallisesti eli kaukolämmön päästöt määräytyvät kunkin kunnan paikallisen energiantuotannon mukaan. Tällöin kaukolämmön energiamenetelmään verrattuna laskennallisesti ”ylimääräiset” päästöt lasketaan mukaan valtakunnallisen sähkön ominaispäästöihin.

Kaukolämmön ominaispäästöskenaariot on päätetty yhteistyössä pääkaupunkiseudun energiayritysten kanssa. Ne ovat Suomen toisen päästökaupunkauden (2008–2012) ehdotuksen mukaisia vuodelle 2010 ja linjassa EU:n tavoitteen kanssa vuodelle 2030. Skenaariot on tehty seuraavilla oletuksilla:

Trendikehitys:

Kaukolämmön tuotannon ominaispäästöt vähenevät 15 prosenttia vuosina 2004–2010 ja 30 prosenttia vuosina 2002-2030.

Uhkakuva:

Kaukolämmön tuotannon ominaispäästöt vähenevät 15 prosenttia vuosina 2004–2010, jonka jälkeen päästökaupparjestelmä romahtaa ja päästöt pysyvät ennallaan vuoteen 2030.

Tavoite:

Kaukolämmön tuotannon ominaispäästöt vähenevät 15 prosenttia vuosina 2004–2010 ja 30 prosenttia vuosina 2002-2030 (erona trendikehityslaskelmaan erilaiset lämmönkulutusarvot).

### 3. Erillislämmitys

#### 3.1. Erillislämmitteisten rakennusten energiankulutus

Rakennuskannan lämmitystapa- ja pinta-alatiedot vuosille 1990–2004 on saatu Tilastokeskuksen rakennuskantatiedoista. Pääkaupunkiseudun tulevaisuuskuvan mukaisesti rakennuskannan (kaikki lämmitysmuodot) oletetaan kasvavan yhteensä noin 25 miljoonalla kerrosneliöllä vuoteen 2030 mennessä, josta pieni osuus ohjautuu erillislämmitykseen. (Pääkaupunkiseudun tulevaisuuskuva 2025)

Erillislämmitteisten rakennusten polttoaineen kulutusluvut vuosille 1990–2004 on saatu energia-yrityksistä, erilliselvityksistä ja Tilastokeskuksesta (Helsingin Energia, Helsingin uusiutuvan energian potentiaalikartoitus, Pienpoltto pääkaupunkiseudulla, Tilastokeskuksen rakennuskantatilasto). Erillislämmitteisten rakennusten ominaislämmön kulutus sisältäen lämpimän käyttöveden oli noin 145 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2004. Öljylämmityskattiloiden keskimääräinen hyötysuhde parani 79 prosentista 85 prosenttiin vuosina 1990–2004 (Öljy- ja kaasualan keskusliitto). Vuonna 1990 erillislämmitteiset rakennukset kuluttivat polttoainetta noin 185 kWh/m<sup>2</sup> ja vuonna 2004 noin 170 kWh/m<sup>2</sup>. Lämmitysenergian kulutusluvut on korjattu vuosittain vaihtuvalla lämmitystarveluvulla.

Skenaariot vuosille 2010 ja 2030 on saatu VTT:stä ja perustuvat seuraaviin oletuksiin:

##### Trendikehitys:

Nykyisen rakennuskannan ominaislämmönkulutus alenee 3 prosenttia vuoteen 2010 mennessä ja 13 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Uudisrakennusten ominaislämmönkulutus sisältäen lämpimän käyttöveden on 125 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2010 ja 95 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2030. Helsingissä erillislämmitteisiä rakennuksia ei viime vuosina ole juuri rakennettu. Tämän oletetaan pysyvän ennallaan. Espoossa noin 4 prosenttia rakennuksista on viime vuosina ollut erillisläm-

mitteisiä ja osuuden oletetaan säilyvän ennallaan 2004–2030. Vantaalla erillislämmityksen osuus uudisrakennuksista oletetaan olevan 3 prosenttia jaksolla 2004–2030.

##### Uhkakuva:

Nykyisen rakennuskannan ominaislämmönkulutus alenee prosentin vuoteen 2010 mennessä ja 9 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Uudisrakennuksissa ominaislämmönkulutus on 145 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2010 ja 120 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2030. Helsingissä erillislämmitteisiä rakennuksia ei viime vuosina ole juuri rakennettu. Tämän oletetaan pysyvän ennallaan. Espoossa 4 prosenttia ja Vantaalla 3 prosenttia rakennuskannasta rakennetaan erillislämmitteisiksi 2010 saakka, ja tämän jälkeen erillislämmitteisiä ei enää rakenneta (sähkölämmitys yleistyy).

##### Tavoite:

Nykyisen rakennuskannan ominaislämmönkulutus alenee 5 prosenttia vuoteen 2010 mennessä ja 20 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Uudisrakennuksissa ominaislämmönkulutus on 100 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2010 ja 45 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2030. Vuoteen 2010 saakka lämmitystapaosuudet säilyvät kuten trendikehityslaskelmassa. Jaksolla 2010–2030 kaikki kaukolämpöverkon ulkopuoliset rakennukset rakennetaan erillislämmitteisiksi kaikissa kaupungeissa.

#### 3.2 Erillislämmityksen päästöt

Erillislämmityksen päästöt on laskettu öljylämmityksen ja muiden polttoaineiden käytön mukaan. Pääasiassa rakennusten lämmitykseen käytetään kevyttä polttoöljyä. Jonkin verran käytetään myös raskasta polttoöljyä (teollisuuskiinteistöt) ja maakaasua, joiden osuus on kuitenkin melko pieni.

Päästöt on laskettu kertomalla pääkaupunkiseudun erillislämmitteiset rakennusneliöt niiden lämmitystavalla sekä rakennuksen pääsääntöisen lämmitysaineen ominaispäästöillä (esim. kevyellä polttoöljyllä noin 74,1 g CO<sub>2</sub>/MJ).

## 4. Sähkölämmitys

### 4.1. Sähkölämmitteisten rakennusten energiankulutus

Rakennuskannan sähkönkulutusluvut vuosille 1990–2004 perustuvat energiayhtiöltä saatuun tietoon (Helsingin Energia). Sähkölämmitteisten rakennusten ominaislämmönkulutus sisältäen lämpimän käyttöveden oli noin 125 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2004. Sähkölämmityksen kulutusluvut on korjattu vuosittain vaihtuvalla lämmitystarveluvulla. Rakennuskantatiedot vuosille 1990–2004 perustuvat Tilastokeskuksen rakennuskantatietoihin.

Skenaarioiden ominaiskulutusluvut vuosille 2010 ja 2030 on saatu VTT:sta. Pääkaupunkiseudun tulevaisuuskuvan mukaisesti rakennuskannan (kaikki lämmitysmuodot) oletetaan kasvavan yhteensä noin 25 miljoonalla kerrosneliöllä vuoteen 2030 mennessä, josta pieni osuus on sähkölämmitteisiä uudisrakennuksia. Laskelmissa on käytetty seuraavia oletuksia:

Trendikehitys:

Nykyisen rakennuskannan ominaislämmönkulutus alenee 3 prosenttia vuoteen 2010 mennessä ja 13 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Uudisrakennuksissa ominaislämmönkulutus sisältäen lämpimän käyttöveden on 125 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2010 ja 95 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2030. Helsingissä 10 prosenttia uudisrakennuksista on ollut sähkölämmitteisiä viime vuosina. Tämän osuuden oletetaan säilyvän ennallaan. Espoossa noin 21 prosenttia rakennuskannasta on rakennettu viime vuosina sähkölämmitteisiksi, ja osuuden oletetaan säilyvän ennallaan 2004–2030. Vantaalla sähkölämmityksen osuus uudisrakennuksista oletetaan olevan 22 prosenttia jaksolla 2004–2030.

Uhkakuva:

Nykyisen rakennuskannan ominaislämmönkulutus alenee prosentin vuoteen 2010 mennessä ja 9 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Uudisrakennuksissa ominaislämmönkulutus on 125 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2010 ja 120 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2030. Helsingissä 10 prosenttia uudisrakennuksista on ollut

sähkölämmitteisiä viime vuosina. Tämän osuuden oletetaan säilyvän ennallaan. Espoossa 21 prosenttia ja Vantaalla 22 prosenttia rakennuskannasta rakennetaan sähkölämmitteisiksi vuoteen 2010 saakka. Vuoden 2010 jälkeen yhdyskuntarakenteen hajautuminen kasvattaa kaukolämpöverkon ulkopuolista rakennuskantaa. Kaikki nämä eli 30 prosenttia rakennusalasta tehdään sähkölämmitteisiksi.

Tavoite:

Nykyisen rakennuskannan ominaislämmönkulutus alenee 5 prosenttia vuoteen 2010 mennessä ja 20 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Uudisrakennuksissa ominaislämmönkulutus on 100 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2010 ja 45 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2030. Vuoteen 2010 saakka lämmitystapaosuudet säilyvät kuten trendikehityslaskelmassa. Vuoden 2010 jälkeen sähkölämmitteisiä rakennuksia ei enää rakenneta, vaan kaikki uudisrakennukset liittyvät joko kaukolämpöverkkoon tai lämmitetään erillislämmityksellä.

### 4.2 Sähkölämmityksen aiheuttamat päästöt

Sähkön ominaispäästöoletukset ovat samat kuin muussa sähkönkulutuksessa (ks. luku 1.2). Sähkölämmitteisen rakennuskannan energiankulutus on kerrottu ominaispäästöllä.

## 5. Liikenne

### 5.1 Liikennesuorite

Liikennesuorite (ja liikenteen päästöt) vuosille 1990–2004 on saatu VTT:sta, jossa on laskettu kehitys kunnittain. Liikennesuorite asukasta kohden kasvoi vuosina 1990–2004 noin 10 prosenttia. Suoriteskenaariot vuosille 2010 ja 2030 perustuvat YTV:stä saatuihin arvioihin, ja ovat yhdenmukaisia PLJ 2030 -työn kanssa. Laskelmissa on käytetty seuraavia oletuksia:

Trendikehitys:

Yhdyskuntarakenteen voimakas hajautuminen ja

autoistuminen jatkuvat. Tämän seurauksena liikenteen kokonaissuorite asukasta kohden kasvaa 26 prosenttia vuosina 2004–2030. Yhdessä väkiluvun kasvun kanssa tämä kasvattaa liikenteen kokonaissuoritetta noin 50 prosenttia pääkaupunkiseudulla.

Uhkakuva:

Liikennesuorite on sama kuin trendikehityslaskelmassa (erona ominaispäästöt).

Tavoite:

Yhdyskuntarakenteen hajautumista ja autoliikenteen suoritteen kasvua saadaan hillittyä mm. PLJ:n kunnianhimoisten tavoitteiden ja toimenpiteiden toteutumisen ansiosta. Liikennesuorite asukasta kohden kasvaa tästä huolimatta 19 prosenttia vuosina 2004–2030. Yhdessä väkiluvun kasvun kanssa tämä kasvattaa liikenteen kokonaissuoritetta noin 40 prosenttia.

## 5.2 Liikenteen ominaispäästöt

Liikenteen ominaispäästöt alenivat noin 12 prosenttia vuosina 1990–2000, jonka jälkeen ominaispäästöjen aleneminen on pysähtynyt (AKE). Ominaispäästöskenaariot perustuvat YTV:n laskeuksiin:

Trendikehitys:

Liikenteen ominaispäästöt alenevat 15 prosenttia PLJ 2030:n arvion mukaisesti

Uhkakuva:

Autojen koko kasvaa nykyisen trendin mukaisesti ja liikenteen ominaispäästöt pysyvät ennallaan 2004–2030.

Tavoite:

Liikenteen ominaispäästöt alenevat 30 prosenttia LVM:n tavoitteen mukaisesti

## 5.3 Liikenteen päästöt

Pääkaupunkiseudun vuosien 1990–2004 päästöt on saatu VTT:lta. Skenaarioissa liikennesuorites-

kenaariot kerrotaan liikenteen ominaispäästöskenaarioilla.

Lentoasemien toimintojen päästöarvioissa ovat mukana sekä Helsinki-Vantaan että Helsinki-Malmi lentoasemat. Päästöihin on laskettu mukaan lentokoneiden LTO-syklin aikaiset sekä Ilmailulaitos Finavian maakaluston.

LTO-sykli kattaa lentokoneen laskeutumisen ja lentoalähdön ulottuen oletettuun sekoituskorkeuteen, 915 metriin saakka. Alueellisesti tämä korkeus vastaa 18 kilometrin matkaa koneen laskeutuessa ja 6 km koneen noustessa.

Lentoasemien toimintojen päästöarvioissa eivät ole mukana sotilasilmailun ja helikoptereiden päästöt. Myöskään lentoasemien muiden toimintojen, esim. lento-, rahti- ja maahuolintayhtiöiden maakaluston päästöt eivät ole mukana. Lentoaseman lämpövoimalaitoksen päästöt sisältyvät pistelähteiden päästöihin. (Finavia 2007)

## 6. Teollisuus ja työkoneet

Pienteollisuuden ja työkoneiden päästöt on laskettu polttoaineiden, mm. raskaan ja kevyen polttoöljyn myynnin perusteella. Myyntiluvuista on vähennetty muiden sektoreiden, esim. veneiden, energiantuotannon ja rakennusten erillislämmityksen polttoaineiden käyttö. Suurempien ilmoituslupavollisten yritysten päästöt on saatu ympäristöhallinnon Vahti-kuormitustietojärjestelmästä. Teollisuuden ja työkoneiden osuutta kevyen polttoöljyn käytöstä on vaikea erotella, siksi niitä on tarkasteltu yhdessä.

Teollisuuden ja työkoneiden päästöt muodostivat yhteensä noin 4 prosenttia pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöistä. Teollisuuden ja työkoneiden päästötason oletetaan pysyvän kaikissa skenaarioissa vuoden 2003 tasolla. Arvio perustuu viime vuosien melko vakaaseen päästötasoon.

## 7. Kaatopaikat ja jätevedenpuhdistamot

Jätehuollon kasvihuonekaasupäästöt on laskettu Suomen Kuntaliiton Kasvener-kasvihuonekaasupäästöjen laskentaohjelmalla. Ohjelma ottaa huomioon kaatopaikalle loppusijoitetun jätteen määrän ja sen koostumuksen sekä kaatopaikkakaasun talteenottoprosentin. Jätevedenpuhdistuksessa otetaan huomioon puhdistamolle saapuva biologinen hapenkulutus, vesistöön johdettu typpikuorma sekä jätevesilietteiden kokonaiskuorma.

Kaatopaikkojen ja jätevedenpuhdistuksen aiheuttamat ei-energiaperäiset päästöt ovat alentuneet merkittävästi; noin 75 prosenttia vuosina 1990–2003, jätteenkäsittelyn tehostumisen ansiosta. Merkittävin tekijä tässä on ollut kaatopaikkakaasun talteenoton aloittaminen (aluksi soihut poltto, nyt osin myös kaukolämmön tuotanto).

Kaikissa skenaariossa päästöt pienenevät edelleen puoleen 2003–2010 ja nollaan vuoteen 2030 mennessä. Kehitys johtuu biohajoavan jätteen keräyksen ja käsittelyn sekä kaatopaikkakaasun talteenoton edelleen tehostumisesta. (YTV)

## 8. Maatalous

Maatalouden päästöt pysyvät kaikissa skenaarioissa vuoden 2003 tasolla, mutta niillä ei ole merkitystä pääkaupunkiseudun kokonaispäästöjen kannalta. Ne muodostivat vuonna 2003 vain noin 0,1 prosenttia pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöistä. Suomessa maatalous muodosti noin 7 prosenttia kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2004.

Maatalouden aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt on laskettu Kasvener -päästöjenlaskentaohjelmalla. Laskennassa otetaan huomioon kotitalouseläinten määrä sekä eri viljelylajikkeiden pinta-alat.

## 9. Päästölaskennan rajoitteet

Päästölaskenta sisältää aina joitain rajoitteita. Ohessa on kerrottu niistä merkitykseltään suurim-

mat, jotka kannattaa huomioida päästötasetta arvioitaessa.

Laskenta sisältää vain pääkaupunkiseudun alueella kulutetun energian ja muiden toimintojen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt. Laskenta ei siten pidä sisällään välillisiä päästöjä, kuten kulutustavaroiden tai elintarvikkeiden valmistamisen aiheuttamia päästöjä. Kulutustavaroiden välillisesti aiheuttamat päästöt, jotka syntyvät Suomen ja muiden maiden teollisuudessa ja tavaroiden kuljetuksessa, muodostavat energiavirta- ja kasvihuonekaasupäästötarkastelujen mukaan noin 10 prosenttia suomalaisten kasvihuonekaasupäästöistä. Suunnilleen saman verran, noin 10 prosenttia, muodostavat elintarvikkeiden aiheuttamat välilliset päästöt (esim. riisin viljely Kiinassa, maatalouskoneiden polttoaineiden kulutus). (Mäenpää, I) Nämä eivät näy juuri lainkaan pääkaupunkiseudun päästötaseessa, koska teollisuus ja maatalous ovat alueella merkitykseltään vähäisiä.

Päästölaskenta pitää sisällään vain pääkaupunkiseudun liikenteestä aiheutuvat päästöt. Päästölaskenta ei siten sisällä esim. pääkaupunkiseudun asukkaiden pitkänmatkan liikenteestä (mm. lentoliikenne, laivamatkat, kotimaan automatkat) eikä kakkosasuntojen lämmityksestä (esim. lomasunnnot muualla Suomessa) aiheutuvia päästöjä. Asukaskohtaisia päästöjä arvioitaessa virhettä syntyy myös toiseen suuntaan, sillä pääkaupunkiseudulla liikkuu paljon myös muilta paikkakunnilta tulevia työntekijöitä ja muita ihmisiä.

Työpaikkaomavaraisuus on myös tärkeä tekijä päästöjä arvioitaessa. Pääkaupunkiseudulla työpaikkaomavaraisuus on selvästi yli sata prosenttia, Helsingissä noin 132 prosenttia, Vantaalla noin 100 prosenttia ja Espoossa noin 93 prosenttia. Tämä vaikuttaa pääkaupunkiseudun palveluiden sähkönkulutuksen, kaukolämmityksen ja liikenteen päästöjä kasvattavasti, kun seudulle on sijoittunut mm. paljon Suomen valtiollisia toimintoja ja yrityksiä.



### Viiden vuoden liukuva keskiarvo

Vuosittain vaihtuvien päästöjen sijaan voidaan käyttää myös viiden vuoden liukuvaa keskiarvoa, joka tasaa sähkön ominaispäästöjen vuosittaista vaihtelua, jotta trendistä saadaan luotettavampi. Esim. vuoden 2003 keskiarvoa laskettaessa otetaan huomioon vuosien 2001–2005 keskimääräiset päästöt

### Lämmitystarveluku

Lämmitystarveluku vaihtelee vuosittain sääolojen mukaan. Vuotta verrataan normaalivuoteen eli vuosien 1971–2000 keskiarvoon, jonka mukaan korjaus tehdään. Vuosittaisesta lämmitystarpeen vaihtelusta 65 prosenttia otetaan huomioon, lopun 35 prosentin oletetaan olevan vakio (esim. lämpimän käyttöveden kulutus).

## Liite 2. Hyödynjakomenetelmän laskentaohje

Hyödynjakomenetelmässä yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotannon polttoaineet ja päästöt jaetaan vaihtoehtoisten hankintamuotojen polttoainekulutusten suhteessa. Vaihtoehtoina käytetään sähkölle lauhdetuotantoa (40 % hyötysuhde) ja lämmölle vesikattilalämpöä (90 % hyötysuhde). Yhteistuotannon etu jaetaan molemmille tuotteille.

Hyödynjakomenetelmässä lasketaan ensin vaihtoehtoisten hankintamuotojen polttoaineiden kulutukset:

Sähkö, lauhdetuotanto

$$F'e = Ee/\eta_e$$

Lämpö, vesikattilalämpö

$$F'h = Eh/\eta_h$$

missä

$F'e$  = vaihtoehtoisen sähkön erillistuotannon polttoainekulutus (lauhdetuotanto)

$F'h$  = vaihtoehtoisen lämmön erillistuotannon polttoainekulutus (vesikattilalämpö)

$Ee$  = tuotettu sähkö yhteistuotannossa

$Eh$  = tuotettu lämpö yhteistuotannossa

$\eta_e$  = sähkön erillistuotannon hyötysuhde (40 %)

$\eta_h$  = lämmön erillistuotannon hyötysuhde (90 %)

Toteutunut polttoaineen kulutus jaetaan vaihtoehtoisten hankintojen kulutusten suhteessa ja tuloksena saadaan polttoaineiden kulutukset sähkölle ja lämmölle:

Laskennallinen sähkön polttoaineiden kulutus yhteistuotannossa

$$F_e = F'e / (F'e + F'h) * F$$

Laskennallinen lämmön polttoaineiden kulutus yhteistuotannossa

$$F_h = F'h / (F'e + F'h) * F$$

missä

$F_e$  = laskennallinen sähkön polttoaineiden kulutus yhteistuotannossa

$F_h$  = laskennallinen lämmön polttoaineiden kulutus yhteistuotannossa

$F$  = polttoaineiden kulutus yhteistuotannossa

### Liite 3. Keskeisiä termejä

#### Kasvihuonekaasupäästöt (KHK-päästöt)

Ihmisen tuottamia kasvihuonekaasuja ovat hiilidioksidi ( $\text{CO}_2$ ), metaani ( $\text{CH}_4$ ), typpioksiduuli ( $\text{N}_2\text{O}$ ) ja fluorikaasut eli F-kaasut, johon kuuluvat fluorihilivedyt (HFC-yhdisteet), perfluorihilivedyt (PFC-yhdisteet) ja rikkiheksafluoridi ( $\text{SF}_6$ ). Näitä kaasuja on F-kaasuja lukuun ottamatta myös luontaisesti ilmakehässä. Myös vesihöyry on voimakas kasvihuonekaasu, mutta sen pitoisuus riippuu ilman lämpötilasta ja sitä kautta muiden kasvihuonekaasujen pitoisuuksista. Varsinaisten kasvihuonekaasujen lisäksi on myös ilmakehän epäpuhtauksia, jotka epäsuorasti vaikuttavat ilmastonmuutokseen. Ne vaikuttavat yleensä ilmakehässä kemiallisten reaktioiden kautta. Osa näistä epäsuorasti vaikuttavista epäpuhtauksista lämmittää ilmastoa ja osa viilentää sitä estämällä auringon säteilyn pääsyn maahan asti. Tällaisia ovat hiukkaset sekä kaasuja mm. häkä ( $\text{CO}$ ), typen oksidit ( $\text{NO}$  ja  $\text{NO}_2$ ) ja rikkidioksidi ( $\text{SO}_2$ ). Ilmakehän lämpötilaan vaikuttaa myös erilaiset troposfäärin aerosolit, joiden vaikutus tunnetaan vielä hyvin huonosti.

#### Hiilidioksidiekvivalenttonni ( $\text{CO}_2$ -ekv.t)

Yhteismitalliseksi muutettu hiilidioksidipäästötonni. Muut kasvihuonekaasupäästöt kuin hiilidioksidi joudutaan yhteismitallistamaan, jotta päästöt ovat yhteenlaskettavissa. Yleensä käytetään seuraavia kertoimia: typpioksiduuli ( $\text{N}_2\text{O}$ ) on 310 kertaa voimakkaampi kasvihuonekaasu kuin hiilidioksidi, eli yksi tonni  $\text{N}_2\text{O}$ :ta vastaa 310 t  $\text{CO}_2$ -ekv. Metaani ( $\text{CH}_4$ ) on 21 kertaa voimakkaampi kasvihuonekaasu kuin hiilidioksidi, joten tonni metaania vastaa 21 t  $\text{CO}_2$ -ekv. Ns. fluorikaasut (F-kaasut) ovat laskennallisesti vielä voimakkaampia kasvihuonekaasuja, mutta niiden osuus kokonaispäästöistä on toistaiseksi pieni. Todellisuudessa kasvihuonekaasujen päästövaikutus riippuu myös tarkasteltavasta aikajänteestä eli jotkin kasvihuonekaasut muuntuvat päästövaikutukseltaan neutraaleiksi tai toisiksi kasvihuonekaasupäästöiksi nopeammin ja toiset puolestaan hitaammin.

#### Primäärienergia ja hyötyenergia (esim. hyötysähkö, hyötylämpö)

Hyötyenergia on se osa energiaa, joka saadaan kulutetusta polttoaineesta hyödynnettyä. Hyötyenergiaa on esim. sähkötöpselistä kotiin tuleva sähkö, jonka valmistamiseen on täytynyt usein kuluttaa lähes kaksinkertainen määrä polttoaineita eli primäärienergiaa. Hyötylämpöä puolestaan on esim. kodissa kulutettu kaukolämpö, josta maksetaan energiayritykselle kulutuksen mukaan. Jos kodin lämmönkulutus on vuodessa 10 MWh, on tämän hyötylämmön tuottamiseen jouduttu käyttämään vähintään 11 MWh (kaukolämpö)–25 MWh (sähkölämmitys sähkön erillistuotantona) polttoaineita eli primäärienergiaa. Sähkön ja kaukolämmön yhteistuotannossa hukkaan menevän primäärienergian määrä saadaan supistettua mahdollisimman pieneksi ja hyötyenergiaa voidaan saada parhaassa tapauksessa jopa 90 prosenttia kulutetusta polttoaineesta.

#### Uusiutuva energia

Uusiutuva energia on pääosin auringon säteilystä peräisin olevaa ehtymätöntä energiaa, jota voidaan saada talteen erilaisilla tekniikoilla. Suomessa uusiutuvaa energiaa ovat tuulivoima, vesivoima, aurinkoenergia (lämpö tai sähkö) ja biovoima (uusiutuvat kasvi- ja eläinperäiset polttoaineet). Uusiutuvaksi energiaksi lasketaan myös maalämpö, jota voidaan ottaa talteen lämpöpumpuilla. Muissa maissa on kokeilulaitoksia myös esim. aaltoenergian talteenottamiseksi, ja esim. vulkaanisilla alueilla maalämmön merkitys voi olla huomattava. Turvetta ei kuitenkaan lasketa uusiutuvaksi polttoaineeksi, sillä sen uusiutumismuutos on liian hidas täyttämään uusiutuvan energian kriteerit.

## Liite 4. Ehdotuksia mittareiksi ja käytännön tavoitteiksi sektoreittain

Ilmastostrategian valmistelun työseminaarit pidettiin kesä- ja elokuussa 2006. Strategiajulkaisun osissa B ja C raportoitujen toimintalinjojen ja keinojen lisäksi koottiin seminaarien ideoita mahdollisiksi päästöjen hillinnän mittareiksi ja tavoitteiksi.

### 1 Liikenne

- Kulkumuotojen käytön hinta
- Joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kulkumuotojen osuus. Mitataan kulkumuotojakuma.  
Tavoite: Joukkoliikenteen, jalankulun ja pyöräilyn osuus kasvaa.
- Ajoneuvosuoritteiden kasvu hidastuu 36 prosenttiin
- Kahden tai useamman auton talouksien osuus. Tavoite: ei kasva
- Pyöräpysäköintipaikkoja varataan liityntäpysäköintiin ja työpaikka/palvelurakentamisessa.  
Tavoite: kappalemäärä kasvaa.
- Uusiutuvan energian osuus liikennepolttoaineissa
- Tavoitteiden toteutumisen tuloksena liikenteen aiheuttamat päästöt ovat vuonna 2030 28 prosenttia pienemmät kuin perusskenaariossa.

### 2 Maankäyttö

- Energiankulutus /rakennettava k-m<sup>2</sup> uusissa kaavoissa.  
Tavoite: ominaispäästö on alle seudun nykyisen rakennuskannan keskiarvon
- Kaavoitusohjelmien arviointi: uuden rakennettavan kerrosalan sijoittuminen alle 1 km etäisyydelle raideliikenneasemista.  
Tavoite: uudesta asuinkerrosalasta vähintään 60 prosenttia ja uudesta työpaikkakerrosalasta vähintään 75 prosenttia sijoittuu ko. alueille.
- Toteuttamisohjelman arviointi: Toteutusohjelman mukaisten alueiden käyttöönottoaste raideliikenteen asemien ympäristöissä. Tavoite: Otettu käyttöön 75 prosenttia vuoteen 2030 mennessä.
- Kaupunkirakenteen mittari: Asukkaiden tai työpaikkojen osuus alle 1 km etäisyydellä raideliikenteen asemista.  
Tavoite: Kasvaa merkittävästi.
- Seudulla tehtävien keskimääräisten ajoneuvomatkojen pituuden muutos. Tavoite: Ei kasva.

### 3 Sähkönkulutus

- Kotitaloussähkönkulutus kwh/as/v kääntyy laskuun
- Julkisen sektorin sähkönkulutus kwh/työp./v kääntyy laskuun
- Yksityisen palvelusektorin sähkönkulutus kwh/työp./v kääntyy laskuun
- Rakennusten lämmitysmuotojakauma
- Sähkölämmitettyjen rakennusten osuus vähenee uusissa rakennuksissa n. kolmasosaan
- Ominaislämmönkulutus eri rakennustyypeissä neliötä ja kuutiota kohti laskee 20 - 30 prosenttia
- Tavoitteiden toteutumisen tuloksena sähkönkulutuksen aiheuttamat päästöt ovat vuonna 2030 8 prosenttia pienemmät kuin perusskenaariossa.

### 4 Rakennukset

- Vähintään puolet erillislämmitetyistä rakennuksista käyttää uusiutuvia energianlähteitä

- Asuinrakennusten lämmönkulutus asukasta kohti laskee 15 prosenttia
- Julkisten rakennusten lämmönkulutus työpaikkaa kohti kääntyy laskuun
- Rakennusten lämmitysmuotojakauma
- Kaukolämmön lämmitystapaosuus nousee 78 prosentista 85 prosenttiin
- Ominaislämmönkulutus eri rakennustyypeissä neliötä ja kuutiota kohti laskee 20 - 30 prosenttia
- Tavoitteiden toteutumisen tuloksena rakennusten lämmityksestä aiheutuvat päästöt ovat vuonna 2030 24 prosenttia alemmat kuin perusskenaariossa

## 5 Hankinnat, kulutus ja jätteet

- Palveluissa ja kotitalouksissa syntyvä jätemäärä asukasta kohti on pienentynyt
- Teollisuudessa syntyvä jätemäärä suhteessa tuotannon määrään on pienentynyt
- Kaatopaikalle sijoitettavan biohajoavan jätteen määrä on minimoitu
- Kaupungin tekeminen hankintojen aiheuttamien kasvihuonekaasu- ja muiden ympäristöpäästöjen määrä on kääntynyt laskuun
- Kaupungin tekeminen hankintojen avuksi kehitetään järjestelmä, jonka avulla kyetään em. päästöt arvioimaan ja laskemaan
- Kuntalaisten tietoisuutta kuluttamisen ilmastovaikutuksista seurataan kyselytutkimuksilla

## 6 Energiantuotanto ja jakelu

- Energiayhtiön energian hankinnan ominaispäästöt
- Yhteistuotannon (CHP) osuus sähkön ja kaukolämmön paikallisesta tuotannosta %
- Uusiutuvien energialähteiden osuus energiayhtiöiden lämmön ja sähkön hankinnassa %
- Kaukolämpöverkon laajuus % lämmitettävistä neliöistä
- Kaukojäähdytysverkon ja muun jäähdytyksen piirissä olevien kiinteistöjen suhde
- Reaaliaikaisen sähkön ja kaukolämmön kulutusseurannan piirissä olevat asukkaat ja yritykset lukumäärä

## Liite 5. Ilmastostrategiatyöhön osallistuneet henkilöt

### Ilmastostrategiatyön johtoryhmä:

#### Puheenjohtaja:

Kansanen Pekka, ympäristöjohtaja, Helsingin kaupunki

#### Jäsenet:

Anderson Reetta, kehityspäällikkö, YTV  
 Brax Marika, ympäristösihteeri, Kauniaisten kaupunki  
 Henriksson Tomi, yleiskaavasuunnittelija, Vantaan kaupunki  
 Hyvönen Martti, ympäristöjohtaja Helsingin Energia  
 Hämäläinen-Tyynilä Tuula, ympäristönsuojelupäällikkö, Espoon kaupunki  
 Karjalainen Irma, tietopalvelujohtaja, YTV  
 Kivilaakso Eija, toimistopäällikkö, Helsingin kaupunki  
 Salmi Arja, ryhmäpäällikkö, YTV  
 Skog Stefan, ympäristöjohtaja, Vantaan kaupunki  
 Soitinaho Ulla, kehityspäällikkö, Helsingin kaupunki  
 Suni Pirjo, liikenneinsinööri, Vantaan kaupunki  
 Valtanen Raimo, liikenneinsinööri, YTV  
 Vepsäläinen Hannu, yleiskaavainsinööri, Espoon kaupunki  
 Vikkula Pekka, kiinteistöisännöitsijä, Espoon kaupunki

#### Sihteerit:

Jallinoja Marja, ilmastoasiantuntija, YTV  
 Huuska Petteri, projektisuunnittelija, YTV  
 Tynys Pia, suunnittelija, YTV  
 Mikkonen-Young Leena, suunnittelija, YTV

#### Aiemmin johtoryhmätyöhön osallistuneet:

Ahti Olli, joukkoliikennesuunnittelija, Vantaan kaupunki; Kare Pertti, yleiskaavapäällikkö, Helsingin kaupunki; Kouvo Petri, jätehuoltojohtaja, YTV; Ristonen Sanna, ympäristösihteeri, Kauniaisten kaupunki; Tilli Timo, laatupäällikkö, YTV; Veijonen Ritva, ympäristöpäällikkö, Espoon kaupunki; Viilo Leena, liikenneinsinööri, Vantaan kaupunki; Wallenius Kari, ympäristöpäällikkö, YTV

#### Muut työhön osallistuneet asiantuntijat:

Arnold Mona, projektipäällikkö, YTV; Granlund-Blomfelt Anna-Lena, ympäristösihteeri, Kauniaisten kaupunki; Huuhtanen, Silja, asiantuntija, YTV ; Huuska Petteri, ympäristösuunnittelija, Helsingin kaupunki; Malkki Marjatta, ilmansuojeluasiantuntija, YTV; Saikkonen Jukka, YTV; Torvela Niko, ympäristötarkastaja, Espoon kaupunki

#### Strategiaa valmistellut kaupunkien asiantuntijoiden pienryhmä:

Marja Jallinoja, Jari Viinanen, Marika Brax, Krister Höglund, Niko Torvela, Hannu Vepsäläinen

#### Sidosryhmätapaamisiin osallistuneet (energiansäästö- sekä maankäyttö- ja liikenneryhmät) 2004-2005:

Marja Jallinoja (pj.) YTV, Petteri Huuska (siht.) YTV , Aleksi Neuvonen DoDo ry, Niko Lipsanen DoDo ry, Harriet Katajisto EON, Kai Nieminen EON, Niko Torvela Espoo, Jenni Saarelainen Espoo, Ranno Tolonen Helsingin Energia, Heikki Hälvä Helsinki, Mervi Vatanen Helsinki, Jari Viinanen Helsinki, Märten Lindholm Helsinki, Kalevi Luoma Kuntaliitto, Raisa Valli LVM, Heikki Härkönen Motiva, Johanna Taskinen Motiva, Seppo Pyrrö Motiva, Seppo Silvonen Motiva, Timo Husu Motiva, Simo Kyllönen SLL, Tuuli Kaskinen SLL, Kari Hämekoski SYKE/YTV, Krister Höglund Vantaa, Leena Viilo Vantaa, Pirjo Suni Vantaa, Hannu Laine Vantaan Energia, Irmeli Harmaajärvi VTT, Karoliina Auvinen WWF, Leena Silfverberg YM, Raimo Valtanen YTV, Suoma Sihto YTV, Tarmo Halonen YTV

## Lähteet

- EEA (2005). Report No 1/2005, Climate change and a European low-carbon energy system, EEA (European Environment Agency) OPOCE (Office for Official Publications of the European Communities). Copenhagen.
- EEA (2006). Report No 10/2006, Urban Sprawl in Europe: The ignored challenge (European Environment Agency), Copenhagen.
- Energiatoteollisuus ry, [www.uraniuminfo.fi](http://www.uraniuminfo.fi).
- Euroopan Neuvosto (1996). Euroopan Neuvoston 1939. kokous Luxemburgissa, 25. kesäkuuta 1996, pöytäkirja.
- Finavia (2007). Finavia – Ilmailulaitos. <http://www.finavia.fi/>
- Helsingin satama (2006). <http://www.portofhelsinki.fi>.
- Helsinki, Espoo, Vantaa & Kauniainen (2006). Hankintatyöryhmän loppuraportti. PKS-sopimuksen yhteishankkeet, Työryhmä 12, 12.12.2006.
- Ilmasto.org (2007). Ilmasto.org – kaikki ilmastonmuutoksesta. <http://www.ilmasto.org/>
- IPCC (2001). The scientific basis and Synthesis Report, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA.
- Kauppa- ja toellisuusministeriö (2005). Lähiajan energia- ja ilmastopolitikan linjauksia – Kansallinen strategia Kioton pöytäkirjan toimeenpanemiseksi; Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 24. päivänä marraskuuta 2005.
- Keeling, C.D. & Whorf, T.P. (2005). Atmospheric carbon dioxide record from Mauna Loa. Carbon Dioxide Research Group, Scripps Institution of Oceanography. University of California, La Jolla, U.S.A.
- Lund, Peter (2006). Pääkaupunkiseudun ilmastostrategialuonnos 2030; Vaikutusten arviointi. Solpros, 2.12.2006, Espoo.
- Maa- ja metsätalousministeriö (2005). Ilmaston muutoksen kansallinen sopeutumisstrategia, Vammala.
- Nissinen, Ari (2004). Julkisten hankintojen ympäristöopas. Suomen ympäristökeskus, Ympäristöopas 113.
- Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV (2006). Kohti pääkaupunkiseudun ilmastostrategiaa – lähtötilanne. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja PJS B 2006:10
- Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV (2006). Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030 – luonnos 15.12.2006.
- Stern, N. (2006). The Economics of the Climate Change 2006.
- Stockholm's Stad (2006). Utvärdering av Stockholmsförsköts effekter på biltrafiken. Rapport juni 2006.
- TEKES (2003). Ilmasto - Haaste teknologialle, Näkemyksiä ja tuloksia Climtech-ohjelmasta, Helsinki. Tilastokeskus. Altika-aluetietokanta.
- Transport of London (2006). Congestion charging; Impacts monitoring. Fourth Annual Report, June 2006.
- UNFCCC (2005). The United Nations Framework convention on Climate Change. National greenhouse gas inventory data for the period 1990-2003 and status reporting, Montreal.
- Van Vuuren et al (2003). IMAGE/TIMER model, EEA
- VTT (2005a). ILMI 2005 – Suomen ilmaliikenteen päästöjen laskentajärjestelmä. LIPASTO, <http://lipasto.vtt.fi>.
- VTT (2005b). MEERI 2005 – Suomen vesiliikenteen päästöjen laskentajärjestelmä. LIPASTO, <http://lipasto.vtt.fi>.
- VTT (2005c). VTT:n uudella teknologialla kerrostalon lämmitysenergian kulutus laskee kolmasosaan, Tiedote 18.10.2005
- VTT (2006). LIPASTO. <http://lipasto.vtt.fi>.
- YTV (1999). Pääkaupunkiseudun yhdyskuntarakennevaihtoehtojen vaikutukset hiilidioksidipäästöihin. Irmeli Harmaajärvi & Aimo Huhdanmäki, VTT. PJS C 1999:16.

- YTV (2001). Ilmastonmuutoksen vaikutukset pääkaupunkiseudulla. Toni Pelin. PJS C 2001:15.
- YTV (2004a). Polttoaineiden ja ajoneuvotekniikan mahdollisuudet pääkaupunkiseudun liikenteen päästöjen vähentämiseksi. PJS B 2004:20.
- YTV (2004b). Vaihtoehtoisten polttoaineiden ja ajoneuvotekniikan kehitys ja tulevaisuus liikenteen päästöjen vähentämisessä. PJS B 2004:19.
- YTV (2007). Pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunnitelma PLJ 2007.

**Lisäksi on saatu tietoja seuraavista lähteistä:**

- ACIA (2004). Impacts of a warming Arctic – Arctic Climate Impact Assessment. Cambridge University Press 2004. Ajoneuvohallintokeskus (AKE)  
Carbon Dioxide Analysis Center  
Etelä-Suomen maakuntien liittouma (2005). Etelä-Suomen aluerakenne. Asuminen ympäristö ja liikenne.
- Euroopan komissio (2003). World Energy, Technology and Climate Policy Outlook 2030, Directorate-General for research, 2003, Belgia.
- Euroopan komissio (2005). Progress Towards Achieving the Community's Kyoto target, SEC (2005) 1642, 2005, Brussels.
- Euroopan yhteisöjen komissio (2006). Komission yksiköiden valmisteluasiakirja ehdotukseen Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviksi direktiivin 2003/87/EY muuttamisesta ilmailualan toimintojen sisällyttämiseksi yhteisön kasvihuonekaasujen päästöoikeuksien kaupan järjestelmään. Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista. Bryssel 20.12.2006.
- European Federation for Transport and Environment. [www.transportenvironment.org](http://www.transportenvironment.org)
- Helsingin Energia  
Helsingin kaupungin liikennelaitos (HKL)  
International Energy Agency, IEA
- IPCC (2007). Climate Change; The physical Science basis. Cambridge University Press.
- IPCC (2007). Ilmastonmuutos 2007: Ilmastonmuutoksen hillintä – Hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin (IPCC) arviointiraportti Lentoliikenne ja ilmasto [www.lentoliikennejailmasto.fi](http://www.lentoliikennejailmasto.fi)
- IPCC (2007). Working Group II Report "Impacts, Adaptation and Vulnerability". Working Group II Report "Impacts, Adaptation and Vulnerability".
- IPCC (2007). Working Group III Report "Mitigation of Climate Change".
- Liikenne- ja viestintäministeriö(2002). Liikenteen ympäristöseuranta 2001.
- Lähiajan energia- ilmastopoliittisia linjauksia – Kansallinen strategia Kioton pöytäkirjan toimeenpanemiseksi, Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle, 2005.
- Maa- ja metsätalousministeriö (2005). Ilmastonmuutokseen sopeutuminen; Yhteenveto kansallisesta sopeutumisstrategiasta
- Pöllänen, M. et al. (2006). Tulevaisuuden autokantaan vaikuttavat tekijät ja skenaarioita vuoteen 2030. Ajoneuvohallintokeskus. Tutkimuksia ja selvityksiä. Nro 4/2006
- Tilastokeskus  
World Watch  
YK:n väestötilasto
- YTV (1995). Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöjen vähentämishjelma. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 1995:8.
- YTV (1995). Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöjen vähentämishjelman toimenpide-ehdotusten vaikutusten arviointi. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 1995:9.
- Öljy- ja kaasualan keskusliitto

**Päästö- ja energiankulutuslaskennoissa käytetyt lähteet:**

- Kaukolämmönkulutus, energiantuotannossa käytetyt polttoaineet: Helsingin Energia, Vantaan Energia



ja Eon Finland

Polttoöljyn kulutus: VAHTI-tietokanta

Rakennuskanta ja lämmitystapa: Tilastokeskus

Sähkönkulutus: Energiateollisuus ry

Tieliikenteen päästö: VTT, Kari Mäkelä

Työpaikka ja työllisyys: Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupunkien tietokeskukset

Väestö: Pääkaupunkiseudun aluesarjat, YTV

Väestön ja työpaikkojen kasvuarviot: Pääkaupunkiseudun tulevaisuuskuva 2025 ja PLJ 2007 Liikennejärjestelmäluonnos, YTV

[www.ytv.fi](http://www.ytv.fi)

**YTV Pääkaupunkiseudun  
yhteistyövaltuuskunta**

Seutu- ja ympäristötieto,  
PL 521 (Opastinsilta 6 A), 00521 Helsinki  
Puhelin (09) 156 11, faksi (09) 156 1369  
[etunimi.sukunimi@ytv.fi](mailto:etunimi.sukunimi@ytv.fi)

**Huvudstadsregionens  
samarbetsdelegation**

Region- och miljöinformation  
PB 521 (Semaforbron 6 A), 00521 Helsingfors  
Telefon (09) 156 11, telefax (09) 156 1369  
[fornamn.efternamn@ytv.fi](mailto:fornamn.efternamn@ytv.fi)

**YTV:n julkaisuja 24/2007**

ISSN 1796-6965  
ISBN 978-951-798-660-1 (nid.)  
ISBN 978-951-798-661-8 (pdf)