



# KESKI-UUDENMAAN STRATEGINEN ILMASTO-OHJELMA

Hyväksytty/KUUMA-hallitus 23.3.2010, 4 §

## TIIVISTELMÄ

Keski-Uudenmaan strateginen ilmasto-ohjelma on ilmastonsuojelun käynnistämisen konkreettinen työväline kuntaorganisaatioille. Sen tarkoituksena on vastata alueellisesti ilmastonmuutoksen hillintään määrittämällä yhteiset keinot, joilla rajoitetaan tehokkaasti kasvihuonekaasupäästöjä ja edistetään sopeutumista ilmastonmuutokseen.

Ilmasto-ohjelmaan sisältyvät perusteluosa ja strategiaosa. Perusteluosassa kerrotaan ilmastonmuutoksesta ilmiönä, sen vaikutuksista sekä keinoista ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Edelleen perusteluosassa tuodaan esille KUUMA-kuntien merkittävimmät kasvihuonekaasujen päästölähteet sekä päästöjen kehitys vuosina 1990, 2003 ja 2006. Pohjaksi päästöjen vähentämistavoitteille ja -toimenpiteille on esitetty erilaiset skenaariot päästöjen kehityksestä KUUMA-kunnissa vuoden 2006 tasosta vuoteen 2030. Perusteluosan lopussa kerrotaan erilaisten kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavien toimintojen kehitysnäkymistä.

Strategiaosa on varsinainen työväline kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi KUUMA -alueella. Siihen on kirjattu eri toimintasektoreita koskevat, ilmastonmuutoksen hillintään tähtäävät tavoitteet sekä konkreettiset toimenpiteet, joilla tavoitteita tullaan toteuttamaan. Keski-Uudenmaan kuntien yhteiseksi tavoitteeksi esitetään KUUMA-alueen asukasta kohti laskettujen kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen neljänneksellä vuoden 2006 tasosta vuoteen 2020 mennessä, keskimäärin tasolle 6,0 tonnia hiilidioksidia/asukas. Tämä tarkoittaa 33 %:n päästövähennystä vuoden 1990 tasosta. Kuntien tärkeimmät päästöjen vähennyskeinot ovat energia- ja energiatehokkuuden lisääminen ja yhdyskuntarakenteen eheyttäminen.

Strategiaosassa esitetään myös visio siitä, millä keinoin KUUMA-kuntien kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää 80 % pitkällä aikavälillä, vuoteen 2050 mennessä. Keskeisessä asemassa ovat tällöin teknologian ja energiatehokkuuden kehitys, yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja liikenteen päästöjen vähentäminen.

## SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO	5
<i>PERUSTELUOSA</i>	
1. ILMASTONMUUTOS, SEN VAIKUTUKSET JA HILLINTÄ	6
1.1. Kasvihuoneilmiö ja sen voimistuminen	6
1.2. Ilmastonmuutoksen vaikutukset	8
1.3. Ilmastonmuutoksen hillintä	10
1.3.1. Kansainväliset ilmastosopimukset	10
1.3.2. Suomen ilmasto- ja energiastrategia	11
1.3.3. Työ- ja elinkeinoministeriön energiatehokkuustoimikunnan ehdotus energiansäästön ja energiatehokkuuden toimenpiteiksi	12
1.3.4. Valtioneuvoston ilmasto- ja energiapoliittinen tulevaisuusselonteko	13
2. KUUMA-KUNTIEN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT VUOSINA 1990, 2003 ja 2006	16
2.1. Kasvihuonekaasujen päästölähteet	17
2.2. Johtopäätökset päästöistä	20
3. KUUMA-KUNTIEN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖENNUSTEET VUOTEEN 2030	21
3.1. Eri skenaariot ja yhteenveto niiden tuloksista tarkastelusektoreittain	21
4. NÄKÖALOJA TULEVAISUUTEEN	23
4.1. Eri sektorien kehitysnäkymiä	23
4.2. Teknisiä ratkaisuja	24

## STRATEGIAOSA

1. KESKI-UUDENMAAN STRATEGINEN ILMASTO-OHJELMA	32
1.1. Ilmasto-ohjelma 2020	32
1.2. Visio 2050	34
2. STRATEGISET TAVOITTEET JA TOIMENPITEET	37
2.1. Energiatehokkuussopimukset ja energiaohjelmat	37
2.2. Energian tuotanto ja jakelu	38
2.3. Rakennusten energiankulutus	41
2.4. Materiaalien hankinta ja käyttö	45
2.5. Jätehuolto	47
2.6. Maankäyttö ja liikenne	49
2.7. Tiedotus ja koulutus	52
2.8. Yhteistyö ja verkostoituminen	53
2.9. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen	54
3. ILMASTO-OHJELMAN SEURANTA	55
4. RAHOITUS	55
LÄHDELUETTELO	58
LINKKEJÄ JA KESKEISIÄ KÄSITTEITÄ	59

LIITTEET: LIITE 1	Kuntakohtaiset CO <sub>2</sub> -päästöt 1990, 2003 ja 2006
LIITE 2	Ilmasto-ohjelman keskeisimmät strategiset toimenpiteet

## JOHDANTO

Keski-Uudenmaan strategisen ilmasto-ohjelman valmistelun lähtökohtana on ollut kansallisten ilmastotavoitteiden toteuttaminen Keski-Uudenmaan alueella. Tavoitteena on tällöin vähentää työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) energiatehokkuussopimusten velvoitteiden mukaisesti energiankulutusta vähintään 9 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2016, vähentää Suomen ilmasto- ja energiastrategian 2008 mukaisesti kasvihuonekaasupäästöjä kaikkiaan vähintään 20 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 (päästökaupan ulkopuolisella sektorilla päästöjen vähennystavoite on 16 % vuoden 2005 tasosta) sekä lisätä uusiutuvan energian osuus vähintään 38 %:iin ja liikenteen biopolttoaineiden osuus 10 %:iin kokonaiskulutuksesta vuoteen 2020 mennessä.

Ilmasto-ohjelman tavoitteilla ja toimenpiteillä ohjataan KUUMA-kuntia saavuttamaan vähintään kansalliset kasvihuonekaasupäästövähennystavoitteet. Lisäksi tavoitteiden asettelussa on nojaututtu vahvasti KUUMA 2030 -päästöskenaarioselvitykseen, jossa tutkittiin neljää vaihtoehtoista tulevaisuuspolkua vuoteen 2030 asti.

Ilmasto-ohjelman luonnos on laadittu KUUMA-ilmastoryhmän toimesta yhteistyössä kaavoittajien, teknisten toimialojen, liikennesuunnittelijoiden, hankintatoimien ja rakennustarkastajien kanssa. Merkittäviä yhteistyötahoja ovat olleet myös energialaitokset ja useat muut isot yritykset, Vihreän Lipun koulut ja päiväkodit, Uudenmaan liitto, YTV, Motiva Oy, Helsingin seudun kauppakamari, Ilmastonsuojelukonsulttiryitys CO<sub>2</sub>.fi Oy sekä ympäristöalan osuuskunta ECO-ONE. Keski-Uudenmaan strateginen ilmasto-ohjelma on ollut osa vuoden 2009 KUUMA -toimintasuunnitelman vetovoima- ja kilpailukykyhanketta.

Ilmasto-ohjelmaa vuodesta 2008 valmistelleen KUUMA-ilmastoryhmän jäseninä ovat toimineet seuraavat henkilöt:

Puheenjohtaja:

Tapio Reijonen, ympäristönsuojelupäällikkö, Keski-Uudenmaan ympäristökeskus

Muut ryhmän jäsenet:

Risto Mansikkamäki, ympäristöjohtaja, Keski-Uudenmaan ympäristökeskus

Katariina Serenius, ympäristösihteeri, Mäntsälä (31.3.2009 asti)

Marja Talja, ympäristönsuojelupäällikkö, Järvenpää (31.3.2009 asti)

Riitta Heinonen, ympäristönsuojelupäällikkö, Nurmijärvi

Liisa Garcia, ympäristösuunnittelija, Nurmijärvi (23.10.2009 asti)

Kaisa Autio, ympäristöneuvoja, Järvenpää (24.10.2009 alk. ympäristösuunnittelija, Nurmijärvi)

Tommi Maasilta, ympäristönsuojelusihteeri, Pornainen

Projektikoordinaattori:

Tapani Hänninen, Keski-Uudenmaan ympäristökeskus

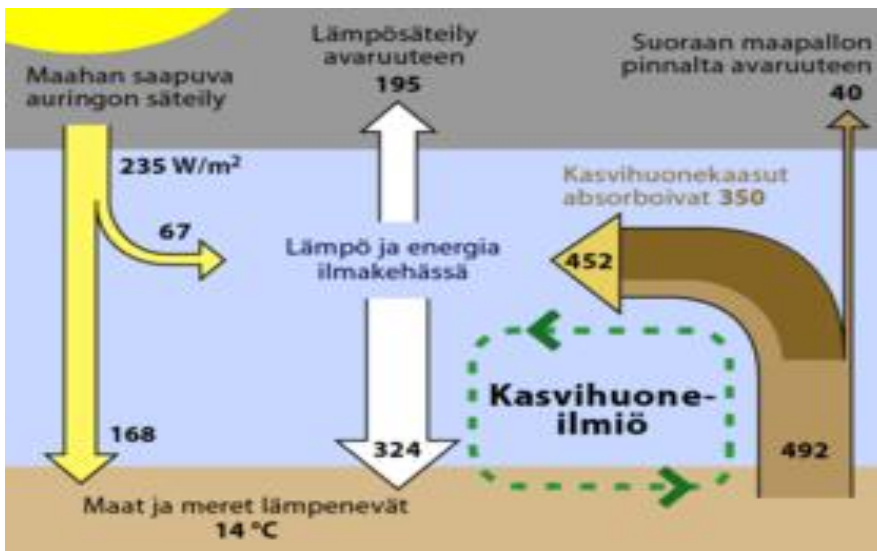
Hanketta on rahoitettu Uudenmaan liiton maakunnan kehittämisrahalla.

# PERUSTELUOSA

## 1. ILMASTONMUUTOS, SEN VAIKUTUKSET JA HILLINTÄ

### 1.1. Kasvihuoneilmiö ja sen voimistuminen

Osa maan- ja vedenpinnalle tulevasta lyhytaaltoisesta auringonsäteilystä heijastuu takaisin avaruuteen ja muuttuu pitkäaalloiseksi. Kasvihuonekaasut pidättävät tehokkaasti pitkäaalloista lämpösäteilyä, joka jää näin lämmittämään alailmakehää. Tällöin syntyy kasvihuoneilmiö (kuva 1).



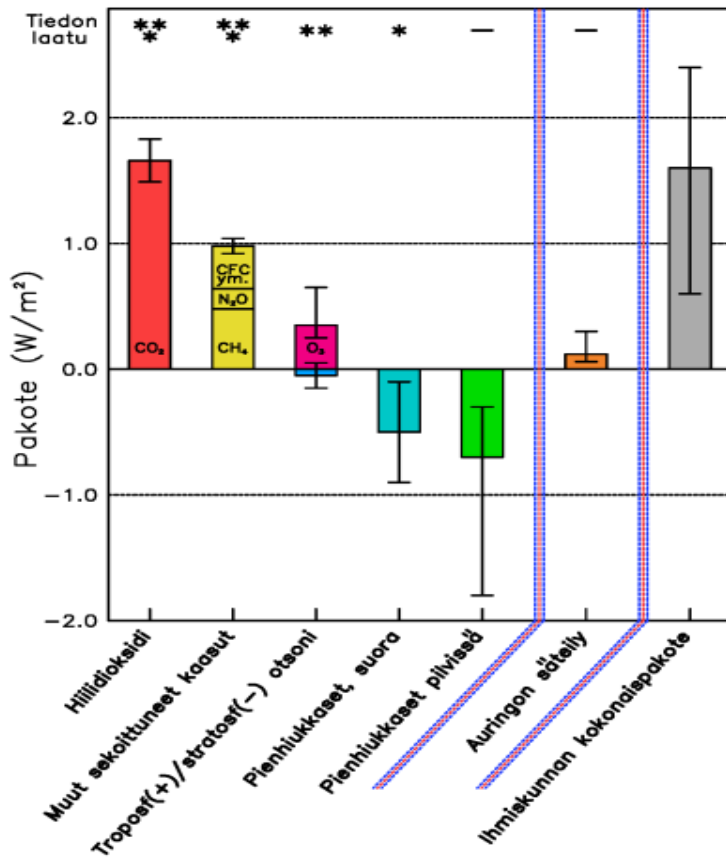
**Kuva 1.** Kasvihuoneilmiön syntyminen (Ilmatieteen laitos 2009).

Luonnollinen kasvihuoneilmiö on välttämätön nykyisen kaltaiselle elämälle maapallolla. Ilman sitä maapallon keskilämpötila olisi n. 18°C nykyistä kylmempää. Ongelmana on kasvihuoneilmiön voimistumisen aiheuttama jatkuva lämpötilan kohoaminen, mikä on seurausta ihmistoiminnan kasvihuonekaasupäästöistä ilmakehään. Tärkeimpiä ihmisen tuottamia kasvihuonekaasuja ovat hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>), metaani (CH<sub>4</sub>), typpioksiduuli (N<sub>2</sub>O), otsoni (O<sub>3</sub>), kloorifluoratut hiilivedyt (CFC:t ja HCFC:t), fluoriyhdisteet (HFC:t, PFC:t ja SF<sub>6</sub>) sekä halonit. Ilmastonmuutoksen kannalta pahimpia niistä ovat hiilidioksidi ja metaani. Esim. hiilidioksidin määrä ilmakehässä on lisääntynyt noin sadan vuoden aikana 20 %, jonka seurauksena maapallon keskilämpötila on noussut noin 0,4 °C ja pohjoisen pallonpuoliskon sademäärä on lisääntynyt 0,5-1 %.

### Säteilypakote - miten ihmiskunta on tähän mennessä häirinnyt maapallon lämpötasapainoa

Ihmistoiminnan kasvihuonekaasupäästöt lämmittävät ilmastoa ja pienhiukkaset jäädyttävät sitä. Näiden ilmiöiden vaikutuksia voidaan vertailla arvioimalla eri tekijöiden aiheuttaman

**säteilypakotteen** suuruutta. Säteilypakote kuvaa sitä energiaepätasapainoa, jonka päästöt ovat ilmastojärjestelmässä saaneet aikaan.



**Kuva 2.** Tärkeimmät ihmiskunnan ilmastojärjestelmälle tähän mennessä aiheuttamat häiriöt säteilypakotteen avulla ilmaistuna. Pylväät vasemmalta oikealle: (1) hiilidioksidin lisääntyminen, (2) muiden hyvin sekoittuneiden kasvihuonekaasujen (metaani, typpioksiduuli, halogenisoidut hiilivedyt ym.) lisääntyminen, (3) otsonin lisääntyminen troposfäärissä (lämmittävä) ja vähentyminen stratosfäärissä (jäähdyttävä), (4) pienhiukkasten suora vaikutus ja (5) pienhiukkasten epäsuora vaikutus (toimiminen pilvipisaroitien tiivistymisytiminä). Vertailun vuoksi on esitetty myös auringonsäteilyn muutosten aiheuttama säteilypakote. Pylvään korkeus kertoo parhaan arvion säteilypakotteen suuruudelle, kunkin pylvään päässä oleva jana tämän arvion epävarmuusasteen. Kuvan yläreunassa on kerrottu tähtien lukumäärän avulla arvion tieteellinen hyvyys: kolme tähteä - ilmiö tunnetaan hyvin, ..., ei tähtiä - tunnetaan varsin huonosti. Säteilypakotteet on laskettu vertaamalla vuoden 2005 tilannetta oloihin ennen teollista vallankumousta. Viimeinen pylväs kuvaa ihmiskunnan aiheuttamien muutosten (pylväät 1 - 5) yhteisvaikutusta, joka perustuu IPCC:n tietoihin (Ilmatieteen laitos 2009).

Ihmiskunnan tähänastinen vaikutus ilmastoon käy ilmi **kuvasta 2**. Kun kaikki ihmiskunnan aiheuttamat lämmittävät ja jäähdyttävät vaikutukset lasketaan yhteen, tuloksena on parhaan arvion mukaan  $1,6 \text{ W/m}^2$  verran lämmitystä, mikä on jokseenkin yhtä paljon kuin hiilidioksidin pakotevaikutus yksinään. Energiantuotanto ja -käyttö aiheuttavat merkittävimmän osan ihmistoiminnan kasvihuonekaasupäästöistä. Pahimpia päästölähteitä ovat öljy ja hiili.



## 1.2. Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Hallitustenvälisen ilmastopaneelin (IPCC) vuonna 2007 julkaiseman uusimman arvion mukaan maapallon keskilämpötila nousisi vuoteen 2100 mennessä 1,1 - 6,4 °C verrattuna vuosien 1980 - 1999 keskilämpötilaan. Arvio on suunnilleen sama kuin IPCC:n vuoden 2001 arviointiraportissa esitettiin. Lämpenemisarvion suureen vaihteluväliin on kaksi syytä: ilmastojärjestelmän käyttäytymiseen liittyvä epävarmuus sekä se, mitä arvioita mm. maailman väkiluvun kasvusta ja energiantuotantotavoista käytetään kasvihuonekaasujen päästömääriä arvioitaessa. Jos kasvihuonekaasujen päästöjä pystytään rajoittamaan, myös maapallon keskilämpötilan nousu voi jäädä lähelle arvion alarajaa.

Lämpötilan nousu heikentää eliölajien sopeutumista ja häiritsee siten luonnonjärjestelmien ekologista tasapainoa. Lisäksi jäätiköt ovat viime vuosikymmeninä pienentyneet huomattavasti ja ikirouta on alkanut sulaa. Järvet ja joet jäätyvät myöhemmin ja sulavat aikaisemmin kuin ennen.

IPCC:n arvion mukaan lämpeneminen ei tule olemaan samansuuruista kaikkialla. Jäämeren ja pohjoisten manneralueiden ennakoitaan lämpenevän eniten. Lämpenemisen myötä valtamerien pinnan arvioidaan kohoavan uusimpien arvioiden mukaan vuoteen 2100 mennessä noin 20 - 60 senttimetriä eri päästöskenaarioihin perustuvissa laskelmissa. Tämä johtuu sekä veden lämpölaajenemisesta että jäätiköiden sulamisesta.

Ilmastonmuutos saattaa tuottaa maapallon pohjoisella pallonpuoliskolla aluksi jopa hyötyjä, kuten lämmitystarpeen vähenemistä, satojen lisääntymistä ja metsien kasvun nopeutumista. Myöhemmin haitat, kuten herkkien ekosysteemien vaarantuminen, metsätuholaisten lisääntyminen, talvitulvat, vesistöjen rehevöitymisen paheneminen sekä ikiroudan sulaminen arktisilta alueilta todennäköisesti ylittävät aikaisemmin mahdollisesti saavutetut hyödyt. Ilmastonmuutos lisää myös säiden ääri-ilmiöitä. Sateisilla alueilla sateet ja myrskyt yleistyvät ja kuivilla alueilla kuivuusjaksot pahenevat. Tällöin myös aavikoituminen lisääntyy, ihmisten elinolosuhteet ja ravinnontuotanto heikkenevät ja ilmastopakolaisuus kasvaa.

### Ilmastonmuutoksen vaikutukset Suomessa

IPCC:n SRES-raportin 2009 mukaan Suomen keskimääräinen vuotuinen lämpötila on noussut noin 0,7 astetta 1900-luvulla. Lämpötilan ennakoitaan nousevan noin 2 - 7 astetta vuoteen 2080 mennessä ja sademäärän lisääntyvän 5 - 40 %. Muutosten ei kuitenkaan ennusteta ja-kaantuvan tasaisesti vuodenaikojen ja vuorokaudenaikojen mukaan vaan ennusteen mukaan lämpötila nousisi erityisesti talvella ja öisin ja myös sadanta lisääntyisi lähinnä talvella.

Tämänhetkisen, laajaan malliaineistoon pohjautuvan parhaan arvion mukaan touko-syyskuun sademäärät kasvavat Suomessa keskimäärin 10 - 15 % aikavälillä 2071 - 2100, maan pohjoisosissa hieman etelää enemmän. Vaikka touko-syyskuun sadesumma kasvaa vain melko vähän, kesäsateiden ilmastolliset piirteet muuttunevat tulevaisuudessa. Kesän sadeilmaston muutosta leimaa ennen kaikkea rankkasateiden voimistuminen, sillä rankkasateiden suhteelliset muutokset ovat useissa mallisimulaatioissa suurempia kuin keskimääräisen sateen suhteelliset



muutokset. Niinpä malliarvioiden mukaan keskimääräiset kesäkauden rankimmat vuorokausisaatteet kasvavat 10 - 30 % ja kuuden tunnin sateet vähintään saman verran, karkeasti arvioiden 15 - 40 %.

Ilmastonmuutoksen arvioidaan vaikuttavan Suomessa monin tavoin. Suurimmat välittömät ja välilliset vaikutukset tulevat aiheutumaan sään vuodenaikaisen vaihtelun muutoksista ja sään ääri-ilmiöiden lisääntymisestä. Lämpötilan ennustetaan kohoavan Suomessa eniten etenkin talvella ja keväällä. Tämä lisää sadantaa ja myrskyjä, mikä puolestaan lisää tulvien ja merenpinnan nousun mahdollisuutta. Talvien leudontuminen vaikuttaa myös lumi- ja jääpeitteen paksuuteen. Niiden ennustetaan ohentuvan merkittävästi etenkin Etelä-Suomessa. Myös kesien lämpötilat tulevat nousemaan, mutta muutos on mitä luultavimmin vähäisempi kuin talvella ja keväällä. Kesäisten rankkasateiden ja pitkien kuivuusjaksojen ennustetaan kuitenkin lisääntyvän, mikä voi lisätä mm. paikallisia ja yllättäviä tulvia.

Ilmastonmuutoksen ennustetaan vaikuttavan vahingollisesti myös moniin herkkiin ekosysteemeihimme, etenkin monet pohjoiset ekosysteemit ovat uhattuina. Muutos vähentää myös luonnon monimuotoisuutta ja lisää lajien sukupuuton riskiä. Jo nyt on tehty monia havaintoja siitä, että hitaasti siirtymään kykenevät tai hajanaisissa tai maantieteellisesti rajoittuneissa elinympäristöissä elävät kasvi- ja eläinlajit voivat taantua hyvinkin nopeasti. Ilmastonmuutos on siis monille eliölajeille merkittävä stressitekijä.

Lämpötilan nousu saattaa myös edistää uusien tulokaslajien leviämistä Suomeen ja monilla uusilla tuhohyönteislajeilla voi olla haitallinen vaikutus maa- ja metsätaloudelle. Lämpötilan nousu parantaa myös erilaisten taudinaiheuttajien elinmahdollisuuksia. On esim. todennäköistä, että aivokuumetta kantavat ja levittävät puutiaiset tulevat leviämään lounaisrannikoltamme myös muualle Suomeen.

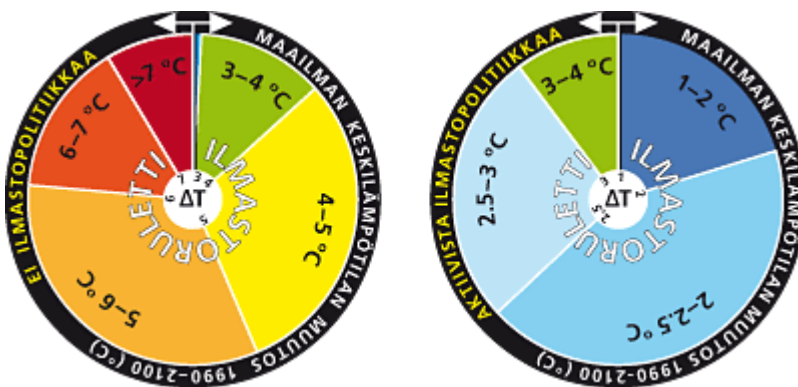
### Kohtuullinen lämpötilan nousu voi kasvattaa pelto- ja metsäbiomassoja

Osa ilmastonmuutoksen vaikutuksista Suomessa voi olla myös positiivisia, ainakin niin kauan kuin lämpötilan nousu pysyy kohtuullisena ja ilmasto muuttuu suurin piirtein siten kuin on ennustettu. Kevään ja syksyn lämpeneminen voi parantaa ja pidentää kasvukautta pelloilla ja metsissä, mikä voi kasvattaa pelto- ja metsäbiomassoja ja mahdollistaa tiettyjen lajien kasvatamisen huomattavasti nykyistä pohjoisempana. Tällä muutoksella on ennustettu olevan suuri merkitys metsäteollisuudelle. Talvella lämpötilan nousu voi puolestaan vähentää lämmitysenergian kysyntää, mikä vähentää Suomen kokonaiskasvihuonepäästöjä. Lisäksi lumi- ja jääpeitteen väheneminen saattaa helpottaa esim. teiden kunnossapitoa Etelä-Suomessa.

Kasvavien metsäbiomassojen arvioidut hyödyt suomalaiselle metsäteollisuudelle voivat kuitenkin vähentyä merkittävästi, jos myrskyjen voimakkuus ja esiintymisintensiteetti kasvavat ja tuhohyönteisten määrä metsissä lisääntyy. Pohjois-Euroopassa tammikuussa 2005 riehunut ns. Gudrun -myrsky aiheutti yksin Ruotsissa lähes kahden miljardin euron tappiot metsäteollisuudelle.

### 1.3. Ilmastonmuutoksen hillintä

Ilmastonmuutos on jo käynnissä eikä sitä voida kasvihuonekaasujen hillintätoimilla täysin pysäyttää, huolimatta viime vuosina ilmastonsuojelussa tapahtuneesta edistyksestä. On huomattava, että ilmastopoliittiset toimet vaikuttavat maapallon keskilämpötilaan vuosikymmenien viiveellä. Ilmastonmuutoksen aiheuttamien suurten ympäristökatastrofien ehkäisemiseksi lämpötilan kohoaminen tulisi saada pysähtymään  $+2^{\circ}\text{C}$ :een. Sen toteutuminen edellyttää IPCC:n arvion mukaan, että maailman kasvihuonekaasupäästöjen kasvun pitäisi taittua ennen vuotta 2015. Tämän lisäksi niitä tulisi leikata 45 - 80 % vuoteen 2050 mennessä.



**Kuva 3.** Ennakoitu lämpeneminen tällä vuosisadalla ilman ilmastopoliittikkaa (vasen) ja sen kanssa (oikea). Asteikon osuudet kuvaavat kyseisen lämpötilakehityksen todennäköisyyttä (Valtioneuvoston ilmasto- ja energiapoliittinen tulevaisuusselonteko 2009).

#### 1.3.1. Kansainväliset ilmastopöytäkirjat

Tärkein kasvihuonekaasujen rajoittamista koskeva sopimus on vuonna 1992 solmittu YK:n ilmastopöytäkirja. Kiotoon kokouksessa 1997 sovittiin YK:n ilmastopöytäkirjan osapuolia sitovista kasvihuonekaasujen vähentämistavoitteista, jotka tulivat voimaan helmikuussa 2005. Sopimukset velvoittavat valtioita pitämään kasvihuonekaasujen päästöt vuoden 1990 tasolla vuosina 2008 – 2012. Suomen kasvihuonekaasupäästöt ovat 2000-luvulla ylittäneet Kiotoon pöytäkirjan asettaman vuoden 1990 tason.

Balin ilmastokokouksessa joulukuussa 2007 sovittiin tiekartasta ilmastonmuutosta vastaan ja tiekarttaa täydentävän asiakirjan mukaan teollisuusmaiden on vähennettävä kasvihuonekaasupäästöjään 25 - 40 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020.

EU on asettanut vuoden 2008 ilmasto- ja energiapaketissa tavoitteeksi maapallon keskilämpötilan nousun pysäyttämisen kahteen celsiusasteeseen, mikä arvioiden mukaan pitäisi ilmastolämpenemisen seuraukset ihmisten kannalta siedettävänä. EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään 20 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020, ja jos Kiotoon sopimuksen jälkeiselle ajalle olisi saatu vuonna 2009 uusi kansainvälinen sopimus, EU olisi sitoutunut 30 %

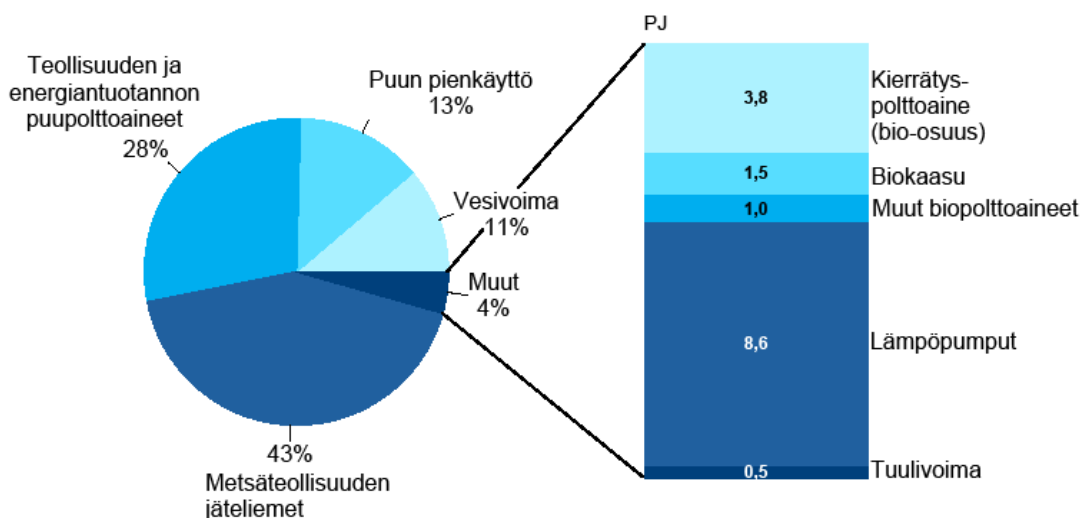
päästövähennykseen vuoteen 2020. Pitkällä aikavälillä, vuoteen 2050 mennessä, keskilämpötilan nousun pysäyttäminen kahteen asteeseen edellyttää EU:n mukaan teollisuusmaiden päästöjen vähentämistä 60 – 80 % vuoden 1990 tasosta. Lisäksi energiankulutusta tulee vähentää 20 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Edelleen Euroopan neuvosto päätti vuonna 2007 EU-maita koskevista maakohtaisista kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteista vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020.

### 1.3.2. Suomen Ilmasto- ja energiastrategia

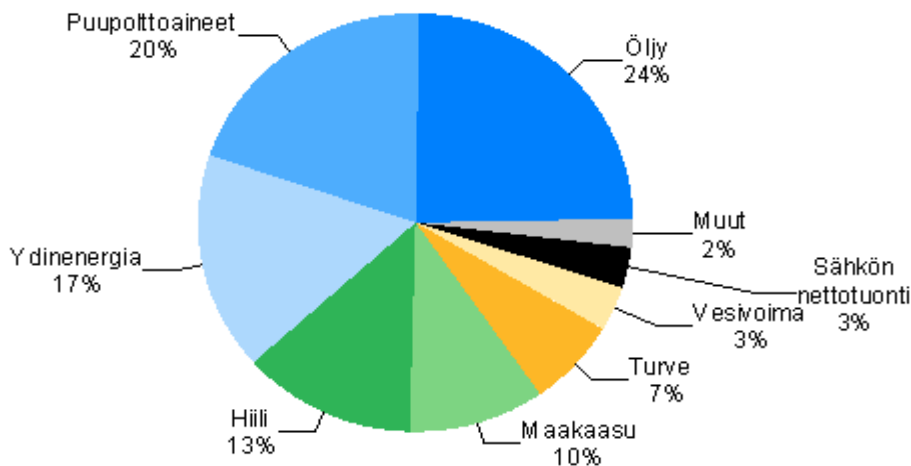
Suomen ilmasto- ja energiastrategian 2008 tavoitteet ovat yhtenevät EU:n maakohtaisten tavoitteiden kanssa. Sen mukaan:

- Kasvihuonekaasupäästöjä tulee vähentää 20(-30) % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020.
- Päästövähennystavoite vuoteen 2050 on 60 - 80 % vuoden 1990 tasosta.
- Suomen energiatehokkuustavoitteena on 20 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020.
- Uusiutuvan energian osuuden tulee olla 38 % loppukulutuksesta vuonna 2020, mikä tarkoittaa 10 % lisäystä nykyisestä.
- Päästökaupan ulkopuolelle jäävien alojen (rakentaminen, asuminen, liikenne, maa- ja metsätalous, jätehuolto) päästöjä tulee vähentää 16 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020.

Suomen vuoden 2007 kasvihuonekaasupäästöt olivat noin 10 % yli Kioton tavoitetason. Vuonna 2008 energian kokonaiskulutus laski Suomessa 4,7 % ja sähkönkulutus 3,8 % vuoden 2007 tasosta. Energian tuotannon ja käytön hiilidioksidipäästöt vähenivät tuolla aikavälillä 12,5 % (Tilastokeskus 24.3.2009). Fossiilisten energialähteiden (erityisesti öljy ja hiili) korvaaminen uusiutuvilla energialähteillä on tärkeä keino kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi energian tuotannossa ja käytössä (**kuva 4.**).



**Kuva 4.** Uusiutuvien energialähteiden käyttö Suomessa vuonna 2006. Suomen yleisimmät uusiutuvan energian lähteet ovat puu, metsäteollisuuden jäteliemet ja vesivoima. Lämpöpumppujen, jätteistä valmistetun biokaasun sekä tuulivoiman käyttö energialähteinä lisääntyy jatkuvasti (Tilastokeskus 2007).



**Kuva 5.** Eri energialähteiden osuudet energian kokonaiskulutuksesta Suomessa vuonna 2007. Energian kokonaiskulutus oli vuonna 2007 1,47 terajoulea (TJ), joka oli lähes 2 % vähemmän kuin vuonna 2006 (Tilastokeskus 2008).

### 1.3.3. Työ- ja elinkeinoministeriön energiatehokkuustoimikunnan ehdotus energiansäästön ja energiatehokkuuden toimenpiteiksi

Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) energiatehokkuustoimikunta teki kesäkuun 2009 mietinnössään ehdotuksen keskeisistä toimenpiteistä energiatehokkuuden edistämiseksi vuoteen 2020 ja pohjaksi vuoden 2050 tavoitteille.

Määrätietoisella energiansäästö- ja energiatehokkuustoimilla voidaan saavuttaa 37 TWh:n säästö energian loppukulutuksessa vuoteen 2020 mennessä. Samalla vähennetään merkittävästi kasvihuonekaasupäästöjä ja myös riippuvuutta tuontienergiasta. Tähän päästään 125 toimenpiteen avulla. Suurimmat laskettavissa olevat säästöt voidaan saavuttaa uuden ajoneuvo-tekniikan (8,5 TWh), uudisrakentamisen ja korjausrakentamisen määräysten (4,9 TWh), nykyistä haastavampien energiatehokkuussopimusten (2,8 TWh) sekä laitteiden energiavaatimusten (2,1 TWh) avulla. Näillä neljällä päästökaupan ulkopuolisella toimenpidetavoitteella saavutetaan puolet säästötavoitteesta. Energiavaltaisessa teollisuudessa päästökaupan ja muiden toimenpiteiden vaikutuksesta arvioidaan tapahtuvan energian käytön tehostumista vuoteen 2020 noin 8 TWh. Energian loppukulutus on esitettyjen toimenpiteiden myötä vuonna 2020 noin 11 prosenttia alempi kuin se olisi ilman näitä toimia.

Energiansäästöistä aiheutuu ensi vuosikymmenen alussa investointikustannuksia, mutta kun toimenpiteiden säästövaikutukset alkavat näkyä, energiansäästö maksaa itsensä vuosikymmenen loppuun mennessä takaisin. Toimikunta esittää työssään myös näkemyksensä siitä, miten energiankulutus vähenee vuodesta 2020 vielä kolmanneksen vuoteen 2050 mennessä.

### **1.3.4. Valtioneuvoston ilmasto- ja energiapoliittinen tulevaisuusselonteko**

Valtioneuvosto julkaisi lokakuussa 2009 ilmasto- ja energiapoliittisen tulevaisuusselonteon. Sen tärkeimpiä linjauksia ovat visio vähäpäästöisestä Suomesta vuonna 2050 sekä tavoitteet vähäpäästöisen yhteiskunnan saavuttamisesta.

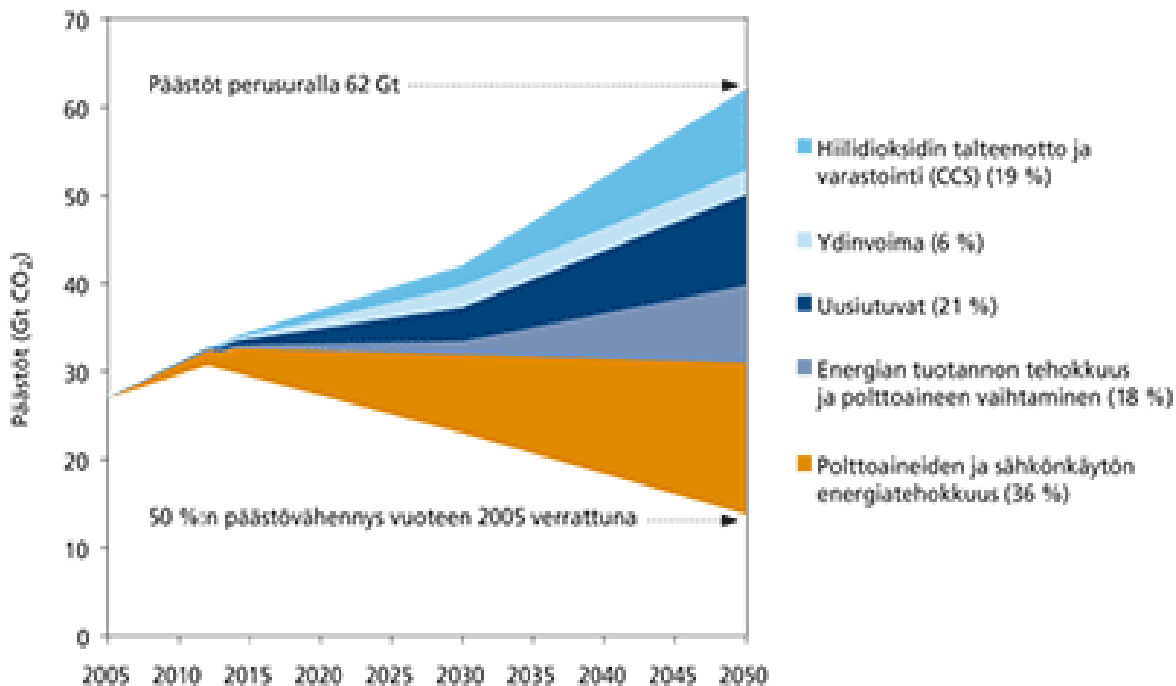
#### Visio: vähäpäästöinen Suomi vuonna 2050

- Toimitaan globaalisti ilmastonmuutoksesta aiheutuvan lämpötilan nousun rajoittamiseksi enintään kahteen asteeseen.
- Leikataan Suomen päästöt vähintään 80 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä osana kansainvälistä yhteistyötä.
- Siirrytään vähäpäästöiseen yhteiskuntaan tavalla, joka vahvistaa hyvinvointia.
- Tarkistetaan tarvittaessa tavoitteita tieteellisen tiedon tarkentuessa ja kansainvälisen yhteistyön edetessä.

#### Tavoitteet kohti vähäpäästöistä yhteiskuntaa

Asetetaan tavoitteeksi:

- siirtyä pitkällä aikavälillä käytännössä päästöttömään energiajärjestelmään ja henkilöliikenteeseen
- vähintään puolittaa yhteiskunnan energiaintensiteetti vuoteen 2050 mennessä parantamalla energiatehokkuutta radikaalisti
- tehostaa rakennuskannan energiankäyttöä niin, että rakennusten energiankulutus on vuonna 2030 vähintään 30 %, vuonna 2040 vähintään 45 % ja vuonna 2050 jo 60 % pienempi kuin vuonna 1990
- luopua energiantuotannossa voimaloiden käyttöön päätyttyä vaiheittain sellaisesta fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käytöstä, jossa hiilidioksidia ei oteta talteen
- jatkaa uusiutuvan energian osuuden kasvattamista niin, että vuonna 2050 se nousee vähintään 60 prosenttiin energian loppukulutuksesta
- leikata henkilöautokannan keskipäästöjä enintään tasolle 80 – 90 grammaa hiilidioksidia kilometriltä vuonna 2030, 50 – 60 g vuonna 2040 ja 20 – 30 g vuonna 2050
- luopua asteittain nykymuotoisista jätteen kaatopaikoista



**Kuva 6.** Maailman energiaperäisten päästöjen puolittaminen eri keinoin (Valtioneuvoston ilmast- ja energiapoliittinen tulevaisuusselonteko 2009).

### Tulevaisuusselonteon skenaarioiden kuvaus

Tulevaisuusselontekoa varten laadittiin neljä mahdollista vähäpäästöisen Suomen polkua, joissa pyrittiin kuvaamaan joitakin toisistaan selvästi erottuvia tapoja vähentää päästöjä vähintään 80 %. Vaihtoehtoiset kehityskulut on pyritty esittämään tasavertaisina eikä mitään niistä esitetä pelkästään sellaisenaan valittavaksi.

Skenaariossa tehokkuuskumous (A):

- Saavutetaan vallankumous energiankäytön tehokkuudessa ja energian loppukulutus Suomessa puolittuu.
- Kaikki energia tuotetaan uusiutuvilla energialähteillä.
- Aluerakenne kehittyy kohti 8 – 12 vahvaa, kaupunkimaista aluekeskusta.
- Elinkeinorakenteessa palvelut kehittyvät voimakkaasti ja samalla teollisuuden osuus pienenee.
- Paljon ostoenergiaa kuluttavan metsäteollisuuden tilalle on tullut uutta, korkean jalostusasteen osaamisteollisuutta.
- Ilmasto- ja ympäristöteknologia on tuottanut uusia Nokioita.

## Skenaariossa kestävä arkikilometri (B):

- Aluerakenne on kehittynyt kohti ympäri maata sijaitsevia palvelukeskuksia, joiden ympäristöön rakennetaan tehokkaasti.
- Päivittäispalvelut saadaan läheltä ja liikenne on vähentynyt selvästi.
- Kulutuskeskeisyys on laantunut ja palvelut korvaavat tuotteita.
- Teollisuus on uusittu biojalostamoja, informaatio- ja viestintäteknologiaa sekä kierrätysraaka-aineita hyödyntävällä tuotannolla.
- Ekologinen suunnittelu ja rakentaminen ovat uusia vientituotteita.
- Ydinvoiman käyttö on lisääntynyt.

## Skenaariossa omassa vara parempi (C):

- Pyritään omavaraisuuteen ja paikallisuuteen.
- Pientalot tuottavat energiansa pääosin itse.
- Uutta asutusta on ohjautunut pariinkymmeneen vahvaan aluekeskukseen.
- Autot kulkevat päästöttömällä sähköllä ja kotimaisilla biopolttoaineilla.
- Metsäteollisuus on muuttunut bioteollisuudeksi ja kotimainen elintarviketeollisuus on vahvaa.
- Energiaomavaraisuutta tukeva uudis-, korjaus- ja puurakentaminen on suosittua.
- Uusiutuvan energian osuus on suuri.
- Kasvis- ja lähiruuan suosio kasvaa.

## Skenaariossa teknologia ratkaisee (D):

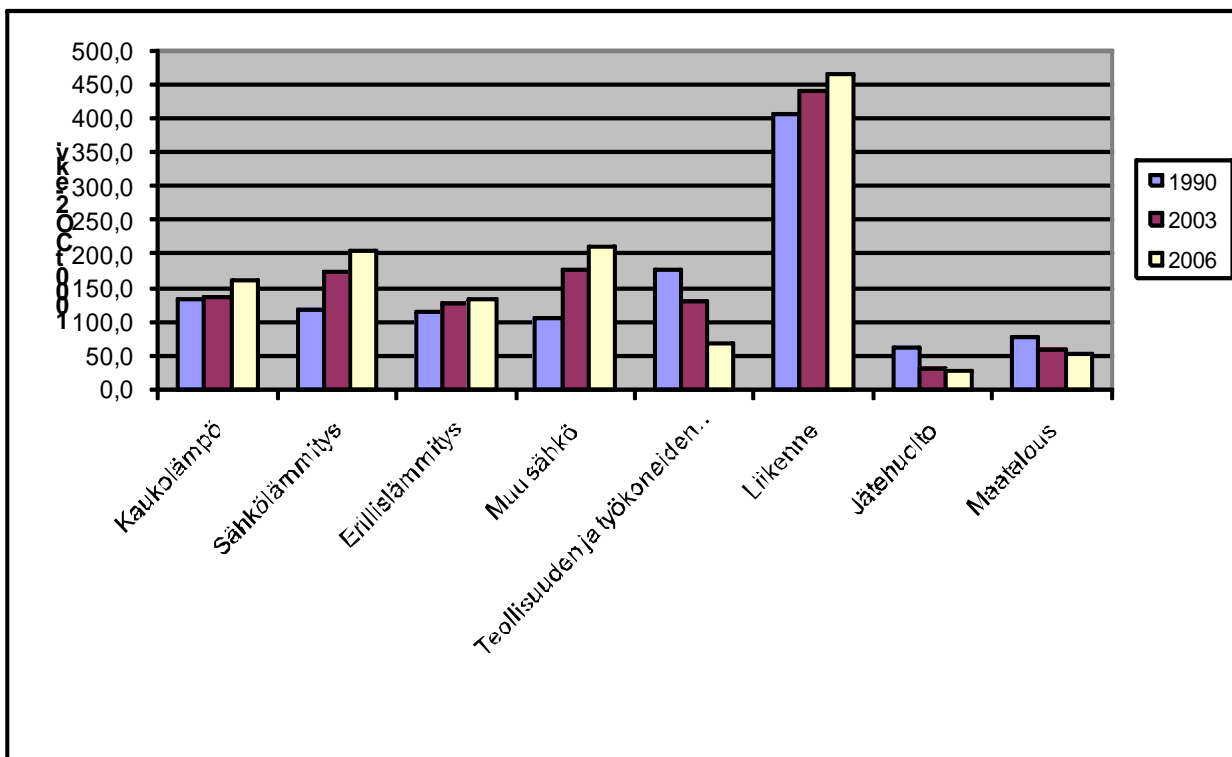
- Väestön keskittyminen eteläiseen Suomeen on jatkunut vahvana.
- Suurkaupunkien ympärillä on väljä yhdyskuntarakenne, mutta asutus maaseudulla on merkittävästi vähentynyt.
- Liikenteen tarve on lisääntynyt ja se toteutetaan sähköautoilla ja nopeilla junilla.
- Energian kulutus on nykytasolla ja teollisuuden osuus on suuri.
- Ydinvoimaa on rakennettu merkittävästi lisää, mutta suuren kulutuksen takia fossiilisia polttoaineita käytetään vielä hiilen talteenoton ja varastoinnin avulla.
- Etelä-Suomessa on energiatehokasta osaamisteollisuutta ja luonnonvaroja tehokkaasti hyödyntävä energiantensiivinen teollisuus on ruuhka-Suomen ulkopuolella.



## 2. KUUMA -KUNTIEN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT VUOSINA 1990, 2003 ja 2006

KUUMA -kunnissa asui vuoden 2006 lopussa yhteensä 166 875 ihmistä ja alueen väkiluku kasvoi noin 26 % vuodesta 1990. Koko Uudenmaan yhteenlaskettu väkiluku oli vuoden 2006 lopussa 1 374 000 ihmistä, joten KUUMA -kuntien väkiluku oli noin 12 % koko Uudenmaan väkiluvusta. KUUMA -kuntien kasvihuonekaasupäästöt (KHK -päästöt) olivat vuonna 2006 noin 1,3 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttonnia, mikä kattoi noin 11 % koko Uudenmaan KHK -päästöistä. Päästöt kasvoivat vuodesta 1990 noin 11 %. Ne muodostuivat rakennusten lämmityksestä (38 %), yleisestä sähkön käytöstä (16 %), liikenteestä (35 %), teollisuuden ja työkoneiden polttoaineiden käytöstä (5 %), jätehuollosta (2 %) sekä maataloudesta (4 %).

Eniten tarkastelujaksolla 1990 – 2006 kasvoivat sähkölämmityksen ja muun sähkön käytön aiheuttamat päästöt ja myös liikenteen päästöt kasvoivat merkittävästi. Kaukolämmön ja erillislämmityksen (pääasiassa öljylämmitys) päästöt pysyivät ajanjaksolla kohtalaisen tasaisina. Teollisuuden ja työkoneiden, teollisuusprosessien, jätehuollon sekä maatalouden aiheuttamat päästöt vähenivät tarkasteltavalla ajanjaksolla (kuva 7).



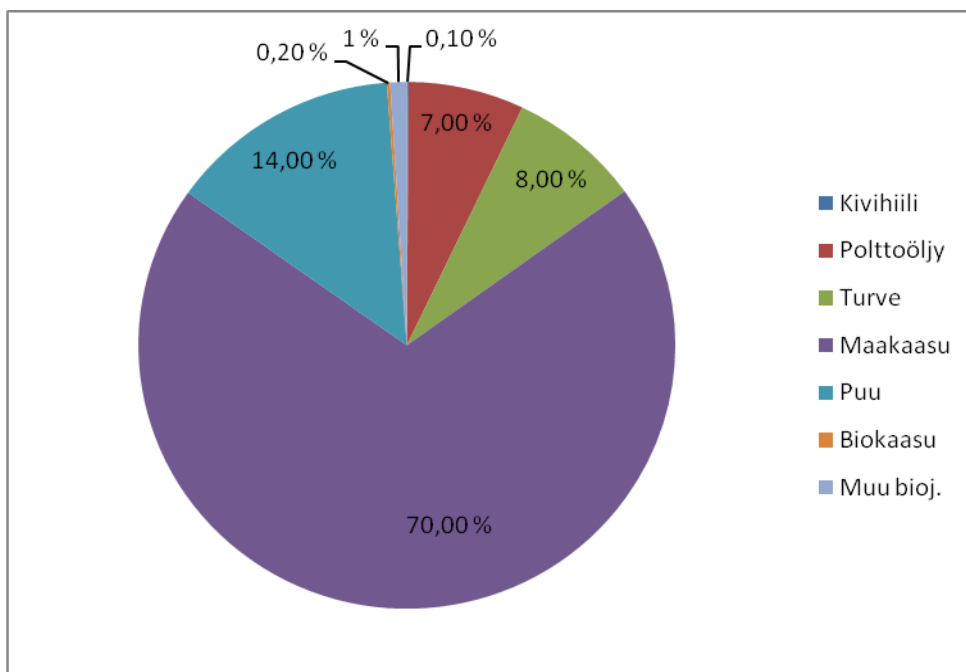
**Kuva 7.** KUUMA-kuntien kasvihuonekaasupäästöt sektoreittain vuosina 1990, 2003 ja 2006. Liitteessä 2 on pylväsdiagrammi kuntakohtaisista kasvihuonekaasupäästöistä vuosilta 1990, 2003 ja 2006. Liikenteen kokonaispäästöt koostuvat henkilö-, kauttakulku-, tavara- ja joukkoliikenteen päästöistä (Uudenmaan liitto 2008).

## 2.1. Kasvihuonekaasujen päästölähteet

### Rakennusten lämmitys

KUUMA -kunnissa rakennusten lämmitys aiheutti 38 % kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2006 ja päästöt kasvoivat 36 % vuodesta 1990. Lämmityssektorin päästöt syntyvät pääasiassa taajama-alueen kaukolämmöstä sekä haja-asutusalueiden sähkö- ja öljylämmityksestä.

Kaukolämmöllä tuotetaan noin kolmannes KUUMA -kuntien lämmöntarpeesta. Sen päästöt kasvoivat noin viidenneksen vuosina 1990 - 2006, vaikka kaukolämmön kulutus lisääntyi tuolla aikavälillä noin 66 %. Suotuisa kehitys oli seurausta siitä, että osassa kaukolämpövoimaloita siirryttiin kivihiilen ja öljyn käytöstä maakaasuun ja uusiutuviin energialähteisiin. Kaukolämmön käyttöaste on sitä suurempi, mitä tiiviimpi ja eheämpi yhdyskuntarakenne on. Lisäksi kaukolämmön ja sähkön yhteistuotanto on energiatehokkaampaa kuin niiden kummankin tuottaminen erikseen.



**Kuva 8.** Kaukolämmön polttoainejakauma KUUMA-kunnissa vuonna 2007. Polttoaineita käytettiin kaukolämmön tuotantoon noin 846 GWh ja kaukolämpöä käytettiin noin 770 GWh (Kaukolämpöekstra 2009).

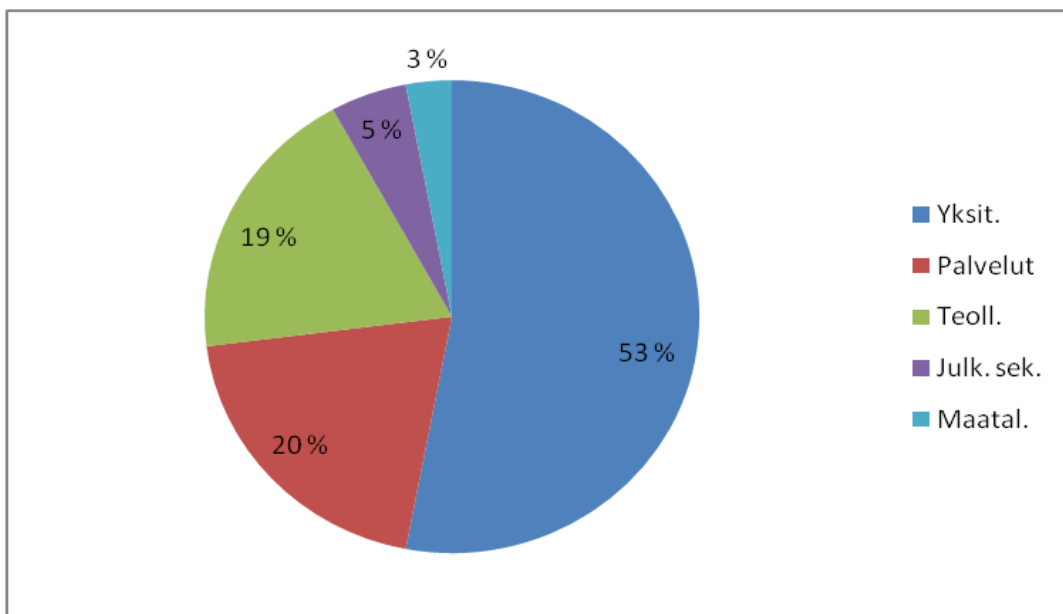
Sähkölämmityksen päästöt kasvoivat vuosien 1990 - 2006 aikana pääasiassa sähkölämmittämisen pientalorakentamisen sekä asumisväljyyden lisääntymisen vuoksi merkittävästi, mutta erillislämmityksen (pääasiassa öljylämmitys) päästöt lisääntyivät kohtalaisen maltillisesti. Maakaasu oli eniten käytetty polttoaine rakennusten lämmityksessä vuonna 2006.

### Yleinen sähkön käyttö

Yleinen sähkön käyttö aiheutti noin 16 % KUUMA -kuntien KHK -päästöistä vuonna 2006. Päästökehitys oli vuosina 1990 - 2006 epäsuotuisaa, sillä päästöt kasvoivat noin 102 %. Päästöjen kasvu aiheutui pääosin lisääntyneestä sähkönkulutuksesta, mutta kyseisenä ajanjaksona on rakennettu paljon myös uusia asuin- ja liikerakennuksia. Suurinta sähkönkulutuksen kasvu olikin asumisessa, palveluissa ja rakentamisessa, jotka kattoivat lähes kolme neljäsosaa alueen sähkön käytöstä.

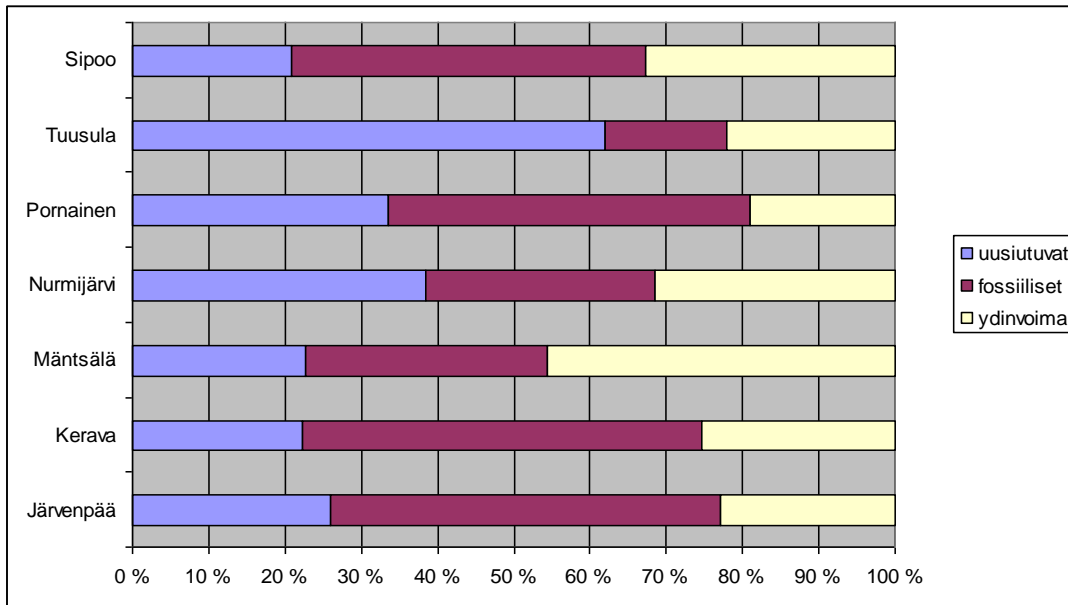
Kodinkoneet, tietotekniikka sekä valaistus- ja jäähdytyslaitteet vievät nykyään valtaosan yksityisen sektorin ja palveluiden sähköstä. Lisäksi erilaisten sähköä kuluttavien laitteiden, kuten esim. tietotekniikan myötä, on rakennusten jäähdytystarve kasvanut jopa talvisin. Sähkönkulutusta ovat kasvattaneet myös monet kulutustottumuksiin liittyvät muutokset, kuten yleistynyt lattialämmitys ja kauppojen aukioloaikojen pidentyminen.

Yksityisen sektorin sähkönkulutus oli tarkasteltavana ajanjaksona yli puolet sähkön kokonaiskulutuksesta, joten kotitalouksien sähkönsäästöillä on suuri merkitys kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä (kuva 9).



**Kuva 9.** Sähkönkulutuksen jakautuminen KUUMA-kunnissa v. 2006 (Uudenmaan liitto 2008).

Tuotettuun ja välitettyyn sähköön käytettyjen energialähteiden prosenttiosuudet vaihtelevat kunnittain. KUUMA-kunnista uusiutuvia energialähteitä oli v. 2008 käytetty tuotetussa ja välitettyssä sähkössä eniten Tuusulassa (kuva 10).



**Kuva 10.** Sähkön alkuperän prosenttiosuudet kaikista sähköyhtiöiden tuottamasta / välittämästä sähköstä. Tiedot on saatu kyseisten kuntien sopimussähköyhtiöiltä vuonna 2008.

## Liikenne

Liikenteen päästöt aiheuttivat noin 35 % KUUMA -kuntien kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2006. Päästöt kasvoivat vuosina 1990 - 2006 noin 14 %, mikä oli selvästi vähemmän kuin alueen tieliikenteen suoritteiden 25 %:n kasvu. Myönteiseen kehitykseen on vaikuttanut liikenteen ajoneuvoteknologian kehittyminen, joka on vähentänyt tieliikenteestä aiheutuvia ominaispäästöjä. Jos tieliikenne kuitenkin jatkuvasti lisääntyy eivätkä liikenteen ominaispäästöt enää pienene, tulevat liikenteen päästöt tulevaisuudessa kasvamaan.

## Teollisuuden ja työkoneiden polttoaineiden käyttö

Teollisuuden ja työkoneiden polttoaineiden käyttö aiheutti noin viisi prosenttia KUUMA -kuntien kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2006. Päästöt vähenivät vuosina 1990 - 2006 noin 62 %. Kehitykseen on todennäköisesti vaikuttanut alueen teollisuusyrityksissä tapahtunut teknologinen kehitys sekä teollisuuden rakennemuutos, joiden seurauksena alueen teollisuusyritykset ovat vähentyneet tai niiden tuotanto- tai energiankulutustavat ovat muuttuneet.

Monessa teollisuusyrityksessä onkin korvattu esim. kivihiilen ja raskaan polttoöljyn käyttöä maakaasulla ja uusiutuvilla energialähteillä. Lisäksi suuntauksena on ollut teollisuuden omien polttoaineiden korvautuminen sähköllä, mikä näkyy teollisuuden sähkön käytön ja siitä

aiheutvien päästöjen lisääntymisenä. Myös taloudellinen tilanne vaikuttaa teollisuuden tuotantoon ja sitä kautta päästöihin.

### Jätehuolto

Jätehuolto aiheutti noin kaksi prosenttia KUUMA -kuntien kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2006. Jätteiden ja jätevesien käsittelyn KHK -päästöt ovat vähentyneet merkittävästi vuosina 1990 - 2006. Positiivinen päästökehitys on pitkälti alueen tehostetun kaatopaikkakaasujen talteenoton ansiota ja jätehuoltoa tehostamalla (jätelajittelun kehittäminen, tiedotus, koulutus) jätesektorin päästöjä voidaan edelleen vähentää.

### Maatalous

Maatalous aiheutti noin neljä prosenttia KUUMA -kuntien kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2006. Viljelystä ja eläintenpidosta aiheutuvat KHK -päästöt ovat vähentyneet tasaisesti vuosina 1990 - 2006. Kehitykseen on vaikuttanut alueen maatalouden rakennemuutos, jonka seurauksena sekä viljelypinta-ala että eläinten määrä ovat vähentyneet. On todennäköistä, että tuleva kehitys jatkuu samansuuntaisena. Tällöin maatalouden tärkeät kysymykset tulevat liittymään esim. lähiruokatuotannon mahdollisuuksiin ja hyvän maatalousmaan säilymiseen. Lisäksi maataloudella tulee olemaan merkitystä uusiutuvien energianlähteiden tuotannossa. Uudet mahdollisuudet voivat tuoda lisää toimintaedellytyksiä alueen maataloudelle, mutta niistä saattaa myös aiheutua erilaisia ristiriitoja perinteisen maatalouselinkeinon harjoittamisen kanssa.

## **2.2. Johtopäätökset päästöistä**

KUUMA -kuntien kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt ovat kasvaneet vuosina 1990 - 2006. Asukaskohtaiset päästöt ovat kuitenkin vähentyneet vastaavana ajanjaksona. KUUMA-kuntalainen tuotti vuonna 1990 noin 8.9 hiilidioksidiekvivalenttonnia (CO<sub>2</sub>-ekvtn). KUUMA-alueen kasvihuonekaasupäästöt vähenivät vuoteen 2006 mennessä noin 7,8 hiilidioksidiekvivalenttonniin asukasta kohti. Vuonna 2050 päästötason tulisi olla maailmanlaajuisesti 1 - 2 tonnia/asukas. EU:n ja Suomen ilmastostrategian tavoitteena onkin vähentää päästöjä 60 - 80 % vuoteen 2050 mennessä. Päästövähennystavoitteiden toteutuminen edellyttää osaltaan investointitukia ja energiaa säästävän tekniikan kehittymistä.

EU:n hyväksymän päästötavoitteen mukaisesti päästökaupparektorin ulkopuolella Suomen päästöjä on vähennettävä 16 % vuoteen 2020 mennessä vuoden 2005 päästömäärään verrattuna. Päästövähennyksiä tulee saada aikaan rakentamisen ja asumisen energiankäytössä, liikenteessä, jätehuollossa, maataloudessa, teollisuudessa sekä kaupan ja palveluiden aloilla. Kaikilla näillä sektoreilla on kunnilla hyvin merkittävä rooli.

### 3. KUUMA-KUNTIEN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖENNUSTEET VUOTEEN 2030

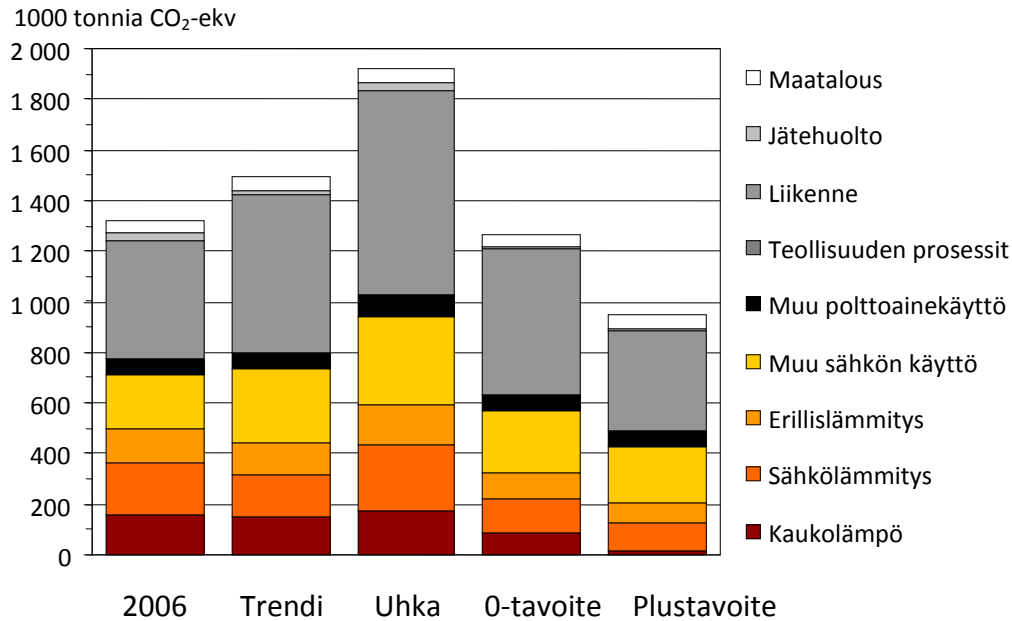
#### 3.1. Eri skenaariot ja yhteenveto niiden tuloksista tarkastelusektoreittain

Ekokumppanit Oy on laatinut seuraavat skenaariot KUUMA -kuntien kasvihuonekaasupäästöennusteista vuoteen 2030:

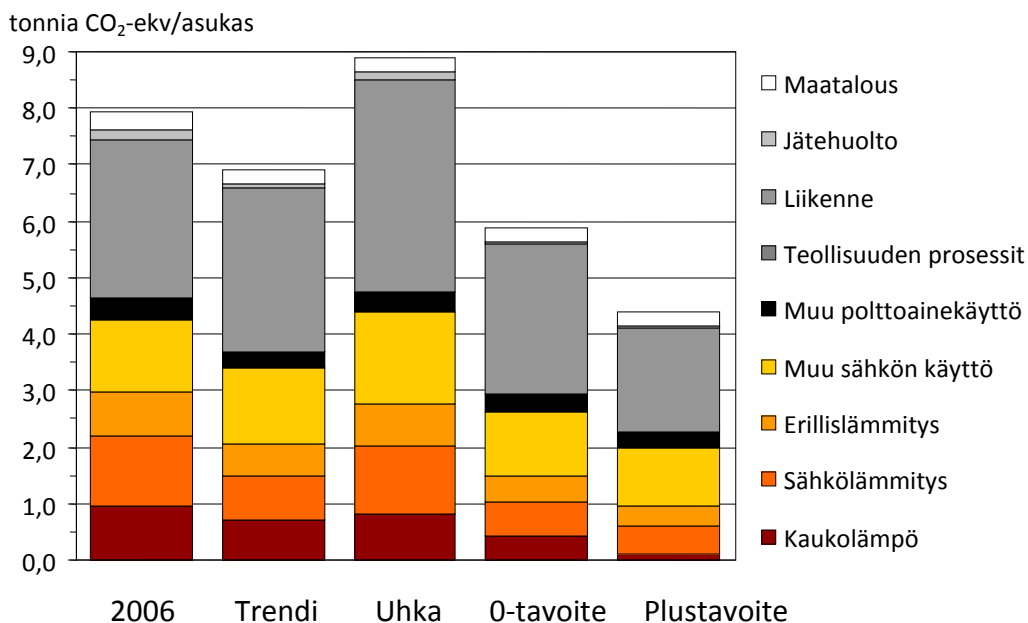
1. Trendiskenaario, jonka mukaan kasvihuonekaasupäästöt jatkuisivat tämänhetkisen päästöjen mukaisesti ja lainsäädännön asettamien rajoitteiden puitteissa.
2. Uhkakuvaskenaario, jonka mukaan päästöt lisääntyisivät nykyisestään.
3. 0-tavoiteskenaario, jonka mukaan kokonaispäästöjen kasvu pysähtyy (sovellettu Pääkaupunkiseudun ilmastostrategian 2030 tavoitteita).
4. Plustavoiteskenaario, jonka mukaan maankäytön, liikenteen, rakentamisen, energiantuotannon ja -kulutuksen valinnoissa keskitytään 0-tavoitetta voimakkaammin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Kunnan kaikki keinot otetaan täysimääräisesti käyttöön.

Työn lähtökohtana olivat KUUMA -kuntien vuoden 2006 energia- ja kasvihuonekaasutasetulokset. Ennustelaskelmien perusvälineinä käytettiin VTT:n LIPASTO- ja Kasvener -järjestelmiä sekä hyödynjakomenetelmiä.

Oheisissa kuvissa on esitetty eri kasvihuonekaasupäästöskenaarioiden kokonaispäästöt (kuva 11) sekä asukaskohtaiset päästöt (kuva 12) vuodelle 2030.



**Kuva 11.** Yhteenveto eri tarkastelusektoreiden kokonaispäästöennusteista vuoteen 2030.



**Kuva 12.** Yhteenveto eri tarkastelusektoreiden asukaskohtaisista päästöennusteista vuoteen 2030.



## 4. NÄKÖALOJA TULEVAISUUTEEN

### 4.1. Eri sektorien kehitysnäkymiä

#### Lämmitys

KUUMA -kuntien lämmityssektorin päästöissä erityiseen merkitykseen nousevat kunnallisten lämpölaitosten polttoainevalinnat, energiantuotannon ja rakennusten energiatehokkuus, yksittäisten lämmittäjien lämmitystapavalinnat sekä yhdyskuntarakenne, mikä rajaa lämmitystapavalintoja. Lämmityspäästöjen vähentämisen kannalta on järkevää, että kunnissa pyritään kattavaan kaukolämpöverkkoon sekä hajautettuihin aluelämpökeskuksiin siellä, minne kaukolämpöverkkoa ei ole mahdollista saada. Lisäksi on energiataloudellisesti järkevää tuottaa lämpöä yhdessä sähkön kanssa. Tähän on erityisen hyvät mahdollisuudet pienimuotoisessa, hajautetussa yhteistuotannossa, jossa on myös mahdollista hyödyntää paremmin uusiutuvia energialähteitä. Lisäksi yksittäisten rakennusten lämmitystapavalinnoilla on suuri merkitys. Erilaisilla lämpöpumpuilla, hake- ja pellettipolttimilla, varaavilla takoilla ja aurinkokeräimillä on mahdollista vähentää huomattavasti fossiilisen energian käyttöä yksittäisissä lämmityskohteissa.

Vuonna 2008 Suomessa vain 12 % uusista pientaloista oli kaukolämmön piirissä ja lähes 70 % oli sähkölämmitteisiä (Pohjolan Voima Oy 2008). Merkittävä lämmityspäästöjen vähennyspotentiaali on olemassa olevassa rakennuskannassa, jossa voidaan päästä jopa 30 - 40 %:n energiankulutuksen säästöihin. Lisäksi uudisrakentamisen energiatehokkuutta voidaan parantaa esimerkiksi matala- ja passiivienergiataloilla. Keski-Euroopassa on jo lukuisia esimerkkejä ns. päästöttömistä kaupunginosista, jotka rakennetaan hyvin energiatehokkaiksi ja joiden energia tuotetaan päästöttömästi esim. auringolla, tuulella, maalämmöllä ja paikallisilla biovoimaloilla (esim. Freiburg, Saksa).

#### Sähkö

Sähköntuotannon päästöihin vaikuttaminen on KUUMA -kunnissa hankalampaa kuin lämmöntuotannon päästöihin vaikuttaminen, koska alueen kunnista vain Keravalla on omaa sähköntuotantoa. Muut kunnat ovat riippuvaisia valtakunnallisesta sähköntuotannosta. Kuntien, joilla on omaa sähköntuotantoa, sähköntuotannon päästöjen vähentämishankkeet ovat kiinteässä yhteydessä lämmöntuotantoon. Muualla sähköntuotantoa olisi teknisesti mahdollista lisätä mm. tehostamalla energiantuotantoa lämmön ja sähkön yhteistuotannoksi, hajauttamalla energiantuotantoa sekä hyödyntämällä tuuli- ja aurinkoenergiaa. Lisäksi kunnat voivat sähkön ostosopimuksissa määritellä uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön osuuden.

Sähkönkulutuksessa ja sen päästöjen vähentämisessä vaikuttavimmat keinot liittyvät valtion tuki- ja veropolitiikkaan, sähkömarkkinoiden hintaohjaukseen ja uusiutuvien energialähteiden osuuden lisäämiseen. Kunnilla ja kaupungeilla on hyvä mahdollisuus vaikuttaa omaan sähkönkulutukseen sekä olla edelläkävijöinä ja esimerkkeinä yksityiselle sektorille esim. energiansäästöön ja energiatehokkuuteen liittyvissä asioissa. Myös tiedotus ja valistus ovat hyvin tärkeitä, ja erityisen merkittäväksi on todettu ajantasainen sähkönkulutuksen seuranta, jonka on arvioitu säästävän sähköä vähintään 7 % ja enimmillään jopa 20 % (BaseN Oy 2009).

## Liikenne

Liikenteen ilmastonsuojelun edistämiskeinoja ovat mm. liikkumistarpeen vähentäminen, joukko- ja kevyenliikenteen osuuksien lisääminen, maankäytön suunnittelu ja liikennevälineiden energiatehokkuuden parantaminen (esim. sähkö- ja hybridautot). Myös ruuhkamaksuilla ja pysäköinnin järjestelyillä on merkitystä. Edelleen Suomen ilmastostrategian tavoitteena on, että vuonna 2020 liikennepolttoaineista 10 % (6 TWh) on biopolttoainetta.

Suomessa on tällä hetkellä käytössä vain vähän sähköautoja. Liikenne- ja viestintäministeriön ilmastostrategiassa Suomi täyttää edellytetyn uusiutuvan energian osuuden nesteillä eli bioetanolilla ja biodieselillä. Sähköautot alkavat todennäköisesti yleistyä Suomessa merkittävästi vasta 2020-luvulla. Koko Suomen autokannan sähkönkulutustarve olisi noin luokkaa 7-8 TWh.

Vertailu: Norjassa on 2000 sähköautoa ja kansallisen ilmastonmuutoksen torjuntasuunnitelman mukaan lataushybridien ja sähköautojen määrä tulisi 2020 nousemaan neljännekseen koko autokannasta eli 400 000 autoon (Suomen luonto 3/2009).

*Esimerkkejä: bioetanol*

*St1 bioetanol* biojätteestä: mm. Lappeenrannassa ja Närpiössä v. 2007, Lahdessa, Vantaalla ja Turussa v. 2009.

*Kiertokapula ja St1 Biofuels Oy: v. 2009 yhteistyösopimus Bionolix -laitoksen rakentamisesta Hämeenlinnaan. Laitoksen kapasiteetti 15 000 t / v. ja kyseisiä laitoksia Suomeen kaikkiaan noin 10 - 15.*

## **4.2. Teknisiä ratkaisuja**

### Ilma- ja maalämpöpumput

Lämpöpumppujen ns. tehokkuusluku eli se, kuinka paljon enemmän ne luovuttavat lämpöä suhteessa kulutettuun sähkömäärään, vaihtelee laitteesta riippuen välillä 2 - 5. Siten parhaimmilla laitteilla voidaan saavuttaa enimmillään viisinkertainen lämpömäärä suhteessa lämmön tuottamisessa käytettyyn sähkömäärään.

Ilmalämpöpumput hyödyntävät ulkoilman sisältämää lämpöenergiaa ja ne sopivat hyvin tukemaan sähköön tai öljyyn perustuvia lämmitysjärjestelmiä sekä uusissa että vanhoissa rakennuksissa. Ne ovat nykyään kohtalaisen edullisia (300 - 3000 €) ja niitä on helppo asentaa myös vanhoihin rakennuksiin. Laadukkaimmat pumput toimivat vielä 20 asteen pakkasella, mutta sitä kylmemmässä ilmassa ne lakkaavat toimimasta, joten pumppu tarvitsee talvella tuekseen jonkin varalämmitysjärjestelmän. Toimiessaan lämpöpumppu siis vähentää lämmityksen kokonaisenergiankulutusta. Kesällä laitetta voidaan käyttää myös rakennuksen viilentämiseen. Tällöin kylläkin menetetään, viilennystarpeesta riippuen, talvella saatuja lämmitysenergian säästöjä.

Poistoilmalämpöpumput ottavat lämmitysenergiansa rakennuksista poistuvasta lämpimästä ilmasta. Niiden asentaminen on edullisempaa kuin maalämpöpumppujen (3000 - 6000 €). Tällä hetkellä ko. pumppujen laitekoot soveltuvat parhaiten alle 150 m<sup>2</sup>:n rakennuksiin.

Maalämpöpumput keräävät tarvitsemansa lämpöenergian maasta. Niiden asentaminen vaatii kohtalaisen suuria alkuinvestointeja (10 000 - 20 000 €), mutta käytössä ne ovat edullisia. Niitä voidaan asentaa niin uudiskohteisiin kuin myös vanhoihin rakennuksiin. Erityisen järkevää niiden asentaminen on suurissa kohteissa ja sellaisissa öljylämmitteisissä rakennuksissa, joiden öljykattila on vanhentumassa ja joissa on jo valmiina jonkinlainen lämmönkiertojärjestelmä.

Lämpöpumppualan liikevaihto nousi v. 2008 uuteen ennätykseen ja vaikutuksen kansantalouteen arvioidaan olevan lähelle 300 miljoonaa euroa vuodessa. Lämpöpumppujen kokoluokat kasvavat ja lämpöpumppuja asennetaan yhä suurempiin kohteisiin. Kaiken kaikkiaan lämpöpumppujen myynnin kasvu lisääntyi vuonna 2008 yli 30 % edellisvuodesta ja lämpöpumppuja oli tuolloin myyty yli 60 000 kappaletta (Suomen lämpöpumppuyhdistys 2009). Lämpöpumppujen energiantuotanto vuonna 2006 oli 2,4 TWh. Sen määrän energiantuotannossa tulisi kansallisen ilmastostrategian mukaan olla 5 TWh vuonna 2020.

#### *Maalämpöesimerkkejä:*

*Mikkeli, Asunto Oy Rokkalan Viherkeiju: Kerrostalo valmistui keväällä 2009 (Ympäristö ja energia 4/08). Sen säästöt lämmityksessä ovat 250-400 kW / vuosi ja rakennuskustannukset ovat noin 10 % normaalia kalliimmat*

*Espoon Ruusutorpan koulu, Espoon kaupungin ekokokeilurakennus: Siinä on kalliojäähdytysjärjestelmä, jossa ei tarvita maalämpöpumppua ja kylmäenergia otetaan talteen lämmönvaihtimilla. Jäähdytettävä pinta-ala on 425 neliötä ja keskimääräinen jäähdytysteho on 15 kW. Järjestelmä on ollut käytössä vuodesta 2002 lähtien ja sen takaisinmaksuaika on noin 10 vuotta.*

*Uuden sukupolven jäähdytys- ja lauhdutusenergiaa käyttävä hybridijärjestelmä on kehitteillä ja koerakenteilla suunnitteluvaiheessa olevaan koulurakennukseen Espoon Saunalahdessa (Kuntatekniikka 1 / 2009).*

*Mäntsälään valmistui elokuussa 2009 Kaunismäen päiväkotii, joka käyttää lämmönlähteenään maalämpöä.*

#### Tuulivoima

Vuonna 2007 Suomen tuulivoiman kokonaiskapasiteetti oli 107 MW, joka tuotti noin 0,2 prosenttia Suomessa kulutetusta sähköstä (0,3 TWh v. 2008). Nykyisin suurimpien tuulivoimaloiden koko on Suomessa 2 - 3 MW, mutta tulevaisuudessa etenkin merenrannikoille rakennettavien tuulivoimaloiden koko kasvaa ja yksittäisen voimalan teho voi olla yli viisi megawattia. Käynnistykseen tuulivoimalaitos vaatii 3,5 m / s tuulen. Tuulivoima soveltuu myös hajautettuun energiantuotantoon, sillä sähköä voidaan tuottaa esim. maataloilla, taloyhtiöissä, omakotitaloissa ja kesämökeillä pientuulivoimaloilla omaan käyttöön tai valtakunnanverkkoon. Lisäksi tuulivoimaa käytetään pienimuotoisesti mm. merkkivaloihin, havaintoasemiin ja viestiasemien radioiden

akkujen lataamiseen sekä aurinkovoiman täydennyksenä. Suomen tavoitteena on nostaa tuuli-voiman osuus 6 TWh:iin.

Tuuliatlaksen mukaan Suomen parhaat tuuliolot löytyvät Ahvenanmereltä ja Suomenlahdelta. Myös sisämaassa on runsaasti hyviä tuuliolosuhteita 100–150 metriä merenpinnan yläpuolella ja siitä ylöspäin. Nykyisten tuulivoimaloiden tuotantokorkeuksilla suurimmat tuulennopeudet mitataan talvikuukausina. Ilmastonmuutos ei juuri vaikuta sisämaan tuuliolosuhteisiin, mutta merialueilla tuulisuus lisääntyy. Tuuliatlaksen tiedot löytyvät osoitteesta [www.tuuliatlas.fi](http://www.tuuliatlas.fi).

Tuuli-voiman osuus oli 39 % Euroopassa vuonna 2009 asennetusta uudesta sähköntuotantokapasiteetista.

*Esimerkkejä:*

*St1 asentaa jakeluasemiensa katoille pientuulivoimaloita (mm. Helsingin Vallila 2008).*

### Aurinkokeräimet ja -kennot

TEM:n energiaklusteriohjelman tavoitteena on tuottaa aurinkosähköä 164 MW (122 GWh / v) ja aurinkolämpöä 257 MW (460 TJ / v). Etelä-Suomessa jokainen neliömetri vastaanottaa vuoden aikana vaakatasossa laskettuna noin 1 000 kilowattituntia aurinkosäteilyä. Vain keskitalvella joulutammikuussa, jolloin aurinko on matalalla tai kokonaan horisontin takana, auringon energiaa ei juurikaan saada talteen. Motiva on laatinut yhdessä Aurinkoteknillisen yhdistyksen asiantuntijoiden kanssa aurinkojärjestelmän hankintaa helpottavan yleistajuisen oppaan. Opas on osa Motivan Lämmitysjärjestelmät -opassarjaa.

Aurinkolämmitysjärjestelmistä valtaosa on käytössä öljylämmitystaloissa. Auringon avulla voidaan tuottaa parhaimmillaan 10 - 30 % talon lämmityksen ja käyttöveden valmistukseen tarvittavasta energiasta. Aurinkolämmitys tuo merkittäviä hyötyjä erityisesti taloissa, joissa on paljon kivi- ja kaakelilattioita ja joissa kulutetaan paljon lämmintä käyttövettä eli hyödyt investoinnista ovat isommat suurelle perheelle kuin yhden tai kahden hengen taloudelle. Aurinkolämmön lisääminen öljylämmitysremontin yhteydessä osaksi lämmitysjärjestelmää on keskimäärin 5000 euron toimenpide.

SunVoima Oy aloittaa vuonna 2010 Suomen ensimmäisen aurinkovoimalan rakennustyöt. Sähköntuotanto alkaa yrityksen mukaan keväällä 2011. Voimalan suunniteltu nimelliskapasiteetti on 1 MW ja vuosituotanto arviolta 1000 MWh. Aurinkovoimala koostuu aurinkopaneeleista. Aurinkovoimalan energian takaisinmaksuaika on yrityksen mukaan noin 1-2 vuotta. Energian takaisinmaksuajalla tarkoitetaan sitä energiamäärää, joka on kulunut aurinkovoimalaitoksessa käytettävien komponenttien valmistukseen. Aurinkopaneelit ovat pitkäikäisiä ja niiden energian tuottotakuu on 20 - 30 vuotta, jolloin ne tuottavat vähintään 80 % aurinkoenergiaa nimellistehostaan.

Aurinkovoiman osuus Eurooppaan asennetusta uudesta sähköntuotantokapasiteetista oli 16 % vuonna 2009.

*Esimerkkejä:*

*Omakotitalo Porvoon Seitlahti: Kohteeseen on asennettu myös sähkönvaihdon laitteisto, josta näkee syntyvän sähkön siirtomäärät Porvoon energian verkostoon ja sieltä tulevan energian määrän.*

*Omakotitalo Tampereen Leinolassa 1980, modernisointi 2008: Rakennuksessa on aurinkokenno ja sähkönvaraaja. Järjestelmän kokonaiskustannukset ovat keskimäärin 7000 - 9000 €. Omakotitalon lämmityskustannuksissa voidaan säästää helposti 20 - 50 % ja järjestelmä maksaa itsensä takaisin 6 - 12 vuodessa.*

*Asunto Oy Keuruun Yläkiventie, 40 huoneiston kerrostalo: Öljylämmitys vaihdettiin pellettilämmitykseen ja lisäksi otettiin käyttöön aurinkokeräimet, joilla lämmitetään käyttövettä. Aurinkopellettijärjestelmä maksoi 70 000 € ja sen takaisinmaksuaika on 5 vuotta. (Kuntatekniikka 4 / 2009).*

Ulkovalaistus

Ulkovalaistuksen energiatehokkuus ja tuotekehitys:

EU:n vaatimukset ulkovalaistuksen energiatehokkuudesta ([www.valosto.com](http://www.valosto.com)) kiristyvät kevästä 2010 lähtien. Hehkulamppuja on alettu poistaa markkinoilta ja korvata energiaa säästävillä valaisimilla ([www.lampputieto.fi](http://www.lampputieto.fi)) ja yleisimmin käytetyt elohopealamput poistuvat markkinoilta v. 2015. Uusittavan valaistuksen osuus on kunnasta riippuen 50 - 90 % ulkovalaistuksen kokonaismäärästä. Koko maan investoinnit ovat noin 200 - 300 miljoonaa euroa. Lisäksi jouduttaneen uusimaan pylväitä, kaapelointeja ja muuta tekniikkaa, jotka kasvattavat edelleen kustannuksia. Helsinki on arvioinut kustannuksiksi noin 20 milj. euroa ja uusittavia valaisimia on noin 40 000 kpl, 60 % ulkovalaisinkannasta.

Valaistuksen ohjausjärjestelmä:

Muuttuvan tie- ja katuvalaistuksen älykkäällä ohjausjärjestelmällä säästetään energiaa ja hoitokustannuksia. Kotimaiset tulokset osoittavat energiansäästön olleen Kehä III välillä Lentoasemantie - Tikkurila 41 % ja Helsingin - Porvoon moottoritie välillä Kehä III – Porvoon 45 %. Näillä säästöillä ja energianhinnalla 0,09 € / kWh takaisinmaksuaika on 7 vuotta.

*Esimerkkejä:*

*LED -valaisimet:*

*LED -valaisimet ovat merkittävä edistysaskel valaistuksen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä. Esim. Leville tehdään LED-katuvalaistus, jonka värilämpötila on luonnollinen 5600 K (EasyLed ja Kittilän kunta). Edelleen Keravan kaupunkitekniikka on peruskorjannut Ahjossa Koukkutiellä vanhat katuvalot nykyaikaiseksi LED-valaistukseksi.*

*LED -valaistus tekee tuloaan katuvalaistuksessa, mutta sen kehitys kilpailukykyiseksi tuotteeksi kestää vielä jonkin aikaa. LEDien perustekniikka on kuitenkin erittäin hyvä ja sen avulla saata-  
neen aikaan valaistuksen huipputuotteita. Kunnollisten ulkovalaistukseen soveltuvien LED -  
tuotteiden tulo markkinoille kestää joidenkin arvioiden mukaan vielä muutaman vuoden.*

#### *Elohopealamppu:*

*Elohopealamppun suosio perustuu hyvään hinta-laatu -suhteeseen. Lamppu ei ole erityisen  
energiatehokas, mutta valon väri on melko valkoinen ja värintoistokyky moniin tarpeisiin riittävän  
hyvä. Elohopealamppu on edullinen ja sen käyttöikä on 3 vuotta, joka on hyvää keskimääräistä  
tasoa.*

#### *Suurpainenatriumlamppu:*

*Suurpainenatriumlampun heikkoutena on keltainen väri ja huono värintoistokyky. Se sopii hyvin  
liikenneväylien valaisuun, mutta huonosti keskustoihin, puistoihin ja puistoalueille. Hyvä ener-  
giatehokkuus, pieni valovirran alenema, pitkä käyttöikä (4v.) sekä edullinen hankintahinta ovat  
sen hyviä ominaisuuksia.*

#### *Monimetallilamppu:*

*Monimetallilampun heikkoutena on lyhyt kestoikä, voimakas valovirran alenema ja kallis hinta.  
Valo on erittäin laadukasta, väriltään miellyttävän valkoista ja lampulla on hyvä värintoistokyky.  
Monimetallilamppu soveltuu parhaiten keskustojen arvoalueille, missä hinta ei ole ratkaiseva  
tekijä.*

#### *Induktiolamppu:*

*Induktiolampun huono ominaisuus on sen suuri koko, jonka vuoksi se soveltuu vain harvoihin  
valaisimiin. Sen hyviä ominaisuuksia ovat miellyttävä valon väri, hyvä värintoistokyky, melko  
hyvä energiatehokkuus ja erittäin pitkä kestoikä, 15 v. Lamppu on kallis, mutta pitkän käyttöiän  
vuoksi se on kilpailijoitaan edullisempi. Lampun suuri koko tekee valon optisen käsittelyn vaike-  
aksi ja siksi induktiolamppu ei sovellu katuvalaistukseen.*

### Puupolttoaine

Puuperäisten polttoaineiden, kuten polttopuun, pelletin ja hakkeen käyttöä lämmittämisessä pi-  
detään yleisesti järkevänä, koska puupolttoaineet ovat helppokäyttöisiä, kotimaisia, edullisia ja  
niiden polttamisen ei katsota aiheuttavan kasvihuonekaasupäästöjä. Erilaisilla puuperäisillä polt-  
tojärjestelmillä voidaan joko korvata kokonaan tai tukea sähkö- tai öljylämmitysjärjestelmiä.  
Puupolttoainejärjestelmillä voidaan saavuttaa kohtalaisen hyvä hyötysuhde (80 %) ja niiden  
asentaminen onnistuu hyvin niin uusiin kuin vanhoihin kohteisiin. Kaikki puuperäiset polttojär-  
jestelmät vaativat kuitenkin kohtalaisen suuria polttoainevarastoja. Lisäksi etenkin puun poltosta  
saattaa syntyä epätoivottuja, hengitykselle vaarallisia pienhiukkasia, jos palamisprosessi ei ole  
täydellinen.

Puuteollisuuden sivutuotteista puristetun pelletin tehokas käyttö vaatii ns. pellettipolttimen ja -kattilan. Markkinoilla on tällä hetkellä monenlaisia ja –hintaisia pelletinpolttajärjestelmiä ja niitä yhdistää varmatoimisuus ja helppokäyttöisyys. Pellettipoltin toimii hyvin samankaltaisesti kuin öljynpoltin ja pellettipolttimon voi asentaa kohtalaisen helposti esim. vanhaan öljykattilaan, jolloin järjestelmän alkuinvestoinnit ovat kohtuullisia. Pellettijärjestelmien runsas kokovariaatio mahdollistaa sen, että ko. polttoaineella voidaan kattaa hyvinkin erisuuruisten kohteiden lämmitys. Esim. monissa isoissa julkisissa palvelurakennuksissa on vaihdettu öljyperusteinen lämmitysjärjestelmä pellettijärjestelmään. Pelletin hinta on pysynyt kohtuullisena verrattuna öljyn hintaan.

Metsäteollisuuden sivutuotteena syntyvää haketta voidaan käyttää polttoaineena hyvin samankaltaisesti kuin pellettiä. Hakkeen käyttö vaatii kuitenkin pellettiä suuremmat varastotilat suhteessa saatuun lämpömäärään. Näin ollen hakkeen poltto ei ole niin yleistä pientaloissa vaan se on suositumpaa suuremmissa kohteissa, kuten mautiloilla, kunnan kiinteistöissä ja teollisuuden omassa lämmityksessä. Metsähakkeen valtakunnallinen käyttötavoite on 12 milj. kuutiota eli noin 24 TWh v. 2020.

### Puurakentaminen

Uusiutuvana energianlähteenä puu vähentää fossiilisten polttoaineiden tarvetta. Rakennusmateriaalina se sekä sitoo hiiltä että vähentää enemmän päästöjä aiheuttavien materiaalien käyttöä. Tulevaisuudessa puun eri käyttömahdollisuuksiin panostetaan entistä enemmän ja sen käyttöä sekä lisätään että monipuolistetaan.

Puurakentamisen suurin ilmastovaikutus tulee siitä, että se aiheuttaa vähemmän kasvihuonekaasupäästöjä kuin rakentaminen muista materiaaleista, kuten esimerkiksi betonista. Lisäksi puumateriaalia voidaan vielä rakennusten purkamisen jälkeen käyttää energianlähteenä. (Jari Liski, Suomen ympäristökeskus).

### Matalaenergiatalot

Matalaenergiatalo tarkoittaa sitä, että talon laskennalliset lämpöhäviöt ovat enintään 60 % rakennusmääräysten mukaan rakennetun talon lämpöhäviöistä (YM).

Vuoden 2008 rakentamismääräysten mukaan rakennettu rakennus sijoittuu yleensä energiatehokkuusluokkaan D. Rakentamismääräysten energiatehokkuusvaatimukset kuitenkin tiukentuvat vuoden 2010 alussa 30 % (YM) ja niitä kiristetään edelleen vuonna 2012. On arvioitu, että matalaenergiarakentaminen maksaisi rakennusvaiheessa n. 2 - 8 % tavallista rakentamista enemmän, mutta rakennuksen käyttöönotosta alkaen lämpö- ja sähkölaskut pienenevät. Rakentamiskustannusten takaisinmaksuaika on korkeintaan 6 vuotta. Matalaenergiarakentamisella voidaan ennakoida tulevia tiukentuvia rakentamismääräyksiä ja saavuttaa pitkäaikaisia kustannussäästöjä.

*Tuusulan Rantatielle rakennettiin vuosina 2007 - 2008 Villa Rantaniitty -matalaenergiatalo. Siitä löytyy lisätietoja osoitteesta: <http://www.energiaviisaskoti.fi/seurantakohteet/villarantaniitty/>.*



### Passiivi- ja nollaenergiatalot

#### Passiiviennergiatalot:

Passiiviennergiatalo on rakennus, joka kuluttaa korkeintaan neljänneksen normitalon lämmitysenergiasta. Se on erittäin hyvin eristetty, ikkunat ja ovet ovat energiatehokkaat, ilmanvaihto on koneellinen ja poistoilman lämpö otetaan talteen. Rakennuksen lämpöhäviöt on minimoitu rakentamalla talo tiiviiksi ja välttämällä rakenteellisia kylmäsiltoja ([www.tvtalo.fi](http://www.tvtalo.fi)).

#### *Esimerkkejä:*

*Pätkäneelle Suomen ensimmäinen passiivitaloalue: Kostianvirran passiivitaloalueelle rakennetaan 33 asuntoa yhteensä yhdeksään paritaloon ja viiteen rivitaloon. Rakennustyöt alkavat huhtikuussa 2010.*

*Tuusulaan on rakenteilla Villa Unelma -passiiviennergiaomakotitalo. Siitä saa lisätietoja osoitteesta [www.villaunelma.fi/passiivitalo/index.html](http://www.villaunelma.fi/passiivitalo/index.html)*

*Parocin Passiivitalot [www.energiaviisastalo.fi](http://www.energiaviisastalo.fi): ensimmäinen on ollut rakenteilla Vantaan Tikkurilaan.*

*Valkeakosken asuntomessut, Lintula 2009: esitteillä oli kaksi passiivitaloa, Wienerberg Oy:n TV-talo (17,2 kWh/m<sup>2</sup>/a) ja Paroc Oy:n Lupaus (23,8 kWh/m<sup>2</sup>/a).*

#### Nollaenergiatalot:

Nollaenergiatalo on rakennus, joka tuottaa energiaa yhtä paljon kuin kuluttaa. Tämä vaatii energiatehokkuutta kaikilta talon energijärjestelmiltä ja elektroniikkalaitteilta sekä erityisesti tilojen ja käyttöveden lämmityksen energiatarpeen vähentämisestä. Lisäksi valaistusjärjestelmän tulee olla sellainen, että se kuluttaa alle puolet normaalin valaistusjärjestelmän käyttämästä energiasta (Wikipedia 2009).

#### *Esimerkkejä:*

*Järvenpään Mestariasunnot Oy, Jampankaari 6, kuusikerroksinen vanhustentalo, kokeiluprojekti, TEKES, lisäksi ARAlta korkotukea (Kuntatekniikka 4 / 2009): Lämmityksessä hyödynnetään ilmanvaihtoon kytkettävää lämpöpumppua. Lämmin käyttövesi tuotetaan lämpöpumppulla ja aurinkopaneelilla. Lisäksi tuotetaan sähköä ja viilennyksessä käytetään passiivisia menetelmiä. Rakennuskustannukset ovat 15 % normaalia kalliimmat, sisältäen myös sprinklauksen. Pakkashuippuja varten varaudutaan sähkölämmityksellä. Yksi kolmasosa energiansäästästä saavutetaan rakenteellisilla ratkaisuilla, mm. lisälämmöneristyksellä, toinen kolmannes tekniikan, kuten lämpöpumppujen ja aurinkokennojen avulla ja yksi kolmannes asukkaiden energiaa säästävän toiminnan kautta.*

*Kuopion Opiskelija-asunnot Oy, Suomen ensimmäisen nollaenergiatalon pilottihanke käynnistyy Kuopiossa: Hankkeessa kehitetään ARA -tuotantoon soveltuvaa kohtuuhintaista nollaenergiatalon konseptimallia. Samalla vastataan tuleviin ilmastonmuutossaasteisiin: kiinteistössä tuotetaan energiaa mm. aurinkopaneelien ja -keräimien avulla.*

### Polttokennot

Polttokennotekniikalla muutetaan polttoaineen (esim. vety, biokaasu, maakaasu) kemiallinen energia pienin päästöin ja hyvällä hyötysuhteella suoraan sähköksi ja lämmöksi (Hottinen 2008).

*Esim. Wärtsilä sekä järvenpääläinen Hydrocell valmistavat polttokennoja.*

### Hiilidioksidin talteenotto

Hiilidioksidin talteenottotekniikan soveltaminen on Suomessa vasta kehitteillä. Fortum ja Teollisuuden Voima alkavat yhdessä tanskalaisen varustamokonserni Maerskin kanssa kehittää hiilidioksidin talteenottoa ja varastointia.

Meri-Porin voimalaitoksen hiilidioksidia on määrä kuljettaa Maersk Tankersin aluksilla öljy- ja kaasukentille Tanskan Pohjanmerelle. Samalla Maersk Oil selvittää mahdollisuuksia lisätä öljyntuotantoa hiilidioksidin avulla. Tarkoitus on ottaa talteen, kuljettaa ja varastoida 1,2 miljoonaa tonnia hiilidioksidia vuosittain.

### Jätehuolto

Jätteiden syntymisen vähentäminen ja jätteiden hyödyntämisen edistäminen ovat jätehuollon ensisijaisia kehittämissuuntia. Jätteiden hyödyntäminen tarkoittaa tuotteiden uudelleenkäyttöä, jätteiden uusiokäyttöä tuotteiden raaka-aineena, jätemateriaalin ja kaatopaikkakaasujen hyödyntämistä energiana sekä lietteiden ja biojätteen mädättämistä.

### Maatalous

Maatilojen energiaohjelman valmistelussa on esitetty, että maataloussektorilla valittaisiin energiatehokkuuden edistämistyön perustaksi vapaaehtoiseen energiasäästösopimukseen perustuva malli. Energiaohjelmaan tavoitellaan mukaan maatiloja, joiden yhteenlaskettu energiankulutus on 80 % maataloussektorin kokonaiskulutuksesta.

# STRATEGIAOSA

## 1. KESKI-UUDENMAAN STRATEGINEN ILMASTO-OHJELMA

### 1.1. Ilmasto-ohjelma 2020

Keski-Uudenmaan kuntien yhteisenä tavoitteena on vähentää KUUMA-alueen energiankulutusta sekä asukasta kohti laskettuja kasvihuonekaasupäästöjä vähintään neljänneksellä vuoden 2006 tasosta vuoteen 2020 mennessä, keskimäärin tasolle 6.0 tonnia hiilidioksidia/asukas. Tämä tarkoittaa 33 %:n päästövähennystä vuoden 1990 tasosta. Kuntien tärkein keino lyhyellä aikavälillä on energiatehokkuuden parantaminen ja pidemmällä aikavälillä yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja vähäpäästöisen liikkuamisen edistäminen.

Päästövähennystavoite vuodelle 2020 on laadittu vuodelle 2030 esitetyn plustavoiteskenaarion perusteella. Tavoite vastaa hyvin kansallisessa pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiassa esitettyä tavoitetta vähentää kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärää 16 %:lla vuoteen 2020 mennessä vuoden 2005 tasosta. Nyt Keski-Uudenmaan päästöt vähenisivät vuoteen 2020 mennessä noin 16,3 % verrattuna vuoden 2006 kasvihuonekaasujen kokonaispäästöihin.

Päästövähennystavoitteiden toteutus tapahtuu vaiheittain alkaen energiatehokkuussopimusten solmimisesta jatkuen erilaisten hankkeiden käynnistykseen sekä niiden laajamittaiseen käyttöönottoon ja soveltamiseen.

**Vaihe 1:** KUUMA -kunnat solmivat työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) kanssa energiatehokkuussopimukset tai ryhtyivät vastaaviin toimenpiteisiin (energiakatselmoinnit ja -investoinnit) vuonna 2010.

**Vaihe 2:** Toimenpiteiden käynnistäminen vuonna 2010 - 2016: KUUMA-kuntien kasvihuonekaasupäästöjen kasvu taittuu viimeistään vuoteen 2016 mennessä vuoden 1990 kokonaispäästöjen tasolle. Kunnan toimintojen energiatehokkuus kasvaa vähintään 9 %. Tärkeimmät toimenpiteet ovat:

- selvitys uusiutuvan energian, kaukolämmön ja sähkön ja lämmön yhteistuotannon lisäämisen mahdollisuuksista energialaitosten toiminnassa
- kunnan suunnitteluohjeisiin tavoitteeksi matalaenergiarakentamisen lisääminen ja uusiutuvien energian tuotanto kiinteistöjen tukienergiana

- yhdyskuntarakenteen eheyttäminen hyvien joukkoliikenneyhteyksien varteen, KUUMA-kehityskuvan tarkistaminen
- ekorakentamisen hyvien esimerkkien suunnittelu uusilla asuinalueilla, esim. puurakentaminen, hulevesien käsittely ja kiinteistökohtaiset energiatehokkuustoimenpiteet (matala- ja passiivienergiatalot, kaukolämpö ja uusiutuvat vähäpäästöiset energialähteet, rakennusten sijoittelu ja suuntaaminen)
- joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn edistäminen (esim. joukkoliikennettä suosivien hintamekanismien käyttöönotto ja kevyenliikenteenväylien lisääminen): KUUMA-kuntien ilmastopoliittisten tavoitteiden sisällyttäminen Helsingin seudun liikennejärjestelmän suunnitteluun
- kaukolämpöverkoston laajentaminen: asemakaavoihin määräys liittymisestä kaukolämpöverkkoon tai muun energiatehokkaan lämmitysmuodon käytöstä
- energiatehokkuutta / -säästöä palkitsevan hintamekanismin käyttöönotto, esim. kiinteistövuokrissa, tontinvuokrissa ja rakennusoikeuksissa, ja energiatehokkuutta tukevat tontinluovutusehdot
- ympäristönäkökohdat hankintojen laatuksiteereiksi: kunnan kestäviä hankintoja koskevan periaatepäätöksen tekeminen ja hankintaohjeen laatiminen kuntien hankintayksiköille siten, että ympäristönäkökohta otetaan hankintakriteeriksi vähintään 50 %:ssa kuntien hankinnoista
- alueen energianeuvonnan järjestäminen energiayhtiöiden, ympäristötoimen, rakennusvalvonnan ja yritysten yhteistyönä
- yritysyhteistyön kehittäminen: luodaan energiatehokkuutta ja paikallista osaamista edistävä yhteistyöverkosto, joka etsii, seuloo ja vie eteenpäin energiatehokkuuteen liittyviä innovaatioita sekä kokoaa alueen osaamista
- tavoitteiden hankkeistaminen ja rahoituksen hakeminen
- pitkän aikavälin kustannuslaskennan ja elinkaaritarkastelun kehittäminen

**Vaihe 3:** Toimenpiteiden laajamittainen käyttöönotto: kasvihuonekaasupäästöt/asukas vähenevät 33 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä, keskimäärin tasolle alle 6 tonnia CO<sub>2</sub>-ekv/asukas.

**Vaihe 4:** Toimenpiteiden laajamittainen ja intensiivinen soveltaminen kaikissa kunnan toiminnoissa vuodesta 2020 vuoteen 2050: kasvihuonekaasujen päästöjen kokonaismäärä Keski-Uudellamaalla supistuu vähintään 80 % vuoden 1990 tasosta, keskimäärin tasolle alle 2 tonnia CO<sub>2</sub>-ekv/asukas.

*Esimerkkejä kaupunkien tavoitteista:*

*Hiilineutraalit kunnat: 80 %:n päästövähennys jo 2020 - 2030, Suomi-laboratorio: Kuhmoinen, Mynämäki, Padasjoki, Parikkala, Uusikaupunki.*

*Pääkaupunkiseutu: päästötavoite 4,3 t CO<sub>2</sub> ekv/asukas vuonna 2030, päästövähennys/asukas 39 % aikavälillä 1990 - 2030.*

*Kuopio: vuonna 2020 CO<sub>2</sub> päästövähennys on 40 % vuoden 1990 tasosta.*

*Tukholma: hiilineutraali kaupunki vuonna 2050.*

Vertailu: kansalliset CO<sub>2</sub>-päästöt vuonna 2005 olivat Suomessa noin 13 t CO<sub>2</sub>-ekv/asukas.

## 1.2. Visio 2050

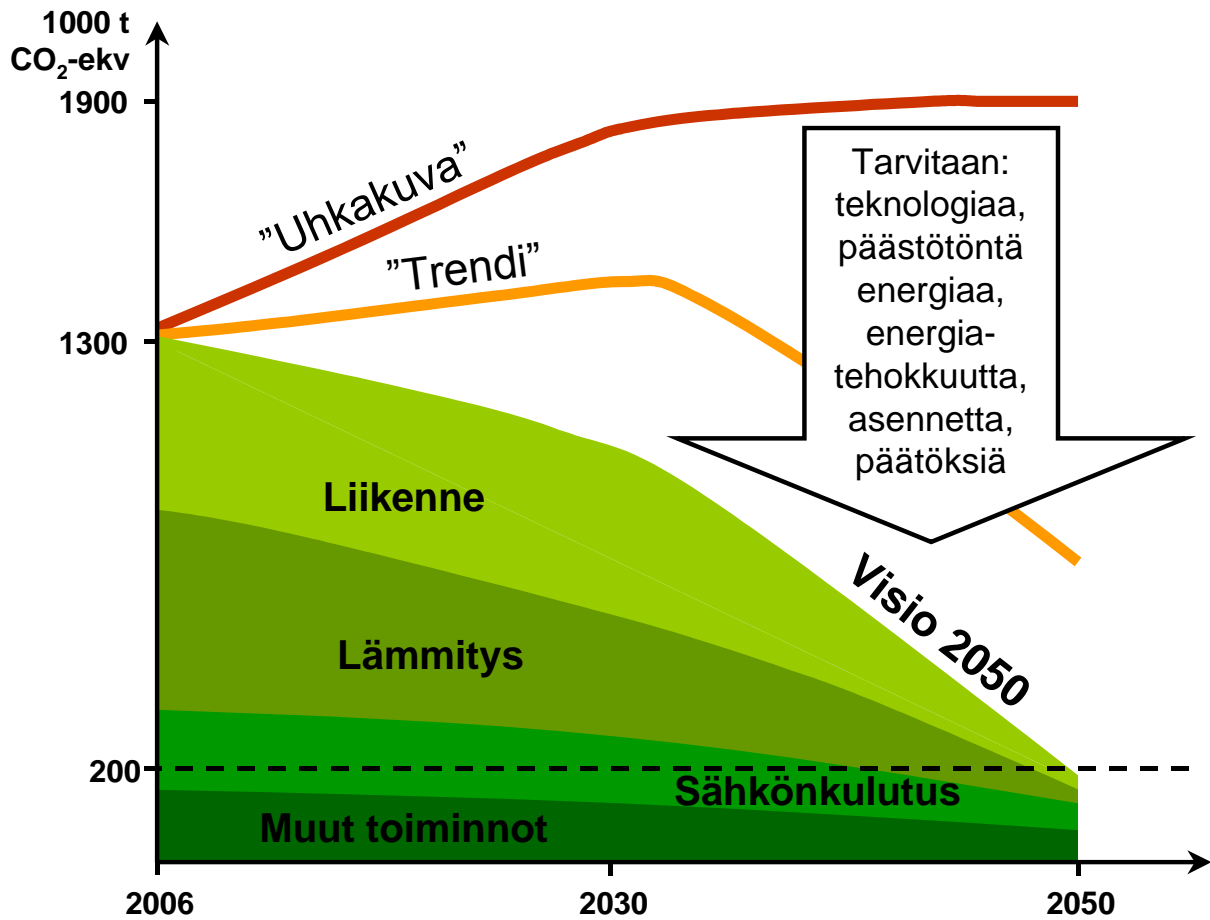
Energiatehokas ja hiilineutraali Keski-Uusimaa: puhtaampaa energiaa, parempaa teknologiaa ja lisää työpaikkoja.

Keski-Uusimaa toimii energia- ja materiaalitehokkaasti. Tuotteiden elinkaaren aikaiset vaikutukset ja kustannukset ohjaavat hankinta- ja investointipäätöksiä:

- ❖ Päästöjen kokonaismäärä on supistunut yli 80 % vuodesta 1990 laskien ja päästöt alittavat tason 2 t CO<sub>2</sub>ekv/asukas (EU-tavoite).
- ❖ Alueen kaikki lämmön ja sähkön tuotanto perustuu uusiutuviin energialähteisiin ja merkittävä osa sähköstä ja lämmöstä tuotetaan yhteistuotantona. Ostosähkö tuotetaan uusiutuvilla ja hiilivapilla energialähteillä.
- ❖ Hajautettu energiantuotanto on kasvanut merkittävästi, esim. verkkoon kytketyt biovoimalat, (pien)tuulivoima ja talokohtaiset aurinkoenergiaratkaisut.
- ❖ Tiedotuksen, koulutuksen ja sähkön hinnannousun vaikutuksesta sähkönkulutus asukasta kohden on kääntynyt laskuun.
- ❖ Jätteiden syntyminen suhteessa tuotantoon ja asukkaiden määrään on vähentynyt. Jätteenpolttu perustuu pitkälle vietyyn lajitteluun. Osa jätteestä käytetään biopolttoaineiden valmistukseen.
- ❖ Uusi autokanta on 100 % vähäpäästöistä ja vastaavasti muut koneet ja laitteet ovat energiatehokkaita (A-luokka).

- ❖ Valaistuksessa on siirrytty pitkälti nykyistä energiatehokkaampaan tekniikkaan (esim. LED -valaistus).
- ❖ Uudisrakennukset ovat passiivi- tai plusenergiataloja ja ne on varustettu uudella energia-tekniikalla, kuten lämpöpumpuilla, sähköjakeluverkkoon kytketyillä aurinkopaneeleilla, pientuulivoimalla ja varaavilla takoilla. Energiatehokkuus otetaan keskeisesti huomioon korjausrakentamisessa.
- ❖ Asutus on tiivistynyt taajamiin hyvien joukkoliikenneyhteyksien varteen.
- ❖ Klaukkalan ratahanke on toteutettu ja kehärata on tehty parantamaan KUUMA-kuntien poikittaista joukkoliikennettä.
- ❖ Yritykset ja kunnat ovat verkostoituneet: Cleantech -alan yritysclusterit ovat osa alueen kilpailukyvyn perustaa.

KUUMA-kuntien ilmastostrategiatyön päästöskenaariovaiheessa arvioitiin, voivatko kunnat säästää kansallisesti asetettua päästöjen vähennystavoitetta vuonna 2050. Skenaariolaskelmista rakennetun vision perusteella KUUMA-alueen on mahdollista supistaa kasvihuonekaasupäästöjä viidennekseen seuraavan neljäkymmenen vuoden aikana. Tarvitaan kuitenkin kuntien omaa vahvaa sitoutumista ja konkreettisia tavoitteita sekä teknologian ja toimintaympäristön tarjoamaa vetoapua, jotta KUUMA- kunnissa kyettäisiin supistamaan päästöjä vuoteen 2050 mennessä reiluun 200 000:een hiilidioksidiekvivalenttitonniin eli viidesosaan vuoden 1990 noin miljoonasta päästötonnista.



Huomaa, että kuvaajien muodot ovat suuntaa-antavia.

**Kuva 13.** KUUMA-alueen kasvihuonekaasupäästövisio vuoteen 2050.

Vähäpäästöinen liikennejärjestelmä vähentää päästöjä merkittävästi. Ajoneuvojen energiatehokkuuden parantuminen ja teknologiaharppaus päästöttömämpiin energialähteisiin leikkaa merkittävästi KUUMA-alueen kasvihuonekaasupäästöjä. Teknologisen kehityksen rinnalla on myös muita keinoja. Eheytyneet yhdyskuntarakenteet ovat vähentäneet liikennetarvetta ja mahdollistaneet sujuvan joukkoliikenteen ja toimivan kevyenliikenteen verkoston. Joukko- ja kevyenliikenteen kasvanut suosio on muovannut KUUMA-alueen kulkumuotojakaumaa kestävämpään suuntaan. Asukkaiden valintoihin vaikutetaan myös erilaisten taloudellisten ohjauskeinojen avulla.

Maankäyttö on KUUMA-alueella päästövissiossa määrätietoista ja kestävä. Hajautumiskehitys on käännetty pitkäjänteisellä työllä verkostoituneeksi seuduksi ja eheiksi taajamiksi. 2010- ja 2020 -lukuilla tehdyt kaavoituspäätökset ovat supistaneet merkittävästi yhdyskuntien kasvihuonekaasupäästöjä 2030 - 2050-lukuilla. Infrastruktuuri-investoinneissa on onnistuneesti vältetty ratkaisuja, jotka olisivat sitoneet kunnat vuosikymmeniksi korkeisiin päästöihin. Rakentaminen on KUUMA -kunnissa laadukasta ja uudisrakennusten energiatehokkuus on lähellä ns. nolla-energiatasoa, jolloin rakennukset tuottavat saman määrän energiaa kuin kuluttavat. Rakennuskannan hitaan uusiutumisen vuoksi olemassa olevien asuin-, palvelu- ja teollisuusrakennusten

energiankulutuksen vähentämiseen on panostettu onnistuneesti. Asumisväljyyden kasvu on pysähtynyt.

Energian kysynnän ja tarjonnan muutokset ovat vaikuttaneet kaukolämmön ja sähkön päästöihin. Lämmön ja sähkön ominaispäästöt ovat vuoteen 2050 mennessä supistuneet lähelle nolaa. Paikallisella ja kansallisella tasolla päästöjä aiheuttavien polttoaineiden käyttöä on merkittävästi vähennetty ja vähäpäästöisten energialähteiden osuutta on aktiivisesti kasvatettu. Jäljellä olevissa, fossiilisia polttoaineita tai turvetta hyödyntävissä voimalaitoksissa on hiilen talteenotto- ja varastointijärjestelmä. Tekninen kehitys on puolestaan parantanut energiatehokkuutta olennaisesti etenkin kotitalouksissa ja palvelusektorilla. Samalla koko suomalaisessa yhteiskunnassa on tapahtunut asennemuutos, joka näkyy energiatehokkuustyössä siirtymisenä sanoista tekoihin.

Teollisuuden, maatalouden ja jätehuollon kasvihuonekaasupäästöt ovat vuoden 2050 visiossa nykyistä pienemmät. Kuitenkin liikenteen, rakennusten lämmityksen ja sähkönkulutuksen päästöjen supistuminen kasvattaa näiden muiden toimintojen suhteellista osuutta KUUMA -alueen kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärästä.

## 2. STRATEGISET TAVOITTEET JA TOIMENPITEET

### 2.1. Energiatehokkuussopimukset ja energiaohjelmat

#### *Strategiset tavoitteet*

Tavoitteena on vähintään 9 % energiatehokkuuden parantaminen kuntien toiminnassa vuoteen 2016 mennessä.

Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) ja kunnan kesken solmittava energiatehokkuussopimus / energiaohjelma 2008 - 2016 on merkittävä ilmastostrategian toteuttamisen konkreettinen lähtökohta paikallistasolla. Energiatehokkuussopimuksen toteuttamiseksi kunta laatii energiankäytön tehostamissuunnitelman, asettaa energiansäästö tavoitteen vuodelle 2016 (ohjeellinen säästö tavoite on 9 %) ja ryhtyy toimenpiteisiin sen toteuttamiseksi. TEM tukee taloudellisesti kunnan energiansäästöä ja uusiutuvan energian käyttöä koskevia katselmuksia sekä energiansäästön investointeja. Lisäksi TEM osallistuu kehittämishankkeisiin, joilla tuetaan energiatehokkuussopimuksen mukaisten toimenpiteiden toteutusta.

Valtioneuvoston pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian mukaan valtion suuntaamaa tukea kuntien energiansäästön investointeihin ja energiakatselmuksiin tullaan jatkossa kohdistamaan erityisesti energiaohjelma- ja energiatehokkuussopimuskunnille. Asiaa on käsitelty myös TEM:n kaupunkipolitiikan periaatepäätöksessä vuosille 2009 - 2011.



Lakiesitys julkisyhteisöjen energiatehokkuudesta on ollut lausunnolla. Lakiin ehdotetaan otettavaksi säännökset energiatehokkuuden edistämismääräyksistä, energiatehokkuuden huomiointi- ja seurannasta hankintatoimessa, toimintasuunnitelmasta energiankäytön tehostamiseksi, osatoenergian kulutusseurannasta sekä energiankäytön raportoinnista. Esitys täydentää kuntien energiatehokkuussopimusten ja -ohjelmien järjestelmää ja on pitkälti yhtenevä niiden kanssa. Lain piiriin tulisivat sellaiset yli 2000 asukkaan kunnat, jotka eivät ole mukana TEM:n energiatehokkuussopimuksissa tai energiaohjelmissa. Sopimus mahdollistaa vielä valtion taloudellisen tuen, lakisäätöön tehtävään tukea ei tarvitse antaa.

### **Toimenpiteet**

- Kunnat solmivat vuonna 2010 TEM:n energiatehokkuussopimuksen / energiaohjelman tai käynnistävät vastaavat toimenpiteet. Kunnat tekevät energiankäytön tehostamissuunnitelman ja käynnistävät energiatehokkuutta parantavia hankkeita.
- Kuntien vuokrataloyhtiöitä kannustetaan solmimaan TEM:n energiatehokkuussopimus.

### *Esimerkkejä:*

*Mäntsälä on solminut energiatehokkuussopimuksen vuonna 2009, Kerava päätti sen solmimisesta keväällä 2009 ja Tuusula käynnisti syksyllä 2008 selvityksen sen solmimisesta. Pornainen on alustavasti ilmoittanut liittyvänsä pienille kunnille tarkoitettuun energiaohjelmaan ja Nurmijärvi käynnisti energiatehokkuuskatselmuksen ja -investoinnit vuonna 2009.*

*Ilmastostrategian yritysfoorumissa 15:stä isosta yhteistyöyrityksestä viisi solmi energiatehokkuussopimuksen vuonna 2008 ja kuusi ilmoitti solmivansa sen vuoden 2009 aikana.*

### **Mittarit, ehdotuksia**

- energiatehokkuussopimuksen/-ohjelman solmineiden tai vastaavan toiminnan käynnistyneiden kuntien määrä
- katselmoidun pinta-alan suhteellinen osuus ja saavutettu energiatehokkuus säästö

## **2.2. Energian tuotanto ja jakelu**

### **Strategiset tavoitteet**

Uusiutuvan energian osuus on 60 % alueen energiayhtiöiden tuottamasta energiasta vuonna 2020.
---

Uusiutuvan energian osuus Suomessa tuotetusta kokonaisenergiasta oli noin 28 % vuonna 2007. KUUMA-kuntien käyttämästä energiasta tuotettiin 31,5 % uusiutuvilla energialähteillä (KUUMA-kuntien ja Sipoon teknisten toimien ympäristöohjelmaluonnos 2008). Tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä KUUMA-kunnissa siten, että sen osuus on Keski-Uudenmaan kuluttamasta kokonaisenergiasta 60 % vuonna 2020.

Kaukolämmön sekä sähkön ja lämmön yhteistuotantoa lisätään.

Tavoitteena on laajentaa KUUMA -kuntien kaukolämpöverkoston sekä lisätä energiatehokkuuden ja päästöjen kannalta edullista sähkön ja lämmön yhteistuotantoa.

Energiatehokkuutta parannetaan energian tuotannossa ja jakelussa.

KUUMA -kunnissa käytettiin kaukolämmön tuotantoon polttoaineita vuonna 2007 noin 846 GWh ja kaukolämpöä käytettiin noin 770 GWh (Kaukolämpöekstra 2009). Energiahävikki oli noin 9 %. Energiayhtiöiden tavoitteena on energiatehokkuutta parantamalla vähentää energian tuotannon ja jakelun energiahävikkiä.

Uudenmaan liitto on aloittanut vuonna 2008 kartoituksen Uudenmaan uusiutuvista energiavaroista pohjaksi lähioenergiaenergian käytön lisäämiselle. Tulokset selvityksistä saataneen vuonna 2010.

### **Toimenpiteet**

#### Uusiutuvan energian, kaukolämmön sekä sähkön ja lämmön yhteistuotannon lisääminen

Kuntien energiayhtiöt ja kunnat selvittävät vuoteen 2011 mennessä mahdollisuudet:

- korvata fossiilisia polttoaineita ja turvetta uusiutuvilla energialähteillä
- kasvattaa vihreän ostosähkön osuutta sähkön kokonaiskulutuksessa
- laajentaa kaukolämpöverkoston
- lisätä sähkön ja lämmön yhteistuotantoa

Energianäkökulma otetaan mukaan kuntasuunnitteluun. Uusien kaavojen valmistelussa lisätään kaavoittajien ja energiayhtiöiden yhteistyötä. Energiayhtiöiden näkemyksiä pyritään ottamaan huomioon koskien esim. kaukolämpöverkon laajentamista, korttelikohtaisia energian valintaratkaisuja tai asemakaavamääräyksiä kaukolämpöverkoston liittymisestä.

#### *Esimerkkejä:*

*Nurmijärven Sähkölle valmistui vuonna 2009 kaksi uutta lämpökeskusta, joissa polttoöljyä korvataan pelleteillä. Vuonna 2008 puun ja turpeen osuus kaukolämmön tuotannosta oli 96 % (puun yli 80 %) ja öljyn osuus 4 %. Kaikissa pääkattiloissa on savukaasujen lämmön talteenotto*

sekä pesujärjestelmät. Nurmijärven kirkonkylän, Klaukkalan sekä Rajamäen keskustojen suuret rakennukset kuuluvat kaukolämpöön (20 % koko Nurmijärven väestöstä on kaukolämmön piirissä v. 2009) ja Kirkonkylän sekä Rajamäen lämpöverkot ovat päästökaupan piirissä.

Fortumilla on suunnitteilla kaukolämpöä (50 MW) ja sähköä (26 MW) tuottava biovoimalaitos Järvenpäähän. Laitos valmistunee vuonna 2011 ja se tulee korvaamaan Fortumin tämänhetkisten laitosten tuotannon Keski-Uudellamaalla. Laitoksen energiasta 80 % tullaan tuottamaan puulla ja 20 % turpeella, kun tällä hetkellä käytetään maakaasua ja öljyä. Kun nykyiset polttoaineet korvataan puulla ja turpeella, CO<sub>2</sub>-päästöt vähenevät 50 %. Tulevassa biovoimalassa kaukolämpö ja sähkö tuotetaan yhteistuotantona.

Pornaisten lämpölaite on Askolan Seudun Puulämpöosuuskunnan ja metsänhoitoyhdistyksen yhteistyöprojekti. Laitoksessa tuotetaan pääasiassa puuhakkeella (öljyn osuus 10 - 15 %) kaukolämpöä.

Mäntsälän Sähköllä on tavoitteena laajentaa kaukolämpöverkostoa, korvata öljylämmitystä maakaasulla tai kaukolämmöllä ja lisätä biopolttoaineiden käyttöä lämmöntuotannossa.

Keravan Lämpövoima Oy:lle on valmistunut biovoimalaitos. Laitos tuottaa vuodessa yhteistuotantona 300 GWh lämpöä ja 120 GWh sähköä. Laitoksen energiantuotannossa tullaan lisäämään uusiutuvan energian käyttöä hyödyntämällä alueellisia bioenergiavaroja (puu, biojäte). Lisäksi lähivuosina hankitaan tuulienergiaa (tavoite 10 - 20 MW). Vireillä on kaksi hanketta: Keravan Energia on allekirjoittanut aiesopimuksen Oulun Seudun Sähkön kanssa tuulipuiston kehittämistä ja rakentamisesta Oulunsalon ja Hailuodon väliselle merialueelle; vireillä on myös hanke Propel Voiman kanssa tuulipuiston rakentamisesta Varsinais-Suomessa sijaitsevaan Pyhärannan Rihtniemeen. Keravan Energian suunnitelmana on v. 2010 tuottaa sähköä ja lämpöä yhteensä 600 GWh, josta 48 % saataisiin turpeesta, 27 % maakaasusta, 20 % puuhakkeesta ja loppuosa 5 % ruokohelpeestä.

### Energiahävikin vähentäminen

- KUUMA -kuntien energiayhtiöt tehostavat energian tuotannon ja jakelun seurantaan tavoitteena vähentää tuotannossa ja jakelussa tapahtuvaa energiahävikkiä.

#### *Esimerkkejä:*

Keravan Energia teki energiatehokkuussopimuksen huhtikuussa 2008. Sen mukaan omaa energiankäyttöä tehostetaan 5 % ja asiakkaiden 9 % vuosina 2008 - 2016. Myös Mäntsälän Sähkö, Fortum ja Nurmijärven Sähkö ovat solmineet energiatehokkuussopimuksen vuonna 2008. Ennen energiatehokkuussopimuksia energiayhtiöillä oli energiansäästösopimukset. Energiatehokkuussopimukset edellyttävät energiatehokkuuden edistämisen lisäksi asiakkaiden energianeuvontaa ja -tiedotusta.

Pöyry Energy Oy:n selvitys 2009: Suomessa arvioidaan olevan mahdollista säästää noin 20 % kaukolämmön pumppauksen nykyisestä sähkönkulutuksesta, yhteensä 30 GWh vuodessa.

**Mittarit, ehdotuksia**

- energian hankinnan ominaispäästöt (CO<sub>2</sub>/kWh)
- uusiutuvien energialähteiden osuus energiayhtiöiden lämmön ja sähkön hankinnasta
- yhteistuotannon osuus sähkön ja kaukolämmön paikallisessa tuotannossa
- kaukolämpöverkon laajuus (%) lämmitettävistä neliöistä

**2.3. Rakennusten energiankulutus****Strategiset tavoitteet**

Rakennusten energiankulutuksen kasvu pysäytetään ja käännetään laskuun. Tavoitteena on saavuttaa kuntien kiinteistöissä 20 %:n energiansäästö vuoteen 2020 mennessä.

Energiatehokkuussopimusten tavoitteena on saavuttaa 9 %:n energiatehokkuuden parannus kuntien toiminnoissa vuoteen 2016 mennessä.

Kotitalouksien energiankulutus vaihtelee valinnoista ja asumiskäyttäytymisestä riippuen noin 50 %, kun kulutusta verrataan normiperheen kulutukseen.

Laki rakennusten energiatodistuksista edellyttää, että uudisrakennuksilla on oltava energiatodistus. Lisäksi rakennusta, sen osaa tai sen hallintaoikeutta myytäessä tai vuokrattaessa myyjän tai vuokranantajan on eräin poikkeuksin asetettava mahdollisen ostajan tai vuokralaisen nähtävälle voimassa oleva rakennuksen energiatodistus.

Vuoden 2010 alussa tulivat voimaan uudet rakentamismääräykset, jotka tiukensivat rakennusten energiatehokkuusvaatimuksia 30 %. Ympäristöministeriö on asettanut työryhmän pohtimaan rakennusten kiinteistöveron porrastamista energiatehokkuuden ja lämmitystavan perusteella. Valtioneuvoston ohjeen mukaan vuodesta 2015 alkaen rakentamisessa pyritään passiivitaloratkaisuihin (Valtioneuvosto 2009, ohje julkiselle sektorille ja EU:n tavoite).

Eristepaksuuksien kasvaessa tarvitaan rakentamisessa erityistä tarkkuutta. Tärkeää on ilmanpitävyys, ilmanvaihdon toimivuus ja riittävyys sekä katto- ja seinärakenteet ja rakenneliitokset (läpiviennit, tiiviys). Puurakenteiden alapohja on herkin verrattuna muihin rakennusmateriaaleihin, kuten betoniin, tiileen, kipsilevyyn tms., ja siellä tehdyt virheet ovat pahimpia. Matalaenergiarakentamisessa korostuu rakenteiden lämpö- ja kosteustekninen suunnittelu. Rakentamisen laatuohjaukseen ja valvontaan tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Suomen Rakennusinsinöörien Liiton uusi julkaisu Matalaenergiarakentaminen (RIL 249 – 2010) edistää asuinrakennusten matalaenergiarakentamisen (sekä matalaenergia- että passiivitalojen) käyttöönottoa. Ohje sisältää matalaenergiarakentamisessa tarvittavia käytännön tietoja, menetelmiä, menettelytapoja ja esimerkkiratkaisuja kaikille rakennusalan osapuolille: rakennuttajille, suunnittelijoille, urakoitsijoille, materiaali- ja tuotevalmistajille,

valvontaviranomaisille, ym. Matalanenergiarakennuksen hankeprosessi poikkeaa normaalista hankkeesta mm. laadunvarmistuksen sisällön osalta. ”Matalaenergia- ja passiivitalojen toteutus edellyttää korkeaa laatukulttuuria. Tähän tulee erityisesti rakennuttajan kiinnittää huomiota. Hankkeessa tulee aina olla mittauksiin perustuvia laadunvarmistustoimenpiteitä, kuten ohjeissa on kuvattu” (RILin tekninen johtaja Gunnar Åström).

Suomessa otetaan käyttöön älykkäät etäluettavat sähkömittarit vuoden 2013 loppuun mennessä. Mittareiden avulla kotitaloudet voivat saada reaaliaikaista tietoa sähkökäytöstään.

Uusiutuvien energialähteiden osuutta lisätään kiinteistöjen sähkökäytössä.

RES -direktiivi hyväksyttiin vuonna 2008 osana EU:n ilmasto- ja energiapakettia. Suomelle direktiivi asettaa tavoitteen nostaa uusiutuvan energian osuus 38 %:iin vuoteen 2020 mennessä (vuonna 2005 uusiutuvien osuus oli 28,5 %). Direktiivin mukaan rakentamismääräyksiin tulee ottaa mukaan uusiutuvan energian osuuden lisääminen sekä vähimmäisosuus uusiin ja peruskorjattaviin rakennuksiin vuoteen 2015 mennessä.

Kiinteistökohtaisia energiajärjestelmiä voidaan täydentää lämpöpumpuilla, aurinkoenergialla ja pientuulivoimaloilla. Öljykattilat voidaan korvata pellettikattiloilla ja maalämmöllä.

## ***Toimenpiteet***

### Energiankäytön tehostaminen ja energiansäästö

- Vuosien 2010 - 2012 aikana järjestetään energiakatselmus noin 60 %:ssa niissä kuntien kiinteistöissä, jotka kuluttavat eniten sähköä ja kahden vuoden kuluessa katselmuksista kyseisissä kiinteistöissä tehdään energiankäytön tehostamistoimenpiteitä. Öljylämmittämissä rakennuksissa selvitetään mahdollisuus siirtyä pellettilämmitykseen tai muuhun uusiutuvaan energialähteeseen.
- Keski-Uudellemaalle muodostetaan ilmasto-ohjelman seurantaryhmä vuonna 2010, joka toimii mm. poikkihallinnollisena energiatehokkuuden kehittämisryhmänä. Lisäksi hallintokuntien energiatehokkuutta tuetaan Julia 2030 -hankkeen mallin mukaisella ekotukihenkilöverkostolla.
- Uudet rakennukset suunnitellaan vähintään matalaenergiataloiksi ja uusien rakennusten tulee pääsääntöisesti täyttää energiatehokkuudeltaan vähintään B-luokan vaatimukset (kuntien suunnitteluohjeet sekä neuvonta ja ohjaus). Luokittelussa A-luokka on paras ja G-luokka heikoin.
- Talonrakentajia neuvotaan ja ohjataan lämmitystavan valinnassa. Talot liitetään ensisijaisesti kaukolämpöön tai rakentajia kannustetaan passiivi- ja nollaenergiatalojen rakentamiseen.

- Tontinluovutuskilpailuissa suositaan energiatehokkaita rakennusratkaisuja eli energiatehokkaasta rakentamisesta tehdään talonrakentajille kilpailuetu. Tontinluovutusehdoissa sekä kuntien omissa rakennushankkeissa suositaan matala- ja passiivienergiarakennuksia.
- Otetaan käyttöön energiatehokkuutta/-säästöä palkitsevan hintamekanismi, esim. kiinteistövuokrissa, tontinvuokrissa ja rakennusoikeuksissa.
- Uusien eristeratkaisujen kriittiset tekijät ohjeistetaan.

#### *Esimerkkejä:*

*Nurmijärvellä on laadittu esiselvitys energiankäytön tehostamistavoitteista 11:ssä kunnan kiinteistössä ja niistä on alustavasti valittu 7 kohdetta energiansäästöhankeeseen. Hankkeen toteutuksesta kyseisten kohteiden osalta on tehty esitys kolmen vuoden investointimäärärahoihin. Hankkeella olisi mahdollista saavuttaa säästöä energiankulutuksessa ja -kulutuskustannuksissa ja hankkeen toteuttaja antaa siitä säästötakuun. Hankkeen myötä on tarkoitus ottaa käyttöön myös uusi energiankulutuksen seurantaohjelma. Siinä pilotteina toimivat valitut kohteet ja myöhemmin käyttö laajennetaan myös muihin kunnan kiinteistöihin. Uuden ohjelman avulla esim. koulun rehtori voi seurata ajantasaisesti koulukiinteistön energiankulutusta ja saada säästöillä taannehtivasti palautuksia sisäisestä vuokrasta.*

*Järvenpäässä seurataan 66 kiinteistön sähkön, kaukolämmön ja veden kulutusta tietokoneohjelmalla, joka vertaa tuloksia myös edelliseen vuoteen. Seurannan avulla on saavutettu merkittäviä säästöjä sähkön ja kaukolämmön kulutuksessa. Esim. eräässä lukiossa sähkönkulutus väheni 10 % vuoden 2008 tilanteesta vuoteen 2009 ja kaukolämmön kulutus 17 %. Vedenkulutuksessa ei tapahtunut tuona aikana merkittäviä muutoksia. Säästöt on saatu aikaan suurelta osin kiinteistöautomaation avulla, esim. ilmanvaihtoa ohjataan rakennuksen todellisen käytön mukaan.*

*Keravalla vähennetään isojen ilmanvaihtokoneiden tarpeetonta käyttöä asentamalla koulujen liikuntasaleihin CO<sub>2</sub> -anturit. Hanketta kokeillaan aluksi ilmeisesti vuonna 2010 muutamassa isossa koulussa ja myöhemmin kyseinen ilmanvaihdon säätöjärjestelmä asennettaneen myös muiden kaupungin koulujen liikuntasaleihin.*

*Tuusulassa tehdään vuosien 2010 – 2011 aikana energiakatselmuksot kaikissa suurimmissa kunnan kiinteistöissä ja katselmustulosten pohjalta tehdään päätökset tarvittavista energiatehokkuusparannuksista. Tilojen käyttäjiä myös opastetaan säästämään energiaa.*

*Mäntsälän energiansäästöhanke: Mäntsälän kuudessa suurimmassa kunnan kiinteistössä tehtiin ESCO-palveluiden toimesta vuonna 2007 energiakatselmuksot (ESCO-palveluiden toimintaperiaate on esitetty sivulla 60 kohdassa ”Linkkejä ja keskeisiä käsitteitä”), ja katselmustulosten pohjalta tehdyillä energiatehokkuustoimenpiteillä on saavutettu keskimäärin 16 % energiansäästö. Hanke jatkuu edelleen vuonna 2010 tulosten seurantajaksolla.*

Osoitteesta [www.pientalonlaatu.fi](http://www.pientalonlaatu.fi) löytyy pientalon teknisen laadun arviointia koskeva kysely. Siihen vastaamalla voi selvittää rakennuksen energiankulutusta, CO<sub>2</sub> –päästöjä, sisäilman laadua ja kosteudenkestävyyttä.

Uuden omakotitalon rakentamista suunnittelevat voivat Talopeli -ohjelman avulla ([www.talopeli.fi](http://www.talopeli.fi)) arvioida etukäteen, kuinka paljon nykymääräysten mukaisen tai matalaenergiatalon rakentaminen maksaa ja mikä on näihin liittyvien päätösten vaikutus energiankulutukseen.

Tee se itse -kotikatselmus ([www.motiva.fi/Files/2262/Tee\\_se\\_itse\\_kotikatselmus.pdf](http://www.motiva.fi/Files/2262/Tee_se_itse_kotikatselmus.pdf)) on pientalojen asukkaille testin muotoon suunniteltu helppokäyttöinen työkalu, jonka avulla saa käsityksen siitä, mitkä asiat oman kodin energiatehokkuudessa vaativat korjausta. Kyseessä on Motivan vetämän Elvari -yhteistyöhankkeen tuottama testi, joka auttaa kansantajuisesti pientalojen asukkaita energiankäytön ongelmakohtien kartoituksessa.

### Kulutusseuranta

- Kuntien kiinteistöistä valitaan v. 2010 pilottikohteet, joihin järjestetään tuntikohtainen energiankulutuksen seuranta ja selvitetään kuntien kiinteistöjen nykyinen seuranta. Tila-vuokrissa otetaan vähentyneet energiakustannukset huomioon tavalla, joka palkitsee kiinteistöjen käyttäjiä kustannussäästöistä.

Kiinteistö Oy Nikkarinkruunulla on kahdessa kerrostalokiinteistöissä Keravalla eGain - säännusteeseen perustuva sisälämpötilan optimointijärjestelmä. Sillä on saavutettu molempien kiinteistöjen osalta yhteensä 16 % energiansäästö. Vuonna 2010 Nikkarinkruunu laajentaa kyseisen järjestelmän käyttöä kiinteistöissään.

### Uusiutuva energia ja kiinteistöt

- Kuntien kiinteistöjen suunnitteluohjeisiin lisätään vuodesta 2010 alkaen määräys jonkin uusiutuvan energian käytöstä uudisrakennuksissa ja uusiutuvan energian käyttö edellytetään tontinluovutusehdoissa (esim. aurinkoenergia, lämpöpumput, pientuulivoima, puu jne.).
- Yksityisten kiinteistöjen uusiutuvan energian käyttöä lisätään neuvonnan, opastuksen ja ohjauksen avulla.
- Sähkön tuotantotapa muulla kuin fossiilisella polttoaineella otetaan huomioon sähköntoimittajia valittaessa eli suositaan uusiutuvilla vähäpäästöisillä energialähteillä tuotettua sähköä.

VAPO selvittää vuosina 2009 - 2010, missä KUUMA -kuntien isoissa rakennuksissa (koulut, kerrostalot, yritykset, varastohallit) käytetään öljylämmitystä. Tavoitteena on korvata niissä öljy uusiutuvilla polttoaineilla.

### **Mittarit, ehdotuksia**

- energiakatselmoidun pinta-alan osuus kunnan rakennuskannasta
- matalaenergiatalojen osuus uusista rakennuskohteista (% neliöistä, kuutioista)
- uusiutuvan energian osuus kunnan omien kiinteistöjen kulutuksesta
- kunnan toimintojen sähkönkulutus työntekijää kohti
- neliöihin tai kuutioihin suhteutettu ominaislämmönkulutus eri rakennustyypeissä
- reaaliaikaisen sähkön ja kaukolämmön kulutusseurannan piirissä olevat asukkaat, yritykset ja kunnan toimipaikat
- sähkönkulutuksen mukainen mittaus kuntien kiinteistöissä ja vuokrataloissa
- kiinteistökohtaiset, sähkö- ja lämpöenergian kulutuksen vähentämällä saavutettavat ta-  
loudelliset säästöt

## **2.4. Materiaalien hankinta ja käyttö**

### **Strategiset tavoitteet**

Hankintojen, joiden elinkaaren aikaiset ilmastopäästöt ovat mahdollisimman vähäiset, osuutta lisätään. Ympäristönäkökulma on otettu huomioon vähintään 50 %:ssa hankinto- ja vuoteen 2020 mennessä.

Valtioneuvoston ohjeen 2009 mukaan ympäristö otetaan huomioon vuonna 2010 vähintään 25 %:ssa hankintoja ja vuonna 2015 puolesta kaikista hankinnoista.

Julkisten hankintojen arvo on Suomessa 27 miljardia euroa vuodessa, joka on 15 % bruttokansantuotteesta. Kuntien osuus julkisen sektorin hankinnoista on kolme neljäsosa. Hankinnoilla on erityistä merkitystä ympäristölle ja samalla ympäristönäkökulman huomioon ottaminen näyttää esimerkkiä ja kannustaa yrityksiä ympäristöteknologian kehittämiseen.

Kansallisen *Kestävät hankinnat* –toimintaohjelmaan (YM 2008) on kirjattu hankintasuosituksia julkisille hankkijoille ja niitä on hyödynnetty määriteltäessä tämän ilmastostrategian tavoitetasoa. Hankinnat, joilla on Suomen oloissa ympäristön kannalta eniten merkitystä, ovat sähkö, palveluhankinnat, rakennukset ja kiinteistönhoito, energiaa käyttävät laitteet, liikkuminen / liikenne ja elintarvikkeet. Näissä tuoteryhmissä on myös suuri energiansäästöpotentialiaali.

Prisewaterhouse Coopers Oy:n selvitys EY:n komissiolle 2009: Vihreiden hankintojen vaikutus hankintabudjettiin sekä kasvihuonepäästöihin. Sisällyttämällä ympäristönäkökulma hankintoihin, hankintaorganisaatio voi säästää hankinta- ja käyttökuluissa keskimäärin yhden prosentin ja vähentää kasvihuonepäästöjä noin 25 %.



## Toimenpiteet

- Kunnat tekevät kestävien hankintojen periaatepäätöksen.
- Kuntien hankintaohjeissa määritellään tarkemmin kestävätkin hankinnat. Keski-Uudenmaan hankintapalvelukeskus (Nurmijärvi, Tuusula ja Mäntsälä) päivittää vuonna 2010 omat hankintaohjeensa. Hankintojen ohjeistuksessa hyödynnetään myös Julia 2030-hankeesta saatavaa kokemusta ja tuotteiden arvioinnissa otetaan käyttöön hiilidioksidilaskurit. Uusien ohjeiden hyviä käytäntöjä levitetään kaikkien kuntien ohjeisiin ja lisätään kuntien välistä hankintoja koskevaa yhteistyötä.

### *Esimerkkejä:*

*Valtioneuvoston ohjeen 2009 mukaan kestävätkin hankinnat ulotetaan myös lautaselle. Julkisissa keittiöissä tarjotaan entistä useammin luomu- tai kasvisruokaa sekä sesonginmukaisia tuotteita, vähintään kerran viikossa vuoteen 2010 mennessä ja vähintään kaksi kertaa viikossa vuoteen 2015 mennessä. Kuntien sähkönhankinnassa lisätään uusiutuvan energian osuutta. Lisäksi ympäristö- ja energiamerkkien kriteerejä hyödynnetään nykyistä tehokkaammin.*

*Ympäristönäkökohtia sisällytetään kuntien hankintoihin jo esimerkiksi Järvenpäässä, jossa ruokapalvelu käyttää luomutuotteita sekä Keravalla, jossa hankittiin vuonna 2009 LED -valaistusta Pihkaniityn ulkoilualueelle.*

*Seudullinen hankintapalvelukeskus (Mäntsälän, Nurmijärven ja Tuusulan kunnat) ottaa kaikissa hoitamisissa hankinnoissa ympäristönäkökohdat huomioon, mikä vähimmillään merkitsee ko. hankinnan ympäristönäkökohtien arvioimista kilpailutusten valmisteluvaiheessa. Hankintapalvelukeskuksen tavoitteena on, että 70 %:ssa sen hoitamista kilpailutuksista otetaan ympäristönäkökohdat vaikuttavalla tavalla huomioon vuonna 2010.*

*Hankintojen ympäristönäkökohtien arvioimisessa ja huomioon ottamisessa hyödynnetään energia- ja ympäristömerkkejä sekä muita työkaluja ja tietokantoja, kuten esim. GPP-Toolkeja. GPP-Toolkit ovat tuotteiden ympäristömyötäisyyden määrittämiseen käytettäviä työkaluja julkisissa hankinnoissa.*

*Yleisellä ohjauksella ja neuvonnalla seudullinen hankintapalvelukeskus pyrkii lisäämään jäsenkunnissaan ympäristönäkökohtien huomioon ottamista myös kuntien eri toimialojen hoitamisissa kilpailutuksissa.*

*KUUMA -kuntien ja Sipoon teknisten toimialojen ympäristöohjelmaluonnos 2008 asettaa tavoitteita teknisten toimialojen hankinnoille ja kyseiset tavoitteet ovat yhtenevät ilmastostrategian kanssa.*

*Motiva Oy:n yhteyteen on perustettu ympäristöteknologiahankintojen neuvontapalvelu. Parhailaan suunnitellaan mm. sähköisen tietopankin perustamista sekä neuvonnan lisäämistä julkisten keittiöiden ruokapalveluissa.*

**Mittarit, ehdotuksia**

- hankintapäätösten osuudet, joissa ympäristönäkökohta on otettu huomioon

**2.5. Jätehuolto****Strategiset tavoitteet**

Jätteitä syntymistä vähennetään ja niiden hyödyntämistä edistetään, ensi vaiheessa kunnan omissa kiinteistöissä.

Jätteenkäsittelyalueiden biokaasu hyödynnetään lämpönä tai polttoaineena.

Monissa alueen kouluissa ja päiväkodeissa hyötyjätteitä lajitellaan esimerkiksi. Ongelmana kuitenkin on usein se, ettei näin erilliskerätyille hyötyjätteelle ole kattavaa kuljetusta jatkokäsittelyyn.

Kaatopaikoilla ja jätevedenpuhdistamoilla on potentiaalia tehostaa kaatopaikkakaasun sekä biojätteestä ja jätevesilietteestä valmistetun biokaasun tuotantoa kunnittain esimerkiksi energiantuotannon ja liikenteen tarpeisiin. Kuntien jätevesilietteen käsittely on tällä hetkellä ulkoistettu muille toimijoille.

Myös kierrätettyjen jätejakeiden hyödyntämistä energiana on mahdollista ja järkevää tehostaa varsinkin, jos saatavalla polttoaineella korvataan fossiilisia energialähteitä. Jättesektorin päästöt ovat pitkälti kuntien ja kaupunkien vastuulla. Jätehuoltoratkaisut hoidetaan useassa kunnassa yhteisesti, Keski-Uudellamaalla pääosin Kiertokapulassa (Nurmijärvellä on kunnan oma jätehuolto-yhtiö ja Itä-Uudenmaan Jätehuolto Oy vastaa Pornaisten jätehuollosta).

Eri toimijoiden yhteistyöllä tulisi pyrkiä kestäväan jätehierarkian mukaiseen toimintaan: materiaalihokkuuden edistämiseen ja jätteen synnyn ehkäisyyn (esim. hankinnat ja tietotekniikan mahdollisuuksien hyväksikäyttö paperitulosteiden vähentämisessä), materiaalien ja energian hyödyntämiseen sekä hyödynnettäväksi kelpaamattoman jätteen asianmukaiseen loppusijoitukseen.

**Toimenpiteet****Jätteiden vähentäminen ja hyötykäyttö**

- Ensivaiheen tavoitteena on, että 80 %:ssa kouluista ja päiväkodeista sekä tärkeimmissä kuntien kiinteistöissä voidaan vuonna 2011 lajitella tehostetusti jätteet ja toimittaa ne lajiteltuina eteenpäin. Vuonna 2010 kuntien kouluissa ja päiväkodeissa tehdään Nurmijärven kunnan ja Järvenpään kaupungin esimerkin mukainen jättekartoitus, jonka pohjalta

kehitetään hyötyjätelajittelua (lajittelun kehittäminen ja oikean kokoiset jäteastiat) ja järjestetään hyötyjätetekuljetukset. Tarvittaessa myös jätehuoltomääräyksiä voidaan muuttaa.

- Kunnat selvittävät vuoteen 2011 mennessä mahdollisuudet kaatopaikkojen kaasunkeräyksen hyödyntämiselle ja jätevesilietteen energiasisällön hyödyntämismahdollisuudet yhteistyössä lietteen käsittelijöiden kanssa.
- Tietotekniikan mahdollistamia sähköisiä palveluita kehitetään ja lisätään kunnan kokouksissa, arkistoinnissa ja muissa palveluissa korvaamaan paperin käyttöä.

#### *Esimerkkejä:*

*Järvenpään kaupungissa tehtiin vuonna 2009 jätehuollon kartoitus ja toimenpide-ehdotus. Tulosten perusteella on tarkoitus tehostaa kuntakiinteistöjen jätehuoltoa.*

*Nurmijärvellä on tehty jätehuoltokartoitus ja toimenpiteitä jätehuollon tehostamiseksi kunnan kiinteistöissä 2000 –luvun alussa*

*Keravalla on tavoitteena siirtyä kokousten paperisista esityslistoista kannettavien tietokoneiden käyttöön.*

*Kiertokapula ja St1 Biofuels Oy ovat tehneet maaliskuussa 2009 yhteistyösopimuksen biojätteidensä Bionolix -käsittelylaitoksen rakentamisesta Hämeenlinnan Karanojan jätteidenkäsittelyalueelle liikenteen bioetanolin valmistamiseksi. Laitos aloittaa toiminnan vuonna 2010.*

*Lassila - Tikanojalla on kierrätysmateriaalien käsittelylaitos Keravalla ja ympäristölupa REF-voimalaitoksen rakentamiseen lajitellun rakennusjätteen polttoa varten.*

#### **Mittarit, ehdotuksia**

- hyödynnetyn jätteen osuus kunnan toimintojen tuottamasta jätemäärästä
- hyödynnetyn biokaasun osuus tuotetusta kaasusta (kaatopaikat, jäteveden puhdistamot)
- syntyvän jätteen määrä/asukas

## 2.6. Maankäyttö ja liikenne

### **Strategiset tavoitteet**

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään 17 % vuoden 2006 tasosta vuoteen 2020 mennessä.

Kevyen- ja joukkoliikenteen osuutta liikkumisesta lisätään. Joukkoliikenne, pyöräily ja käveleminen ovat ensisijaisina liikkumismuotoina houkuttelevimpia.

Yhdyskuntarakennetta täydennetään ja eheytetään joukkoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Työpaikkaomavaraisuutta lisätään liikkumistarpeen vähentämiseksi.

Ilmasto-ohjelma kytketään osaksi maankäytön ohjausta ja liikennejärjestelmien kehittämistä.

Liikenteen päästöjen/asukas vähennystavoite vuodelle 2020 on KUUMA 2030 plustavoiteskenaarion mukainen (33 %) vuoteen 2030 mennessä.

Kiinteä yhdyskuntarakenne, jossa asuminen, työpaikat ja palvelut lomittuvat eheäksi kokonaisuudeksi mahdollistaa parhaiten julkisen liikenteen tehokkaan käytön sekä liikkumisen myös pyörällä ja kävellen. Kiinteä yhdyskuntarakenne hidastaa liikenteen kasvua sekä hyödyntää tehokkaasti olemassa olevaa infrastruktuuria.

Liikenne- ja viestintäministeriön ilmastopolitiikan toteuttamisohjelmassa on linjattu toimia hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi. Tarkoitus on leikata liikenteen hiilidioksidipäästöjä kaksi miljoonaa tonnia vuoteen 2020 mennessä. Uusien käyttöön otettavien henkilöautojen ominaiskulutus laskisi yli 40 % ja liikenteen polttoaineesta 10 % olisi biopolttoainetta vuonna 2020.

KUUMA-kunnissa on merkittäviä paikkakuntakohtaisia eroja liikenteessä ja yhdyskuntarakenteessa. Päästöjen vähentämiseksi tehtävissä kuntakohtaisissa päätöksissä otetaan huomioon liikenteen ja maankäytön paikkakuntakohtaiset tekijät, mahdollisuudet ja erityspiirteet.

### **Toimenpiteet**

#### Maankäytön ja liikenteen energiatehokkuuden edistäminen

- Ilmasto-ohjelman näkökulma sisällytetään maankäytön suunnitteluun. KUUMA-kaavoittajat laativat yhteistyössä liikennesuunnittelun ja ympäristötoimen kanssa alue-suunnittelun energiatehokkuusohjeet. Maankäytön suunnittelussa otetaan huomioon yhdyskuntarakenteen eheyttäminen hyvien joukkoliikenneyhteyksien varteen ja uusiutuvan energian hajautetun tuotannon lisääminen asuinalueiden energiataloudessa.

Asemakaavoissa edellytetään alueella käytettäväksi kaukolämpöä tai muuta vastaavaa energiatehokasta lämmitysmuotoa.

- KUUUMA -kehityskuva tarkistetaan parhaillaan käynnissä olevan Uudenmaan maakunta-kaavan laatimisen jälkeen noin v. 2011 - 2012. Yhdyskuntarakennetta tiivistetään ja päivittäispalveluita perustetaan asuin- ja työpaikka-alueiden ja hyvien joukkoliikenneyhteyksien välittömään läheisyyteen.
- Liikennettä koskevat ilmastopoliittiset tavoitteet liitetään osaksi tekeillä olevaa Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmaa (HLJ): Raideliikennettä kehitetään ja raideliikenteen sekä linja-autoliikenteen käyttöedellytyksiä edistetään (tiheät vuorovälit, kattava reitiverkosto, hyvin toimivat liityntäyhteydet, autojen ja pyörien liityntäpysäköintipaikkojen lisääminen). Liikenneverkoston toimivuutta (poikittaisyhteydet) sekä tavara- ja jakeluliikenteen logistiikkaa parannetaan erityisesti kuntien läpiajoliikenteen vähentämiseksi.
- Alueelle luodaan uusia hyviä esimerkkejä: uusiin kaavahankkeisiin kytketään energiatehokas rakentaminen, ekologiset mallialueet ja uuden teknologian hyödyntäminen.

#### Joukkoliikenteen ja vähäpäästöisten ajoneuvojen suosiminen

- Otetaan käyttöön joukkoliikennettä suosiva taloudellinen ohjaus (esim. joukkoliikennelippujen hinnoittelu, muun liikenteen hinnoittelu, tienkäyttö- ja ruuhkamaksut, pysäköintimaksut, työsuhdematkalippujen käyttöönotto). Taloudellisen ohjauksen toteutus, hyödyt ja kustannukset selvitetään tarkemmin.
- Joukkoliikenteen ja kevyenliikenteen järjestelyt suunnitellaan yhteensopiviksi ja toisiaan täydentäviksi. Työpaikkakohtaisella liikkumisen ohjauksella tuetaan joukkoliikenteen ja kevyenliikenteen edistämistä.
- Laaditaan alueelle yhtenäinen pysäköintipolitiikka, jossa määritetään mm. pysäköintinormit, pysäköintimaksukäytännöt, pysäköinninvalvonnan toteuttamistapa ja vähäpäästöisten ajoneuvojen etuudet.
- Kuntien omissa hankinnoissa suositaan vähäpäästöistä ajokalustoa. Vähäpäästöistä linja-autokalustoa suosivan joukkoliikenteen kilpailuttaminen huomioidaan vuodesta 2010 alkaen.
- Suunnitellaan alueelle sähköajoneuvojen latauspisteverkosto.
- Liikenteen biopolttoaineista suositaan jätteistä ja mahdollisesti metsäteollisuudesta saatavaa bioetanolia, joka ei kilpaile ruuan tuotannon kanssa.

**Esimerkkejä:**

*Ilmastonmuutoksen hillinnän keinoja selvitetään parhaillaan tekeillä olevassa Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmatyössä (HLJ), johon kaikki Keski-Uudenmaan kunnat ovat sitoutuneet. HLJ:n tavoitteena on erityisesti joukkoliikenteen ja kevyenliikenteen kulkumuotojen lisääminen. Kyseiseen liikennejärjestelmäsuunnitelmaan sisältyy myös mm. Maankäyttö- ja raideverkkoselvitys (MARA), jonka tavoitteena on muodostaa käsitys seudun maankäytön ja raideverkon kehittämistarpeista pitkällä aikavälillä. Osana HLJ:tä tehdään ”Liikennejärjestelmätason keinot ilmastonmuutoksen hillinnässä” – hanketta.*

*Joukkoliikenteen kehittämisestä hyviä tuloksia: Keravalla selkeä matkalippujärjestelmä ja taloudellinen panostus joukkoliikenteeseen ovat lisänneet merkittävästi joukkoliikenteen suosiota, sillä Keravan sisäisen joukkoliikenteen käyttäjämäärät ovat lähes kaksinkertaistuneet YTV-lippujärjestelmään liittymisen jälkeen. Juna-aseman läheisyydessä on lisäksi liityntäpysäköintiä edistävä Asemaparkki. Kerava oli myös yksi liikenne- ja viestintäministeriön kestävästi liikenteen mallikuntahankkeessa 2002 – 2004 mukana olleista kunnista Jyväskylän, Lempäälän ja Salon seudun lisäksi.*

*Biopolttoainekokeilu: Helsingin Seudun Liikenne –kuntayhtymä (HSL) on mukana hankkeessa, jossa kokeillaan uusiutuvista raaka-aineista valmistetun Nesteen NExBTL –biopolttoaineen käyttöä noin 300:ssa pääkaupunkiseudun bussissa. Hankkeen tavoitteena on tutkia biopolttoaineen käyttöä ja vaikutusta päästöihin kaupunkiliikenteessä sekä parantaa kaupunki-ilman laatua.*

*Energiatehokas kaavasuunnittelu: Energiakaava, Porvoo Skaftkärr, käynnistynyt v. 2009, osa Sitran 5-vuotista energiaohjelmaa, 400 ha, josta puolet osoitetaan asumiseen.*

*Low2No: Helsingin Jätkäsaareen nousevassa Low2No -korttelin suunnittelussa ja toteutuksessa haetaan ratkaisuja energiankulutuksen vähentämiseen rakennuksissa. Kortteli valmistuu vuonna 2012.*

*Parhaillaan on suunnitteilla Econia Business Park (Julius Tallberg Kiinteistöt Oyj). Toimistorakennus tulee Vantaan Aviapolis –alueelle ja se edustaa ekologista huipputeknologiaa. Kyseessä on ensimmäinen suomalainen toimistotalo, jossa aurinkoenergiaa hyödynnetään isossa mitakaavassa. Lisäksi rakennuksen vaippa on tiivis ja sen eristävyys hyvä.*

*Kiinteistökohtaisena autoliikenteen vähentämisesimerkinä on Keravan Eerontielle suunnitteilla oleva autoton vanhustentalo.*

**Mittarit, ehdotuksia**

- joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn osuus kulkumuodoista
- kasvihuonepäästöt/rakennettava k-m<sup>2</sup> uusissa kaavoissa
- uuden rakennettavan kerrosalan sijoittuminen alle 1 km:n etäisyydelle hyvistä joukkoliikenneyhteyksistä
- asukkaiden tai työpaikkojen osuus alle 1 km:n etäisyydellä hyvistä joukkoliikenneyhteyksistä

## 2.7. Tiedotus ja koulutus

### **Strategiset tavoitteet**

KUUMA -kuntien toimijat ja asukkaat suhtautuvat myönteisesti ilmastonsuojeluun ja energiatehokkuuden sekä energiansäästön edistämiseen jokapäiväisessä toiminnassa ja tuotevalinnoissa.

### **Toimenpiteet**

#### Tiedotuksen, valistuksen ja koulutuksen kehittäminen

- Yhteisiä ilmasto- ja energia www-sivuja täydennetään ja päivitetään säännöllisesti.
- KUUMA-kuntien viikottaiset tiedot kasvihuonekaasupäästöistä ovat seurattavissa osoitteessa [www.CO2-raportti.fi](http://www.CO2-raportti.fi). Järjestelmää kehitetään vastaamaan ilmasto-ohjelman seurannan ja vuosiraportoinnin tarpeita.
- Hiilidioksidi- ja energiatalouslaskurit otetaan käyttöön nettisivuilla.
- Hallintokuntiin luodaan ekotukihenkilöverkosto. Kokemuksia verkostosta kerätään parhaillaan Julia 2030-projektissa (Kerava).
- Hallintokunnille toimitetaan energiansäästöohjeet ja järjestetään koulutusta. Koulut ja päiväkodit toimivat pilottikohteina.
- KUUMA-alue osallistuu kampanjoihin, kuten energiansäästöviikon järjestämiseen ja Earth Hour -tapahtumaan.
- Energiansäästön keinoista kerrotaan yleisötilaisuuksissa ja kuntien tiedotuslehdissä.
- KUUMA-kunnat osallistuvat vuosina 2010 - 2011 toteutettavaan Uudenmaan liiton koordinoimaan Keski-Uudenmaan energianeuvontahankkeeseen, joka suunnataan kuluttajille ja rakentajille. Tavoitteena on järjestää alueen energianeuvonta rakennusvalvonnan, energiayhtiöiden ja ympäristötoimen yhteistyönä. TEM rahoittaa hanketta.

#### Green Office -toimistot

- KUUMA-alueelle luodaan Green Office -toimistoverkosto. Vuonna 2011 Keski-Uudenmaan ympäristökeskus liitetään kyseiseen verkostoon. WWF:n Green Office on toimistoille tarkoitettu ympäristöpalvelustandardi, jonka tavoitteena on ilmastomuutoksen hidastaminen ja kestävien toimintamallien edistäminen. Suomessa oli vuonna 2008 yli 130 Green Office -toimistoa.

### Kannustuspalkinnot

- Keski-Uudellemaalle perustetaan vuonna 2010 yhteinen energiatehokkuuspalkinto. Sillä kannustetaan yrityksiä, asukkaita ja hallintokuntia energiatehokkuuden edistämiseen.

#### *Esimerkkejä:*

*Järvenpäässä on käytössä Kestävän kehityksen ohjelman Järkevä –palkinto ja Nurmijärvellä kunnan oma ympäristöpalkinto.*

*Keravalla jaetaan vuosittain ansioituneille yrityksille tarkoitettu kaupungin ympäristöpalkinto.*

*Julia 2030-projekti: Kerava osallistuu yhteistyössä vuosia 2009 - 2011 pääkaupunkiseudun kuntien ja Kirkkonummen kanssa Julia 2030 –projektiin. Sen tarkoituksena on tuottaa hallintokuntien tarpeisiin hiilidioksidilaskureita ja luoda hallintokuntiin ekotukihenkilöverkosto.*

*Ekotehokkuuden palvelukeskus: Pääkaupunkiseudulle suunnitellaan ministeriöiden (YM, TEM, LVM), YTV:n, liikelaitosten ja Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen yhteistyönä ekotehokkuuden palvelukeskuksen perustamista. Sen on tavoitteena aloittaa toimintansa osittain vuonna 2010 ja täysipainoisesti v. 2011 - 2012. Keskuksen toimintaa ei ole rajattu kohderyhmittäin vaan se tulee palvelemaan laaja-alaisesti asukkaita ja eri alojen toimijoita myös KUUMA -kunnissa.*

#### **Mittarit, ehdotuksia**

- tiedotusta koskevat mielipidekyselyt
- neuvonta-, koulutus- ja valistustapahtumiin osallistuneiden lukumäärä

## **2.8. Yhteistyö ja verkostoituminen**

### **Strategiset tavoitteet**

Kuntien ja yritysten välistä sekä yritysten keskinäistä energiatehokkuusyhteistyötä edistetään. Ilmastomyötäisen yritystoiminnan edellytyksiä parannetaan.

Kunnat verkostoituvat järjestöjen ja yhdistysten kanssa. Tavoitteena on löytää monipuolinen käytännön asukasnäkökulma tiedotukseen ja neuvontaan.

Yritysten, järjestöjen, yhdistysten ja kuntien välisessä ilmastoyhteistyössä korostuu energiatehokkuuden kustannussäästöihin liittyvä tiedotus-, neuvonta- ja kehittämistoiminta, joka tukee kotitalouksien päätöksentekoa ja yritysten taloudellista kilpailukykyä ja toimintaedellytyksiä. Näin samalla edistetään kuntien tavoitetta kasvattaa työpaikkaomavaraisuuttaan.



### Toimenpiteet

- Yhteistyöverkosto: Luodaan energiatehokkuuden innovaatiotoimintaa ja paikallista osaamista edistävä, laajasti eri toimijoista koostuva yhteistyöverkosto. Se etsii, seuloo ja vie eteenpäin energiatehokkuuteen liittyviä innovaatioita sekä kokoaa yhteen alueen osaamista.
- Yritysyhteistyön lisääminen: esim. energiakatselmoijat, energiatehokkuusseminaarit , energiatehokkuusteemaiset aamukahvitilaisuudet, innovaatiotoiminnan (esim. energiatehokkuus ja uudet teknologiat) edistäminen.
- Yritysfoorumin laajentaminen: Yritysten hyviä ilmastonsuojeluesimerkkejä asetetaan www-sivuille kannustavaksi malliksi kunnille ja muille yrityksille.
- Kunnat verkostoituvat järjestöjen ja yhdistysten kanssa: mm. asukastilaisuudet, pilottikiinteistöt ja energianeuvonnan järjestäminen.

#### Esimerkkejä:

*Yhteistyöyritysten kanssa on järjestetty seminaareja sekä yritysfoorumeja ja Helsingin seudun kauppakamarin kanssa aamukahvitilaisuuksia. Vuonna 2009 niiden teemana oli yritysten energiatehokkuus ja sen avulla saavutettavat taloudelliset säästöt. Samaa teemaa jatketaan 2010.*

## 2.9. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

### Strategiset tavoitteet

Ilmastonmuutoksen paikalliset vaikutukset on tunnistettu ja niihin osataan varautua. Eri-tyistä huomiota kiinnitetään rankkasateiden ja tulvien lisääntymiseen ja niiden vaikutuksilta suojautumiseen.

Monissa maissa hulevesien hallinta perustuu eri lähtökohtiin kuin Suomessa. Niissä pyritään pidättämään huippuvirtaamia ja näin tasoittamaan hulevesien kokonaisvirtaamia. Tällä tavoin kaikki hulevedet eivät kuormita hulevesijärjestelmää samanaikaisesti, vaikka järjestelmä tulvisikin. Näiden periaatteiden soveltaminen Suomen olosuhteisiin edellyttää lisätutkimuksia erityisesti talviajan osalta.

Taajamien hulevesimallien käyttöä suunnittelun ja ympäristönseurannan apuvälineenä tulee lisätä ja mallien taustalla käytettävän havaintoaineiston laadullisiin tekijöihin on kiinnitettävä nykyistä enemmän huomiota. Kriittisissä kohteissa, esimerkiksi kaupunkien keskustoissa tulee mallien avulla selvittää vahinkoriskejä ja hulevesiverkoston ongelmakohtia. Mallien käyttöä kannattaa harkita myös suurten verkostosaneerausten yhteydessä. (Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU), luonnos 22.5.2008, Suomen ympäristökeskus).

## **Toimenpiteet**

### Ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma

- Ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnittelussa hyödynnetään aluksi mallinnuskohteina Järvenpään Lepolaa ja Tuusulan Focuksen sekä entisen varuskunnan alueita. Eri-tyyppisinä selvityskohteina ovat rankkasateiden ja tulvien vaikutuksiin varautuminen sekä eroosiolle ja vettymiselle herkkien alueiden huomioon ottaminen. Sopeutumisesta tehdään suunnitelma vuoteen 2012 mennessä ja se liitetään kuntien varautumissuunnitelmiin.

### *Esimerkkejä:*

*Pääkaupunkiseudulla on parhaillaan tekeillä ilmastomuutoksen sopeutumisstrategia, jota voidaan hyödyntää tulevassa työssä Keski-Uudellamaalla.*

## **3. ILMASTO-OHJELMAN SEURANTA**

Vuonna 2010 tehdään tarkempi ilmasto-ohjelman toteutuksen projektisuunnitelma. Samalla perustetaan ilmasto-ohjelman seurantaryhmä. Sen jäsenet edustavat keskeisiä KUUMA –kuntien toimialoja. Seurantaryhmän tehtävänä on seurata ilmasto-ohjelman toteutumista, koordinoita kuntien ilmastotyötä ja kuntakohtaisia tavoitteita, toimia poikkihallinnollisena energiatehokkuuden kehittämissyrymänä, hankkeistaa toimenpiteitä ja etsiä niille rahoitusta. Keski-Uudenmaan strateginen ilmasto-ohjelma päivitetään viimeistään vuonna 2015.

Ilmasto-ohjelman keskeisimmät strategiset toimenpiteet on kirjattu **liitteeseen 2**.

## **4. RAHOITUS**

Kuntien, yritysten, yhteisöjen ja asukkaiden tukimahdollisuudet energiauudistuksiin (tietyin rajauksin):

- Energiakatselmukset 40 – 60 %
- ESCO - hankkeiden energiatuki 15 – 20 – 25 %
- Investointituet energian säästöön ja tehokkuuteen 15 – 20 – 25 %
- Uudet teknologiat ja esimerkkihankkeet 25 – 40 %
- Tarveharkintaiset pientalojen energia-avustukset 25 % kustannuksista (ei työn osuutta)

Kunnat saavat energiatehokkuussopimuksiin liittymisen kautta 5 – 10 % tukea (sisältyy em. lukuihin).

#### *Taloyhtiöt:*

Taloyhtiöiden parannus- ja korjaustöitä tuetaan vuonna 2010 erillisellä suhdanneluonteisella avustuksella. Avustusta myönnetään 15 % hyväksyttävistä kustannuksista toimenpiteissä, jotka on aloitettu aikaisintaan 1.4.2010 ja viimeistään 31.12.2010. Avustettavien korjausten tulee olla energiatehokkuuden kannalta hyväksyttäviä. Avustettavat toimet liittyvät rakennuksen ulkovaiipan ja putkistojen korjaukseen, ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmiin sekä uusiutuvien energialähteiden käyttöönottoon. Toimenpiteet ovat osittain samoja, joiden kustannuksiin on voinut saada energia-avustusta. Kiristytävä linja energiatehokkuusvaatimuksissa on otettu huomioon. Avustuksia ei myönnetä kotitalouksille eikä niitä voi saada yksittäisten asuntojen korjauksiin.

Asunto-osakeyhtiötalojen energiataloudellisia korjauksia vauhditetaan korkotuen ehtoja muuttamalla. Muutoksen jälkeen korkotukilainan enimmäisosuus on 50 %, jos perusparantamisen yhteydessä tehtävillä toimenpiteillä lisätään myös asunto-osakeyhtiötalon energiatehokkuutta, vähennetään energiankäytöstä aiheutuvia päästöjä tai otetaan käyttöön uusiutuvia energialähteitä. Korkotuki on 28 % korkotukilainasta vuosittain peritystä korosta.

#### *Projektit:*

Tekes ja Sitra voivat myöntää erityisiin uusiin esimerkkejä luoviin hankkeisiin tukea, pääsääntöisesti alle 50 % kustannuksista. Samoin EU-tukea on haettavissa eri ohjelmien kautta (esim. EU life+).

#### *Energiakatselmointi- ja energiatehokkuusinvestointituet.*

TEM voi myöntää energiakatselmusten kokonaiskustannuksiin enintään 40 % katselmointi / investointitukea ja energiatehokkuushankkeiden investointitukea 25 % hankkeiden kokonaiskustannuksista. Mikäli käytetään ESCO -palveluja, tukea voidaan myöntää 30 % kokonaiskustannuksista.

#### *ELENA - EU:n uusi rahoitusväline paikalliseen ilmastonmuutoksen torjuntaan*

Euroopan investointipankin (EIP) ja komission yhteisesti käynnistämä ELENA (European Local Energy Technical Assistance Facility) on tekninen apuväline, jolla tuettiin 15 miljoonan euron budjetilla vuonna 2009 paikallistoimijoiden omien, ilmastonmuutosta torjuvien investointiohjelmien valmistelua ja taustatutkimusta. Keskeisimmät investointiohjelmat, joita ELENA tukee, keskittyvät kaupunkien ja alueiden energiatehokkuuteen rakennuksissa ja julkisessa liikenteessä sekä uusiutuvien energianlähteiden käyttöön. Tuki voi kattaa enintään 90 % kuluista, mutta sillä ei kuitenkaan rahoiteta itse ohjelmia.

Monissa kaupungeissa suuria energiatehokkuus- ja uusiutuvan energian hankkeita ollaan parhaillaan valmistelemassa tai jo toteuttamassa. ELENA on perustettu tukemaan näitä toimenpiteitä ja ohjelmia etenkin kaupungeissa, joiden omat tekniset voimavarat eivät välttämättä riitä ohjelmien suunnitteluun ja läpivientiin. ELENA jakaa teknistä tukea investointiohjelmiin, jotka edistävät:

- energiatehokkuutta julkisissa ja yksityisissä rakennuksissa, katuvalaisussa, ilmastoinnissa, lämmityksessä, valaistuksessa, kaukolämpöverkoissa jne.
- energiatehokkuutta julkisessa liikenteessä, sähköautojen käyttöönottoa, rahtiliikenteen muokkaamista energiatehokkaammaksi kaupunkialueilla jne.
- paikallista infrastruktuuria, kuten älykkäitä sähköverkkoja, tieto- ja viestintäverkkojen kehitystä, vaihtoehtoisten polttoaineiden tankkauspaikkojen yleistymistä (vety, sähkö) jne.

Julkiset toimijat voivat hakea tukea yllämainittujen teemojen ohjelmiinsa suoraan EIP:lta välittömästi, ilman erikseen mainittua hakuaikaa. Tukea jaetaan hyväksytyille hakemuksille niiden saapumisjärjestyksessä.

## LÄHDELUETTELO

- Energiatehokkuustoimikunnan mietintö: Ehdotus energiansäästön ja energiatehokkuuden toimenpiteiksi, Työ- ja elinkeinoministeriö 2009
- Energiatilastot 2007 ja 2008, Tilastokeskus
- Ilmasto- ja energiapoliittisten toimenpiteiden vaikutukset energiajärjestelmään ja kansantalouteen. VATT -tutkimuksia 139, 2008
- Ilmastonmuutos - miksi ilmasto muuttuu, Ilmatieteen laitos 2009
- IPCC Special Report on Emissions Scenarios 2009
- Kasvihuoneilmiö - Wikipedia 2009
- Kaukolämmön polttoainejakauma 2007, Kaukolämpöekstra 2009
- Keravan Energia Oy, Vuosikertomus 2008
- Kestävät hankinnat -toimenpideohjelma, YM 2008
- Kuntatekniikka 1/2009
- KUUMA-kuntien ja Sipoon teknisten toimien ympäristöohjelmaluonnos 2008
- KUUMA-kuntien kasvihuonekaasupäästöennusteet 2030, Ekokumppanit Oy:n selvitys 2009
- KUUMA-kuntien kasvihuonekaasupäästöt 1990, 2003 ja 2006, Uudenmaan liiton selvitys 2008
- Nollaenergiatalo -Wikipedia 2009
- Omatalo Tampereen Leinola, Kimmo Mäkelä 1980, modernisointi 2008
- Pasi Hurrin esitys Suomen luonnonsuojeluliitossa huhtikuussa 2009, BaseN Oy
- Pathways to Low Carbon Economy, McKinseyn raportti 2009
- Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU), luonnos 22.5.2008, Suomen ympäristökeskus
- Raportti ilmastonmuutoksen taloudellisista vaikutuksista, Nicholas Stern 2006
- Suomen ilmasto- ja energiastrategia 2008, Työ- ja elinkeinoministeriö
- Suomen luonto 3/2009
- Suomen lämpöpumppuyhdistys SULPU ry 2009
- Sähkönkulutuksen jakautuminen KUUMA-kunnissa v. 2006, Uudenmaan liiton selvitys 2008
- Tero Hottinen, Wärtsilä Finland Oy, esitys energia- ja ympäristöseminaarissa 14.4.2008
- Timo Rajalan puhe Keravalla 13.8.2008, Pohjolan Voima Oy
- Valtioneuvoston ilmasto- ja energiapoliittinen tulevaisuusselonteko 2009
- VTT, Teknologiapolut 2050
- [www.aurinkoteknillinenyhdistys.fi](http://www.aurinkoteknillinenyhdistys.fi)
- Ympäristö ja Energia 4/2009

## LINKKEJÄ JA KESKEISIÄ KÄSITTEITÄ

### *Linkit:*

[www.motiva.fi](http://www.motiva.fi)  
[www.ilmastonmuutos.info](http://www.ilmastonmuutos.info)  
[www.ilmastotalkoot.fi](http://www.ilmastotalkoot.fi)  
<http://ilmastomaajoukkue.fi/>  
[www.energia.fi](http://www.energia.fi)  
[www.energiaikkuna.fi](http://www.energiaikkuna.fi)  
[www.antura.fi](http://www.antura.fi)  
[www.CO2-raportti.fi](http://www.CO2-raportti.fi)  
[www.talopeli.fi](http://www.talopeli.fi)  
[www.motiva.fi/files/2262/Tee se itse -kotikatselmus.pdf](http://www.motiva.fi/files/2262/Tee_se_itse_-kotikatselmus.pdf)  
[www.energiatehokaskoti.fi](http://www.energiatehokaskoti.fi)  
[www.energiaviisastalo.fi](http://www.energiaviisastalo.fi)  
[www.ouka.fi](http://www.ouka.fi)  
[www.villaunelma.fi/passiivitalo/index.html](http://www.villaunelma.fi/passiivitalo/index.html)  
[www.energiatehokaskoti.fi/seurantakohteet/villarantaniitty](http://www.energiatehokaskoti.fi/seurantakohteet/villarantaniitty)  
[www.pientalonlaatu.fi](http://www.pientalonlaatu.fi)  
[www.tvtalo.fi](http://www.tvtalo.fi)  
[www.jenergiaseikkailu.fi](http://www.jenergiaseikkailu.fi)  
[www.aurinkoteknillinenyhdistys.fi](http://www.aurinkoteknillinenyhdistys.fi)  
[www.valosto.com](http://www.valosto.com)  
[www.lampputieto.fi](http://www.lampputieto.fi)  
[www.fise.fi/default/www/suomi/rakennusvirhepankki/](http://www.fise.fi/default/www/suomi/rakennusvirhepankki/)  
[www.ymparisto.fi/default.asp?node=20644&lan=fi](http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=20644&lan=fi)  
[http://ec.europa.eu/environment/gpp/toolkit\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/gpp/toolkit_en.htm)

### *Keskeiset käsitteet:*

**ESCO-palvelu:** Liiketoimintaa, jossa ulkopuolinen energia-asiantuntija toteuttaa asiakkaan investointeja ja toimenpiteitä energian säästämiseksi. ESCO -toimija sitoutuu energiankäytön toteuttamistavoitteiden saavuttamiseen ja toiminnan kustannukset maksetaan säästöillä, jotka syntyvät asiakkaan vähentyneistä energiankäyttökustannuksista.

**GPP**, EU-komission Green Public Procurement –sivusto:  
GPP -Training Toolkit on työkalu hankintojen ympäristönäkökohtien huomioon ottamiseksi. Sivusto [http://ec.europa.eu/environment/gpp/toolkit\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/gpp/toolkit_en.htm) on muilta osin englanninkielinen, mutta kriteerit (Practical module) on käännetty suomeksi sekä kaikille EU-kielille. Tällä hetkellä kriteerit löytyvät 10 tuoteryhmälle.

**GW:** Gigawatti, tuhat megawattia.

**GWh:** Gigawattitunti, tuhat megawattituntia.

**Hiilidioksidi, CO<sub>2</sub>:** Tärkein ihmisen tuottamista kasvihuonekaasusta, jota vapautuu

mm. fossiilisten polttoaineiden käytöstä energiantuotannossa ja liikenteessä sekä metsien raivaamisesta.

**Hiilidioksidiekvivalentti:** CO<sub>2</sub>-ekv.: Eri kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävä vaikutus suhteutettuna hiilidioksidiin vertailtavuuden helpottamiseksi.

**Hiilineutraali:** Tilanne, jossa maa tai muu toimija ei tuota nettona lainkaan päästöjä. Tällöin päästöjä syntyy hyvin vähän, ja jäljelle jäävät päästöt kompensoidaan toteuttamalla päästövähennyksiä muualla.

**Hybridiauto:** Voimanlähteenä on sähkö- ja polttomoottoria käyttävä auto. Sähkö tuotetaan joko polttomoottorilla ja jarrutusenergialla tai osittain sähköverkosta (lataushybridit, plug-in hybrid electric vehicle, PHEV).

**IPCC:** Hallitustenvälinen ilmastopaneeli (Intergovernmental Panel on Climate Change), kansainvälinen ilmastotutkijoiden asiantuntijapaneeli.

**Kasvihuonekaasupäästöt (KHK –päästöt):** Ihmisen tuottamia kasvihuonekaasuja ovat hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>), metaani (CH<sub>4</sub>), typpioksiduuli (N<sub>2</sub>O) ja fluorikaasut. Myös vesihöyry on voimakas kasvihuonekaasu, mutta sen pitoisuus riippuu ilman lämpötilasta ja sitä kautta muiden kasvihuonekaasujen pitoisuuksista.

**Matalaenergiatalo:** Talo, jonka laskennalliset lämpöhäviöt ovat enintään 60 % rakennusmääräysten mukaan rakennetun talon lämpöhäviöistä.

**Metaani, CH<sub>4</sub>:** hiilidioksidia voimakkaampi mutta lyhytikäisempi kasvihuonekaasu, jota syntyy mm. karjataloudessa, riisinviljelyssä ja kaatopaikoilla.

**MW:** Megawatti, miljoona wattia

**MWh:** Megawattitunti, miljoona wattituntia

**Nollaenergiatalo:** Matalaenergiatalo, joka tuottaa vuositasolla energiaa yhtä paljon kuin kuluttaa.

**Passiivienergiatalo:** Matalaenergiatalo, joka kuluttaa korkeintaan neljänneksen normitalon lämmitysenergiasta.

**Skenaario:** Sisäisesti johdonmukainen kuvaus mahdollisesta tulevaisuudesta, ei ennuste.

**Sternin raportti:** (The Stern Review: The Economics of Climate Change): Maailmanpankin entisen pääekonomistin Nicholas Sternin Ison-Britannian hallitukselle vuonna 2006 laatima raportti ilmastonmuutoksen taloudellisista vaikutuksista.

**Säteilypakote:** Energiaepätasapaino, jonka kasvihuonekaasujen päästöt tai muu ihmisvaikutus saa ilmastojärjestelmässä aikaan (W/m<sup>2</sup>).

**Uusiutuva energia:** Uusiutuva energia on pääosin auringon säteilystä peräisin olevaa ehtymättömää energiaa, esim. tuulivoima, vesivoima, aurinkoenergia, (lämpö, sähkö), biovoima (uusiutuvat kasvi- ja eläinperäiset polttoaineet) maalämpö, aaltoenergia. Turvetta ei lasketa uusiutuvaksi energiaksi, koska sen uusiutumismuutosnopeus on liian hidas täyttämään uusiutuvan energian kriteerit.



## LIITTEET

## LIITE 1

Taulukko kuntakohtaisista CO<sub>2</sub>-päästöistä 1990, 2003 ja 2006

Kuuma-kuntien päästöt vuosina 1990, 2003 ja 2006  
1000 t CO<sub>2</sub>-ekv

		1990	2003	2006
Järvenpää	Kaukolämpö	41,8	51,5	45,2
	Sähkölämmitys	25,4	35,3	40,1
	Erillislämmitys	24,2	25,1	24,7
	Muu sähkö	23,8	37,6	43,0
	Muu polttoaine	37,4	14,2	4,7
	Liikenne	52,3	57,0	59,4
	Jätehuolto	11,0	6,7	8,3
	Maatalous	0,7	0,4	0,3
	Teollisuusprosessit	0,0	0,0	0,0
	YHTEENSÄ	216,6	227,9	225,7
Kerava	Kaukolämpö	53,0	44,0	69,0
	Sähkölämmitys	11,5	16,0	18,8
	Erillislämmitys	16,4	15,8	15,4
	Muu sähkö	21,6	39,3	51,5
	Muu polttoaine	28,2	12,7	11,6
	Liikenne	50,9	55,2	59,4
	Jätehuolto	13,8	5,4	4,6
	Maatalous	0,6	0,4	0,3
	YHTEENSÄ	196,0	188,8	230,6
	Mäntsälä	Kaukolämpö	4,5	7,3
Sähkölämmitys		16,2	23,6	28,3
Erillislämmitys		13,2	14,0	17,1
Muu sähkö		10,3	17,4	19,5
Muu polttoaine		20,3	29,7	10,4
Liikenne		99,9	107,9	112,0
Jätehuolto		4,5	1,9	3,7
Maatalous		33,3	24,8	23,2
Teollisuusprosessit		0,0	0,0	0,0
YHTEENSÄ		202,2	226,6	221,2

Nurmijärvi	Kaukolämpö	20,3	11,3	11,3
	Sähkölämmitys	29,6	46,2	55,4
	Erillislämmitys	26,8	32,4	36,4
	Muu sähkö	23,0	44,2	50,6
	Muu polttoaine	46,8	24,2	16,1
	Liikenne	107,9	116,7	125,5
	Jätehuolto	19,8	12,0	6,3
	Maatalous	22,7	17,1	15,2
	Teollisuusprosessit	0,0	0,0	0,0
	YHTEENSÄ	296,9	304,1	316,8
Pornainen	Kaukolämpö	0,0	0,0	0,0
	Sähkölämmitys	3,2	6,0	7,5
	Erillislämmitys	2,0	2,5	2,9
	Muu sähkö	2,1	3,0	4,2
	Muu polttoaine	0,3	1,8	1,1
	Liikenne	7,1	7,7	8,6
	Jätehuolto	2,7	1,1	1,1
	Maatalous	9,1	7,4	6,8
	Teollisuusprosessit	0,0	0,0	0,0
	YHTEENSÄ	26,5	29,6	32,1
Tuusula	Kaukolämpö	14,1	22,9	26,9
	Sähkölämmitys	30,9	46,5	55,8
	Erillislämmitys	32,5	38,1	35,9
	Muu sähkö	22,4	35,5	41,4
	Muu polttoaine	36,9	46,2	18,7
	Liikenne	88,5	95,6	100,7
	Jätehuolto	9,0	3,9	4,8
	Maatalous	11,5	8,7	8,0
	Teollisuusprosessit	0,0	0,0	0,0
	YHTEENSÄ	245,9	297,4	292,1

## LIITE 2

## Ilmasto-ohjelman keskeisimmät strategiset toimenpiteet ja niiden aikataulu

**Energian tuotanto ja jakelu**

Toimenpiteet	Aikataulu
Energialaitokset ja kunnat selvittävät mahdollisuudet korvata fossiilisia polttoaineita uusiutuvalla energialla, kasvattaa vihreän ostosähkön osuutta, laajentaa kaukolämpöverkostoa sekä lisätä sähkön ja lämmön yhteistuotantoa.	2011
Energialaitokset parantavat energian tuotannon ja jakelun energiatehokkuutta ja lisäävät asiakkaiden energianeuvontaa ja tiedotusta.	2010 alkaen

**Rakennusten energiankulutus**

Toimenpiteet	Aikataulu
Perustetaan ilmasto-ohjelman seurantaryhmä, joka seuraa ja koordinoi tavoitteiden toteuttamista ja toimii kuntien poikkihallinnollisena energiatehokkuuden kehittämissyörymänä.	2010 - 2015
Kuntien tai ESCO-palveluiden toimesta katselmoidaan isot kuntakiinteistöt ja määritetään toimenpiteet, joilla niissä saavutetaan 15 % energiansäästö 2 vuoden kuluessa.	2010 - 2012
Kuntien suunnitteluohjeisiin: uudet rakennukset suunnitellaan matala-energiataloiksi tai vähintään energiatodistusluokkaan B kuuluviksi. Lisäksi edellytetään jonkin uusiutuvan vähäpäästöisen energialähteen käyttöä tukienergiana kuntien uudisrakennuksissa.	2010 alkaen
Tontinluovutusehtojen ja hintaohjauksen keinot energiatehokkuuden ja uusiutuvien energialähteiden suosimiseksi selvitetään tarkemmin.	2010 - 2011

**Hankinnat**

Toimenpiteet	Aikataulu
Kunnat tekevät kestävien hankintojen periaatepäätöksen. Seudullinen hankintapalvelukeskus tekee kestävien hankintojen uuden ohjeistuksen malliksi kuntien hankintapalveluille. Kuntien välistä kestäviin hankintoihin liittävää yhteistyötä ja tiedonvaihtoa lisätään.	2010

**Jätehuolto**

Toimenpiteet	Aikataulu
Kuntien kouluissa ja päiväkodeissa tehdään jätekartoitus ja hyötyjätehuoltoa kehitetään Nurmijärven mallin suuntaan.	2010 - 2011
Kunnat selvittävät jätteenkäsittelyalueiden biokaasun hyödyntämismahdollisuudet.	2010 - 2011

**Maankäyttö ja liikenne**

Toimenpiteet	Aikataulu
KUUMA-kaavoittajat laativat kunnille aluesuunnittelun energiatehokkuusohjeet. Tavoitteena on lisätä kaukolämmön ja uusiutuvan energian käyttöä sekä parantaa yhdyskuntien energiatehokkuutta eheyttämällä yhdyskuntarakennetta. Uusille asemakaava-alueille perustetaan ekologisen rakentamisen mallialueita. Asemakaavoihin kytketään energiatehokas rakentaminen.	2010 - 2012
KUUMA-kehityskuvan uudelleen arviointi tehdään parhaillaan käynnissä olevan Uudenmaan maakuntakaavan uudistamisen jälkeen.	2011 - 2012
Ilmasto-ohjelman liikennepoliittiset tavoitteet yhdistetään tekeillä olevaan Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmaan. Liikennesuunnittelijat laativat tarkemmat toimenpiteet kevyenliikenteen, joukko liikenteen ja vähäpäästöisen muun liikenteen käyttöedellytysten parantamiseksi ja niitä suosivien hintamekanismien käyttöön ottamiseksi sekä selvittävät tarkemmin kuntakohtaisista tavoitteet ja kustannukset.	2010 alkaen

**Tiedotus, valistus ja koulutus**

Toimenpiteet	Aikataulu
Ilmasto-ohjelman seurantaryhmä suunnittelee Keski-Uudenmaan energiapalkinnon ja yhteistyössä yhdistysten ja järjestöjen kanssa eri kohderyhmille järjestettävän ilmastonsuojelutiedotuksen.	2010 alkaen
Perustetaan kuntien omien kiinteistöjen ekotukihenkilöverkosto/Green Office –toimistoverkosto Keravan mallin mukaisesti.	2011 alkaen
Keski-Uudenmaan kuluttajien energianeuvontahanke opastaa energian säästämässä, matala- ja korjausrakentamisessa sekä energiatehokkaiden lämmitysratkaisujen valinnassa. Toteutus: Energialaitosten, rakennusvalvonnan ja ympäristötoimen yhteistyönä, rahoitus: TEM.	2010- 2011

**Yhteistyö ja verkostoituminen**

Toimenpiteet	Aikataulu
Kootaan energiatehokkuuden innovaatiotoimintaa ja paikallista osaamista edistävä yhteistyöverkosto, joka kokoaa alueen osaamista ja jakaa pk-yrityksille tietoa säästömahdollisuuksista.	2011 alkaen

**Ilmastonmuutokseen sopeutuminen**

Toimenpiteet	Aikataulu
Rankkasadetulvat otetaan huomioon kunnan hulevesien käsittelyssä ja uusissa asemakaavoissa. Tarkempi sopeutumishjelma laaditaan vuonna 2011 - 2012 pääkaupunkiseudun mallin avulla.	2010 - 2012