

# KYMENLAAKSON MAAKUNTAOHJELMA 2011 – 2014

Ilmastonmuutoksen huomioiminen Kymenlaakson maakuntaohjelman laadinnassa



KYMENLAAKSON LIITTO

## Yleistä

Maapallon ilmasto on muuttumassa. Hallitustenvälisen ilmastopaneelin (IPCC) uusimmassa arviointiraportissa todetaan, että lämpeneminen on nyt kiistaton tosiasia. Maapallon keskilämpötila on kohonnut 0,74 astetta viimeisimmän sadan vuoden aikana.

Uusimpien ilmastoskenaarioiden mukaan maapallon keskilämpötila nousee vuoteen 2100 mennessä 1,1 - 6,4 astetta verrattuna vuosien 1980-1999 keskilämpötilaan. Myös sadanta muuttuu; se kasvaa napojen lähetyillä ja pienenee monilla alueilla, joilla kuivuus on jo nyt ongelma.

Ilmastonmuutoksen keskeiset arvioidut vaikutukset Suomessa ja Itämeren alueella: (Finnadapt, Assessment of Climate Change in the Baltic Sea Region, EU: vihreä kirja yms.) Itämeren alue lämpenee muita alueita nopeammin. Ääri-ilmiöt lisääntyvät: Rankkasateiden- kelirikkojen ja talvitulvien riski lisääntyy. Lämpötilan nousu on suurinta talvella: pakkaspäivien lukumäärä vähenee, lumipeite saadaan myöhemmin tai ei lainkaan.

- Sadanta vähenee kesäisin 45% ja lisääntyy talvisin 25-75%.
- Itämeren pintaveden lämpötila nousee 2-4 °C vuoteen 2100 mennessä.
- Merenpinnan nousun ennakoitiin liittyä paljon epävarmuutta. Yleisesti ennakoidaan 20- 60 cm nousu, mutta pahimpien skenaarioiden mukaan merenpintaan voi nousta jopa 180 cm.
- Itämeren jääpeite vähenne 50-80 %
- Hellepäivät lisääntyvät: Tourism Climate indeksi 2071-2100 ennustaa Kaakkois-Suomelle erinomaisia kesälomailun olosuhteita.
- Lämmityksen tarve vähenee, mutta ilmastoinnin tarve kasvaa
- Viljasadot paranevat aluksi ja lehtipuut yleistyvät, mutta myös tuhohyönteiset lisääntyvät tehokkaammin.
- Uusia lajeja kotiutuu Suomeen.

### Kasvihuonekaasut:

Tärkein ihmisen tuottama kasvihuonekaasu on hiilidioksidi CO<sub>2</sub>. Suomen kasvihuonekaasupäästöistä 86 % muodostuu hiilidioksidista. Erityisesti fossiilisten polttoaineiden polttaminen lisää ilmakehän hiilidioksidipitoisuutta.

Typpioksiduuli (N<sub>2</sub>O) on ilmastovaikutuksella mitattuna Suomen toiseksi yleisin kasvihuonekaasu, joka muodostaa 8% Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Typpioksiduulipäästöjä syntyy esimerkiksi typpilannoitteiden valmistuksesta ja käytöstä sekä kotieläinten lannasta. Myös lannoittamattomasta maatalousmaasta pääsee hyvin paljon typpioksiduulia ilmakehään. Energian tuotannosta ja katalysaattoriajoneuvojen käytöstä syntyy jonkin verran typpioksiduulipäästöjä.

Metaani (CH<sub>4</sub>) on kasvihuonevaikutukseltaan Suomen kolmanneksi yleisin kasvihuonekaasu. Metaanin osuus Suomen kasvihuonekaasupäästöistä on 6%. Metaania tuottavat suurimmaksi osaksi eläimet, mutta sitä syntyy myös kaikkialla, missä bakteerit hajottavat orgaanista ainesta hapettomassa tilassa, esimerkiksi soilla ja muilla kosteikoilla. Ihmisten tuottamaa metaania tulee esim. karjanhoidosta ja kaatopaikoilta.

## Strategiset lähtökohdat

Suomi julkaisi ilmastonmuutokseen sopeutumisstrategian ensimmäisenä EU-maana vuonna 2005 (Maa- ja metsätalousministeriö 2005). Tuoreen eurooppalaisen tutkimuksen mukaan Suomen haasteena on kuitenkin sopeutumisstrategian käytännön toimeenpano ja jalkauttaminen alueelliselle ja paikalliselle tasolle (esim. PEER 2009).

Maakunnan kehityksen kannalta keskeiset strategiset lähtökohdat:

- Ilmastopoliittika (esim. Kioton pöytäkirja, EU:n ilmasto- ja energiapaketti)
- Suomen kansallinen ilmastostrategia (2005)
- Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiat(VM 2008, YM 2008).
- Ilmasto- ja energiapoliittinen tulevaisuusselonteko (VM 2009)
- Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia (MMM 2005)
- Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (YM 2009)
- Kuntaliiton ilmastopoliittiset linjaukset (Kuntaliitto 2009)
- Uusi metsä- ja suopoliittika
- Tutkimukset (esim. FINADAPT /Suomalaisen ympäristön ja yhteiskunnan kyky sopeutua ilmastonmuutokseen, EXTREFLOOD - Tulvariskien hallinta yhdyskuntasuunnittelussa)

## Maakunnan ominaispiirteet ja energian käyttö

- Kaakkois-Suomen alueen erittäin vahva metsäteollisuus ja sen puupolttoaineiden käyttö dominoivat energiatasetta sekä nostavat uusiutuvan energian osuuden huomattavasti muuta maata korkeammaksi (osuus on noin 45 - 50 %). Kaakkois-Suomen alueella kulutetaan lähes kolmannes kuoresta ja viidennes kaikesta koko maan lämpö- ja voimalaitosten käyttämästä kiinteästä puupolttoaineesta
- Kymenlaakson alueella asuu n. 3,5 % Suomen väestöstä ja alueella kulutetaan:
  - 6 % koko Suomen primäärienergiasta
  - 10 % koko Suomen puupolttoaineista (mukaan lukien mustalipeä)
  - 15 % koko Suomen maakaasusta
- Teollisuuden koko maassa käyttämästä primäärienergiasta Kymenlaakson osuus 9 % ja teollisuuden käyttämästä sähköenergiasta yli 10 %
- Stora Enso Summan tehtaat suljettiin vuoden 2008 alussa – puupolttoaineiden käyttö laski n. 500 GWh (puu, -5 %) sähköenergian kulutus laski n. 800 GWh (tuontisähkö, -12 %) Sunilan tehdas lakkautetaan vuonna 2010 joten energian kulutus laskee vastaavasti.
- Kymenlaakson asema logistiikkamaakuntana kasvaa: Liikennepolttoaineiden kulutus on noin 1,7 TWh.
- Kymenlaaksossa energiataseen kannalta merkittäviä toimijoita on n. 100 kpl (kemiallinen metsäteollisuus, mekaaninen metsäteollisuus, yhdyskuntien suuret CHP-laitokset, kemianteollisuus sekä betonin ja asfaltin valmistus, elintarviketeollisuus ja maatalous kuten suuret puutarhat, alueelliset lämpökeskukset, Kymijoen vesivoimalaitokset.
- Kymenlaaksossa noin 30 energiataseen kannalta merkittävää sähköntuotantolaitosta

### Kymenlaakson energiatase 2007 <sup>1</sup>

- Maakunnan energiankulutus yhteensä: 21,6 TWh (1 TW·h = 1 000 000 000 kW·h): Lämmön kulutus 10,6 TWh, Sähkön kulutus 6,4 TWh, Häviöt 4,7 TWh REF<sup>2</sup> 0,4
- Energian lähteet: Puuperäiset: 8,4 TWh (josta mustalipeä 64 %), maakaasu: 6,1 TWh, Tuontisähkö: 2,5 TWh, Vesivoima: 1,4 TWh, Turve 0,9 TWh, Polttoöljyt 0,8 TWh, Kivihiili 1,0 TWh.
- Maakunnan sähkön tuotanto: 4,1 TWh, tuontisähkön osuus: 38 %
- Sähköenergian kokonaiskulutus: jalostus 75 %, Julkiset palvelut 8 %, Yksityiset 10 %, häviöt 5 %, maatalous 2 %)

### Kymenlaakson energiatase 2008

- Maakunnan energiankulutus yhteensä: 20,4 TWh (1 TW·h = 1 000 000 000 kW·h): Lämmön kulutus 10,4 TWh, Sähkön kulutus 5,4 TWh, Häviöt 4,5 TWh
- Energian lähteet: Puuperäiset: 7,9 TWh (josta mustalipeä 68 %), maakaasu: 6,1 TWh, Tuontisähkö: 1,7 TWh, Vesivoima: 1,4 TWh, Turve 0,8 TWh, Polttoöljyt 0,8 TWh, Kivihiili 1,0 TWh. REF 0,6

### Uusiutuvat energialähteet Kymenlaaksossa 2007

- Yhteensä 9,8 TWh (45 % primäärienergiasta):
  - mustalipeä 56 %
  - teollisuuden sivutuotteet 22%
  - Vesivoima 14 %
  - Puun pienkäyttö 5%
  - Metsähake 3%
  - muut 0,2 %

<sup>1</sup> Lappeenrannan teknillinen yliopisto 2009: Kymenlaakson maakunnan energiatase)

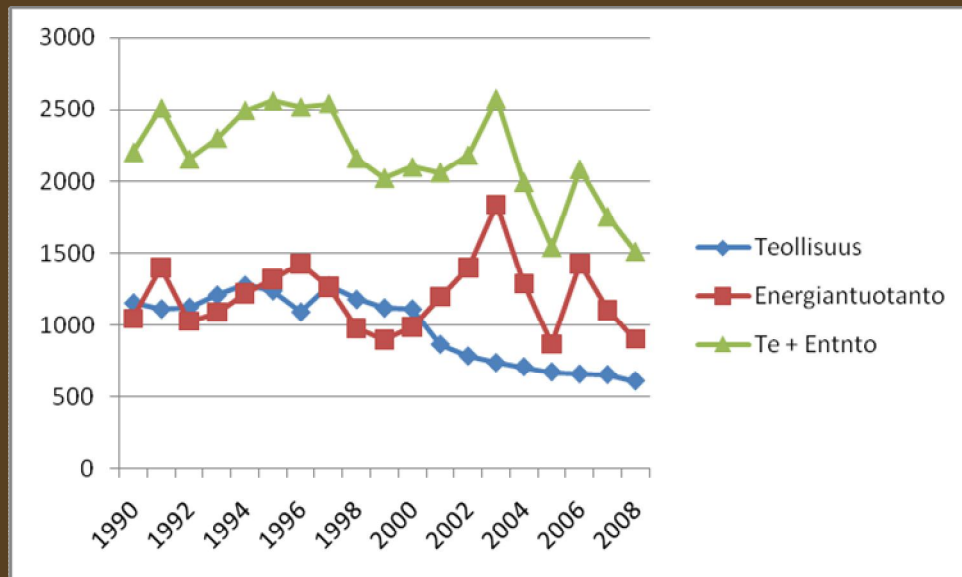
<sup>2</sup> REF: Kierrätyspolttoaine (Polttokelpoisista kuivista ja kiinteästä jätteistä, kuten kuitupakkauksista, puusta tai muovista, mekaanisesti prosessoimalla valmistettu kierrätyspolttoaine)

## Päästöjen kannalta keskeiset toiminnot

### A) Energia ja teollisuus

- Kymenlaakso on energiaintensiivinen maakunta. Teollisuuden hiilidioksidipäästöt ovat rakennemuutoksen seurauksena laskeneet. Maakunnan energiatuotannon päästöt ovat pysyneet samalla tasolla ja tieliikenteen päästöt ovat nousussa.
- Kymenlaakson teollisuuden ja energiantuotannon yhteenlasketut hiilidioksidipäästöt ovat viime vuosina merkittävästi pienentyneet.
- Teollisuuden hiilidioksidipäästöjä dominoi kemiallinen puunjalostusteollisuus; v. 2007 hiilidioksidipäästöistä tämän toimialan osuus teollisuuden hiilidioksidipäästöistä oli yli 80 %. Kemiallinen puunjalostusteollisuus lopetti kivihiilen käytön vuosituhatteen vaihteessa, mutta turpeen lisääntynyt käyttö on hillinnyt hiilidioksidipäästöjen laskua.
- Metsäteollisuus käyttää runsaasti biopolttoaineita: Vuonna 2005 maakunnan biopolttoaineiden kulutus energiamääränä laskettuna ylitti ensimmäisen kerran fossiilisten polttoaineiden kulutuksen (vuonna 2000 46,0 % / vuonna 2007 51,4 %) <sup>3</sup>
- Hyötyvoima, jätteidenpolttolaitos 11/2008 alkaen: Kotitalousjätteiden energiakäyttö kasvaa n. 250 GWh (+100 %) – energiantuotanto: 50 GWh (e), 50 GWh (kl) ja 150 GWh (th)
- Harjun oppimiskeskus, biokaasulaitos syksy 2009 6 - 9 GWh biokaasua vuodessa, korvaa maakaasua.
- Mussalo 1 & 2 laitosten polttoaineiden käyttö sekä sähkön tuotanto vaihtelevat vuosittain huomattavasti ( $\pm 1$  TWh)
- Kymijoen vesivoimalat ovat merkittävät. Koskensuojelulaki estää uusien voimaloiden rakentamisen Kymijoella.
- Kouvolassa tutkitaan toisen sukupolven biojalostamon rakentamisen toteuttamismahdollisuuksia (UPM Kymmene Oyj). Mikäli biojalostamon tuotanto käytettäisiin kokonaan Suomessa, liikenteen hiilidioksidipäästöt vähensivät jopa 7-8-%lla. Laitos olisi ilmastonmuutoksen ehkäisyn kannalta valtakunnallisesti merkittävää.
- Em. laitos käyttäisi vuosittain jopa 2 miljoonaa kiintokuutiometriä biomassaa vuodessa. Jalostamon toiminta moninkertaisti todennäköisesti energianpuun kysyntä tehtaan vaikutuspiirissä. Kaakkois- Suomessa kerätään energiapuuta täällä hetkellä noin 200 000 m<sup>3</sup> vuodessa.
- Kymenlaaksossa on merkittäviä turvevaroja. Turvepolton osuus primäärienergiälähteistä on Kymenlaaksossa noin 4 %.

<sup>3</sup> Toikka 2009. Kaakkois-Suomen ekotehokkuusindikaattorit (ECOREG)

Teollisuuden ja energiantuotannon CO<sub>2</sub>-päästöt Kymenlaaksossa 1990-2008 (1000t /a)

Kymenlaakson teollisuuden ja energiantuotannon fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käytön yhteenlasketut hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2008 14,0 % vuoden 2007 päästöjä pienemmät vastaavan kansallisen muutoksen oltua -18,3 % (VAHTI-tiedot). Viimeisen viiden vuoden päästökehitys on selvästi laskeva.

Kymenlaakson teollisuuden ja energiantuotannon polttoaineenkulutus oli vuonna 2008 49,9 PJ, josta 23,3 PJ (46,8 %) oli fossiilisia polttoaineita ja turvetta (maakaasu 80,9 %, kivihiili 7,9 %, turve 10,1 % ja POR + POK 1,2 %). Kymenlaaksossa kivihiilen kulutus v. 2007 – 2008 väheni 49,7 %, maakaasun 6,8 % ja turpeen 7,7 %. Lupavelvollisten toiminnanharjoittajien biopolttoaineiden kulutus Kymenlaaksossa on kasvanut tasaisesti koko graafissa esitetyn tarkasteluajanjakson ajan ja vuonna 2005 alueen biopolttoaineiden kulutus energiamääränä laskettuna ylitti ensimmäisen kerran fossiilisten polttoaineiden kulutuksen; vuonna 2008 biopolttoaineiden osuus kasvoi 1,8 % edellisvuodesta.

Teollisuuden fossiilisen hiilidioksidin päästöt laskivat v.-08 6,7 % edellisvuodesta. Kemiallisen puunjalostusteollisuuden osuus teollisuuden hiilidioksidipäästöistä oli v. -08 72 %. Kemiallinen puunjalostusteollisuus lopetti kivihiilen käytön vuosituhannen vaihteessa, mutta turpeen lisääntynyt käyttö on hillinnyt hiilidioksidipäästöjen laskua. Teollisuuden osalta päästökiintiöt vuodelle 2008 ylittyivät kahden laitoksen osalta.

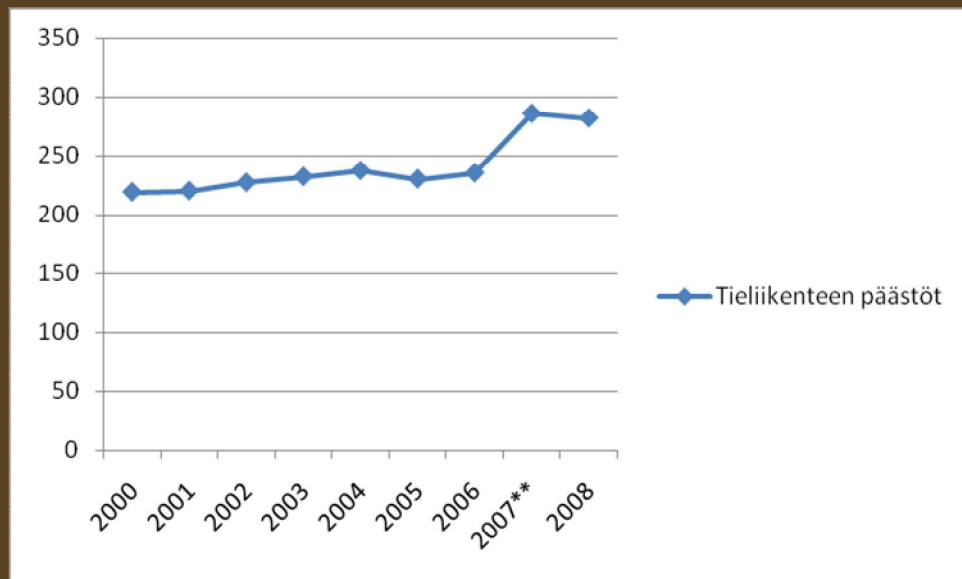
Energiantuotannon fossiilisen hiilidioksidin päästöt laskivat v.-08 18,2 % edellisvuodesta. Vuoden 2003 voimakas päästöpiikki johtuu pääosin kivihiililauhdevoimalaitoksen käytöstä, minkä aiheutti pohjoismaisen sähkövoiman niukkuuden nostettua markkinasähkön hinnan kivihiililauhdevoiman tuotantokustannuksia korkeammaksi. Energiantuotannon osalta päästökiintiöt vuodelle 2008 ylittyivät 6 laitoksen osalta. Mussalon voimalaitoksen osuus energiantuotannon hiilidioksidipäästöistä on laskenut v.-08 18,0 %:iin vastaavan osuuden vaihdeltua v. 2000 – 2006 välillä 40,6 – 70,6 %; Mussalo 1 on toistaiseksi säilötty ja Mussalo 2 + kaasuturbiini tehoreservikäytössä. Käyttötarpeeseen vaikuttavat tuontisähkön ja vesivoimalla tuotetun sähkön tarjonta sekä sähkön kysyntä.

Lähde: COREG 2009

## B) Liikenne

- Kymenlaakson pääteiden tieliikenteen hiilidioksidipäästöt ovat viime vuosina kasvaneet merkittävästi.
- Kymenlaakso on logistiikka-maakunta: Transito ja logistiikka -liikenteen päästöt rasittavat hiilidioksidipäästötaseita.
- Kymenlaakson tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen kehityksen arvioidaan vuosina 2001–2007 olleen tarkasteluvuoteen 2000 verrattuna vastaavan ajanjakson valtakunnallista päästökehitystä negatiivisempaa, johtuen voimakkaasti kasvaneesta idänliikenteestä.
- Maakunnan raskaan liikenteen osuus on poikkeuksellisen korkea. Kymenlaakson ja Etelä-Karjalan maakunnantien päätieverkolla raskaasta liikenteestä on yhdistelmäajoneuvoja 70-90 %, kun valtakunnallinen keskiarvo on 47%
- Työmatkaliikenne /Julkinen liikenne (katso yhdyskuntarakenne)
- Ilmastonmuutoksen vaikutuksia esim. kv. meriliikenteen osalta ei voida vielä ennakoida

Kymenlaakson pääteiden tieliikenteen hiilidioksidipäästöt 2000-2008 (1000 t/a).



Kymenlaakson pääteiden tieliikenteenhiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2008 1,4 % vuoden 2007 päästöjä pienemmät ja 22% vertailuvuoden 2003 päästöjä suuremmat. Hiilidioksidimäärien kasvuun vaikuttaa kasvaneiden liikennemäärien lisäksi muutokset laskentamallissa.

Kaakkois-Suomen valtateillä raskaasta liikenteestä suuri osa on idänliikennettä ja se pääosin yhdistelmäajoneuvoja. Yhdistelmäajoneuvojen keskimääräinen polttoaineen kulutus on n.45,8 l/100 km ja niiden päästöt ovat paljon suuremmat kuin muiden raskaiden ajoneuvojen (keskimäärin 29,3l/100km).

Kymenlaakson ja Etelä-Karjalan maakunnan tien päätieverkolla raskaasta liikenteestä on yhdistelmäajoneuvoja 70-90 %, kun valtakunnallinen keskiarvoon 47%. Vuonna 2008 Kymenlaaksossa henkilö- ja pakettiajoneuvoliikennemäärät olivat säilyneet samana kuin vuonna 2007. Raskasliikenne kasvoi 0,2% edelliseen vuoteen verrattuna.

Valtatiellä 26 liikenne väheni eniten koska sinne asetettiin osittaisia rajoituksia raskaalle liikenteelle läpiajosta valtatieltä 7 valtatielle 6. Valtateillä 6 ja 7 liikenteen määrä lisääntyi hieman. Suurimmat liikenteelliset vaikutukset aiheutuivat, kun Vaalimaan raja-aseman kautta vähennettiin konttiliikennettä, jolloin Venäjälle ja sieltä Suomeen kulkeva rajaliikenne, joutui ajamaa pidemmän matkan Nuijamaalle tai Imatran raja-asemille Vaalimaan sijaan. Päästö määrät alenevat autokanan kehittymisen vaikutuksesta.

## Muita päästöjen kannalta merkittäviä tekijöitä

### Asuminen ja yhdyskuntarakenne

- Kymenlaakson rakennusten lämpöenergian kulutus oli vuonna 2007 2,9 TWh: Kaukolämpö 32 %, kevyt polttoöljy 21 %, sähkö 18 %, puun pienkäyttö 17 %, maakaasu 12 % (2007).
- Kaukolämpöä kulutetaan 0,94 TWh (14 laitospäristöä / 380 km verkkoa)
- Yhdyskuntarakenne vaikuttaa merkittävästi päästökehitykseen (työssäkäynti, liikenne yms.). Kymenlaakson kaupunkiseutujen ulkopuolinen maaseutu tarjosi vuonna 2003 noin 6400 työpaikkaa. Maaseudulla asui vuonna 2003 työssä käyviä vajaat 9000.

Työssäkäynti Kymenlaaksossa asuinpaikan mukaan 2003:

Asuinpaikka	Työssäkäynti Kouvolan kaupunkiseudulle	Työssäkäynti Kotkan-Haminan kaupunkiseudulle	Työssäkäynti kaupunkiseutujen ulkopuoliselle alueelle
Kouvolan kaupunkiseutu	28 000	700	800
Kotkan-Haminan kaupunkiseutu	600	25 000	300
Kaupunkiseutujen ulkopuolinen alue	1 900	1 500	5000

- Kymenlaaksossa on noin 43 000 pientaloa. Päälämmitysmuoto: sähkö 40 %, öljy 30 %, puu 21 %, kaukolämpö 4,8 %, maakaasu 1,3%, maalämpö 0,7%
- Arvio yhdyskunnan päästöistä (2000): CO<sub>2</sub>: 664 108 t/a, N<sub>2</sub>O: 25 t/a, CH<sub>4</sub>: 3789 t/a (ECOREG)<sup>4</sup>

### Loma- asuminen

- Maakunnassa on lähes 18 000 loma-asuntoa. Kymenlaaksossa on noin 6 200 ulkomaakuntalaisten omistuksessa olevaa loma-asuntoa.
- Loma-asuntojen käyttö ympärivuotisesti lisää päästöjä.
- Arvio loma-asutuksen ja haja-asutuksen päästöistä: CO<sub>2</sub> 34 826 t/a, N<sub>2</sub>O: 2,2t/a, CH<sub>4</sub>: 2,2t/a (ECOREG)
- 

### Jätehuolto

<sup>4</sup> Lähteet: ECOEG selvitykset, mm. Sirkka Koskela (toim.)2004. Kymenlaakson alueellinen ympäristöanalyysi ja ympäristöindikaattorit.

- Kymenlaaksossa on otettu käyttöön jätteenpolttolaitos. Kotitalousjätteiden energiakäyttö kasvaa n. 250 GWh (+100 %)
- Metaanipäästöt teollisuuden kaatopaikoista vuonna 2000: 5 216 t/a

### Alkutuotanto

- Maatalouden arvioidut päästöt: CO<sub>2</sub>: 125 865 t/a, N<sub>2</sub>O: 453 t/a, CH<sub>4</sub>: 2432 t/a (ECOREG)
- Metsätalouden arvioidut päästöt: CO<sub>2</sub>: 11 020 t/a, N<sub>2</sub>O: 4,6 t/a, CH<sub>4</sub>: 15 t/a (ECOREG)
- Maatalouden energiakulutus (toe / total oil equivalent = noin 42 GJ)<sup>5</sup>  
 vuonna 1995: 36 244 toe  
 vuonna 2000 35 483 toe

### Matkailu

- Vuonna 2008 Kymenlaaksossa rekisteröitiin runsas 350 000 yöpymistä (ennakkotieto). Matkailuala kasvaa, mutta isoja ja ympäristöä merkittävästi kuormitettavia matkailukeskuksia ei ole.
- Suuri osa kävijöistä käy Kymenlaaksossa päiväretkellä ja käyttää omaa autoa. Em. syystä matkailu vaikuttaa jonkin verran liikenteen määrään. Vaikutukset ovat kuitenkin lähinnä paikallisia.

---

<sup>5</sup> Hiltunen 2004. Measuring eco-efficiency: A case study of agriculture in the Kymenlaakso region, Finland. Master's thesis, University of Helsinki Department of Economics and Management Environmental Economics.

## Strategiset linjaukset Kymenlaaksolle

### I Ilmastonmuutoksen hillitseminen

#### Uusiutuvien energialähteiden hyödyntämisen vauhdittaminen

- Metsäenergian käytön uusiin haasteisiin varautuminen ja käyttövaihtoehtojen selvittäminen
- Toisen sukupolven biojalostamon toimintaedellytysten luominen
- Haminan tuulienergiaklusterin kehittäminen
- Tuulivoimatuotantoon parhaiten soveltuvien alueiden kartoitus (sisämaan kohteet)
- Biopolttoaineiden kestävä tuotannon ja käytön edistäminen
- Biopolttoaineiden saatavuuden ja hankintalogistiikan parantaminen
- Aaltoenergiaosaamisen kehittäminen
- Uusiutuvan energialähteiden potentiaalikartoitukset ja tuloksien hyödyntäminen

#### Yhdyskuntasuunnittelu ja rakentaminen - päästöjen vähentäminen ja sopeutuminen

- Yhdyskuntarakenteen eheyttämisen edistäminen
- Liikenteen ja asumisen järjestelyjen ekotehokas kehittäminen
- Julkisen liikenteen ja kevyen liikenteen kehittäminen
- Kestävän logistiikkajärjestelmän kehittäminen
- Asutusten ja loma-asutuksen ekotehokkaiden energiaratkaisujen edistäminen
- Alueellisen rannikkostrategian työstäminen

#### Ympäristöosaamisen kehittäminen

- Metsä- ja logistiikka-alan energiatehokkuuden kehittäminen
- Merenkulun päästöjen vähentäminen
- Ympäristötekniikan liiketoiminnan kehittäminen
- Ympäristöosaamisen ja hallintajärjestelmien edistäminen erityisesti pk –yrityksissä ja julkishallinnossa
- Energiatehokkuussopimuksien edistäminen
- Tietotekniikan mahdollisuuksien huomioon ottaminen palvelujen järjestämisessä ja muuttuessa
- Ympäristötietoisuus, ympäristökasvatus ja ympäristöjohtaminen
- Hajautetun energiatuotannon edistäminen
- Jätehuoltotekniikan tutkimustoiminnan edistäminen (EKOPARK)
- Nolla- tai plusenergiatalotekniikan kehittäminen / käytön edistäminen

## **Jätehuollon kehittäminen ja -kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen**

- Jätehuollon osaamisen kehittäminen

## **Ekotehokkuuden seuranta**

- Maakunnallisen ekotehokkuuden seuranta
- Energia ja ilmastostrategioiden laatiminen

## **Alueelliset ilmasto- energia ja luonnonvarastrategiat**

- Alueellisten tai seudullisten ilmasto- (ja energia- / luonnonvarastrategioiden) laatimisen tukeminen (ml. valmiussuunnitelmat, turvallisuussuunnitelmat)
- Valtioneuvoston pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian mukaan valtioneuvosto edellyttää, että maakunnat ja kaupunkiseudut laativat omat ilmasto ja energiastrategiansa sekä niiden toteutusohjelmat valtakunnallisen ilmasto- ja energiastrategian pohjalta. Luonnonvarastrategiatyön yhteydessä on mahdollista selvittää tarkemmin mm. turvetuotantoon liittyvät energia- ja ympäristökysymyksiä.

## **Itämeri**

- Ravinnehuuhtoutumisen ja rehevöitymisen vähentäminen
- Aaltoenergian hyödyntäminen
- Merikekosysteemiin liittyvien ilmastonmuutoksen vaikutusten tutkiminen

## II Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

### Tulvariskien hallinta ja merenpinnan nousu

- Tulvariski ja tulvavaara-alueiden kartoittaminen ja huomioiminen
- Taajamien hulevesihallinnan parantaminen
- Yhdyskuntatekniikkaturvallisuusriskien ehkäiseminen
- Kosteikkojen hyväksikäyttö tulvariskien hallinnassa
- Ravinteiden huuhtoutumisriskien ehkäisy

### Sopeutuminen lämpenemiseen

- Matkailullisten hyötyjen selvittäminen
- Hyönteistuhojen ja kasvitautiriskien hallinnan arvioinnin edistäminen
- Maa- ja metsätalouden mahdollisuuden selvittäminen

### Sopeutuminen sadannan vaihteluihin

- Vaikutusten selvittäminen

### Itämeri

- Meren lämpötilan nousun ja jääpeitteen vähentämisen vaikutusten selvittäminen (merenkulku, matkailu)

### Yhdyskuntarakenne

- Varautuminen ilmastopakolaisuuteen. Ilmaston lämpenemisen odotetaan merkittävästi lisäävän ilmastopakolaisuutta tulevaisuudessa. On arvioitu, että ympäristöpakolaisia voi olla koko maailmassa 200 miljoonaa vuoteen 2050 mennessä.

## Lähteet:

Carter, T.R., ed. (2007). Assessing the adaptive capacity of the Finnish environment and society under a changing climate: FINADAPT. Finnish Environment, 1/2007.

CEC (2007). Green Paper: Adapting to climate change in Europe – options for EU action. Commission of the European communities, Brussels.

CEC (2008). Regions 2020. An assessment of future challenges for EU Regions. Commission of the European communities, Brussels.

CEC (2009). White Paper: Adapting to climate change. Towards an European framework for action. Commission of the European communities, Brussels.

EC (2009). Regions 2020. The climate change challenge for European Regions. European commission.

EC (2009). The climate action and renewable energy package. European commission.

Hiltunen (2004). Measuring eco-efficiency: A case study of agriculture in the Kymenlaakso region, Finland. Master's thesis, University of Helsinki Department of Economics and Management Environmental Economics.

IPPC (2007). Climate change 2007. Synthesis Report.

Maa- ja metsätalousministeriö (2005). Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia. MMM:n julkaisu 1/2005.

Järviluoma, J. (2009). Oli kylmä tai vaikkapa vari - ilmastonmuutos ja pohjoinen aluekehitys. Teoksessa: Hirvonen T. ja Suikkanen A. (toim.) (2009) ESPON Pohjoisessa. Työ ja elinkeinoministeriö, Alueiden kehittäminen 55/2009.

Koskela, S. toim. (2004). Kymenlaakson alueellinen ympäristöanalyysi ja ympäristöindikaattorit. ECOREG-hankkeen dokumentointiraportti 1, Suomen ympäristö 697, ympäristönsuojelu.

KTM (2005). Lähiajan energia ja ilmastopolitiikan linjauksia – kansallinen strategia Kioton pöytäkirjan toimeenpanemiseksi. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 24 päivänä marraskuuta 2005 KTM Julkaisuja 25/2005, Energiaosasto.

Kuntaliitto (2009). Kuntaliiton ilmastopoliittiset linjaukset. Ilmastonmuutoksen hidastaminen ja sopeutuminen kunnissa – Kuntaliiton linjaukset, Yleiskirje 32/80/2008 (Hyväksytty liiton hallituksen kokouksessa 25.9.2008 / 71 §).

Lappeenrannan teknillinen yliopisto (2009): Etelä-Karjalan ja Kymenlaakson energiatase –projekti. Lappeenrannan teknillinen yliopisto / Mikkelin alueyksikkö/bioenergiatekniikka. [http://www.lut.fi/fi/mikkeli/bioenergy/projects/alive/k-s\\_balance/Sivut/Default.aspx](http://www.lut.fi/fi/mikkeli/bioenergy/projects/alive/k-s_balance/Sivut/Default.aspx).

Melanen, M., Seppälä, J., Myllymaa, T., Mickwitz, P., Rosenström, U., Koskela, S., Tenhunen, J., Mäenpää, I., Hering, F., Estlander, A., Hiltunen, M., Toikka, M., Mänty, E., Liljeqvist, L., ja Pesari, J. (2004). Alueellisen ekotehokkuuden mittaaminen - mallina Kymenlaakso ECOREG-hankkeen päätulokset.

MMM (2007). Turpeen ja turvemaiden käytön kasvihuonevaikutukset Suomessa. Tutkimusohjelman loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriö 11/ 2007.

Mäenpää, I. ja Mänty, E. (2004). Kymenlaakson taloudelliset ja ainevirtaindikaattorit ECOREG-hankkeen dokumentointiraportti 2, Suomen ympäristö 698, ympäristönsuojelu.

PEER (2009). Europe adapts to climate change. Comparing National Adaptation strategies. PEER report No 1. Helsinki: Partnership for European Environmental research.

Rosenström, U. ja Mickwitz, P. (2004). Kymenlaakson ekotehokkuuden mittaamista tukevat sosiaalis-kulttuuriset indikaattorit ECOREG-hankkeen dokumentointiraportti 3, Suomen ympäristö 699, ympäristönsuojelu.

Toikka, M. toim. (2009). Kaakkois-Suomen ekotehokkuusindikaattorit (ECOREG). Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Lappeenranta.

Toikka, M. (2008). Etelä-Karjalan ja Kymenlaakson ekotehokkuusmallin kehittäminen metsäteollisuusmaakuntien seurantajärjestelmä päätöksenteon tueksi. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2 / 2008.

Valtioneuvosto (2008). Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle.

Valtioneuvosto (2009). Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta: kohti vähäpäästöistä Suomea. Työryhmän loppuraportti. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 28/2009.

YM (2009). Tulevaisuuden alueidenkäytöstä päätetään nyt. Tarkistetut valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.