

Rantala, Olavi; Suni, Paavo

**Working Paper**

## Kasvihuonekaasupäästöt ja EU: N päästörajoituspolitiikan taloudelliset vaikutukset vuoteen 2012

ETLA Discussion Papers, No. 1094

**Provided in Cooperation with:**

The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA), Helsinki

*Suggested Citation:* Rantala, Olavi; Suni, Paavo (2007) : Kasvihuonekaasupäästöt ja EU: N  
päästörajoituspolitiikan taloudelliset vaikutukset vuoteen 2012, ETLA Discussion Papers, No. 1094,  
The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA), Helsinki

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/63975>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# ETLA

**ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS**

THE RESEARCH INSTITUTE OF THE FINNISH ECONOMY

Lönnrotinkatu 4 B 00120 Helsinki Finland Tel. 358-9-609 900

Telefax 358-9-601 753 World Wide Web: <http://www.etla.fi/>

## **Keskusteluaiheita – Discussion papers**

No. 1094

Olavi Rantala – Paavo Suni

**KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT  
JA EU:N PÄÄSTÖRAJOITUSPOLITIIKAN  
TALOUDELLISET VAIKUTUKSET VUOTEEN 2012**

Tutkimuksen on rahoittanut kauppa- ja teollisuusministeriö

**RANTALA, Olavi, - SUNI, Paavo, KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT JA EU:N PÄÄSTÖRAJOITUSPOLITIIKAN TALOUDELLISET VAIKUTUKSET VUOTEEN 2012.** Helsinki, ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, The Research Institute of the Finnish Economy, 2007, 24 s. (Keskusteluaiheita, Discussion Papers, ISSN 0781-6847; no. 1094)

**TIIVISTELMÄ:** Selvityksessä arvioidaan EU-maiden kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä lähivuosina. Raportissa tarkastellaan myös päästökehityksen taustalla olevaa talouden ja energian kysynnän kasvua sekä päästörajoitustoimenpiteiden vaikutusta Suomen ja suurten EU-maiden kokonaistaloudelliseen kehitykseen. Keskeisenä ohjauskeinona kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä koskeviin Kioto-tavoitteisiin pyrittäessä on EU-maiden päästökauppasektorin päästöjen rajoittaminen. Päästörajojen kiristyminen edellyttää EU-maiden päästöihin vuodesta 2008 lähtien selvästi laskevaa trendiä. Perusennusteen mukaan Suomessa saadaan uuden ydinvoimalan käyttöönotolla aikaan merkittävä sähkön tuotannon hiilidioksidipäästöjen vähenemä vuonna 2011. Lisäksi suurten EU-maiden sopeutuminen päästörajoihin johtaa huomattavaan päästöoikeuden ja sähkön hinnan nousuun. Sähkön hinnan nousu johtaa talouden ja energian kulutuksen kasvun hidastumiseen, jolloin Suomen kasvihuonekaasupäästöt vähenevät kaudella 2008-2012 Kiotovelvoitteen mukaisesti. EU:n päästörajoituspolitiikka johtaa siihen, että EU-maiden talouskasvun täytyy hidastua päästövähennystavoitteisiin pääsemiseksi. Suurissa EU-maissa tämä tarkoittaa BKT:n kasvun laantumista 0.4 ja työllisyyden kasvun heikkenemistä 0.3 prosenttiyksiköllä vuoteen 2012 mennessä. Suomessa vaikutukset BKT:n ja työllisyyden kasvuvauhtiin ovat arvion mukaan suunnilleen kaksinkertaiset suuriin EU-maihin verrattuina. Päästörajoituspolitiikan vaikutukset kohdistuvat voimakkaammin Suomeen ja muihin pieniin EU-maihin kuin suuriin EU-maihin. Tämä johtuu pienten avotalouksien vientivetoisuudesta ja siitä, että päästörajoitukset vaikuttavat päästöoikeuden ja sähkön hinnan nousun kautta talouden kasvuun heikentämällä ensi vaiheessa viennin kilpailukykyä. Isommat vientivaikutukset näkyvät vastaavasti suurempina tuotanto- ja työllisyysvaikutuksina Suomen kaltaisissa pienissä EU-maissa.

**ASIASANAT:** Kasvihuonekaasupäästöt, päästörajoitusten taloudelliset vaikutukset

<b>Sisältö</b>	<b>sivu</b>
1 Johdanto ja yhteenveto	1
2 EU-maiden kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuoteen 2012	3
2.1 Päästöt vuosina 2005-2007	3
2.2 Päästökauppasektorin päästöt vuosina 2008-2012	6
2.3 Päästökehitys 2008-2012 suhteessa Kioto-velvoitteisiin	9
3 Energian kysyntä ja energiamarkkinoiden kehitysnäkymät	11
3.1 Energian kysyntä	11
3.2 Primäärienergian markkinat	13
3.3 Sähkön hinta ja teollisuuden kilpailukyky	15
4 Talouden kehitys	17
4.1 Maailmantalouden kasvunäkymät	17
4.2 EU-maiden talouskasvu ja päästörajoituspolitiikan vaikutukset	19
5 Säätilan muutokset	22
Viitteet	24

## 1 Johdanto ja yhteenveto

Tässä raportissa arvioidaan EU-maiden kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä lähivuosina. Raportissa tarkastellaan myös päästökehityksen taustalla olevaa talouden ja energian kysynnän kasvua sekä päästörajoitustoimenpiteiden vaikutusta Suomen ja suurten EU-maiden kokonaistaloudelliseen kehitykseen. EU-maiden hiilidioksidipäästöjen viimeaikaista kehitystä arvioidaan fossiilisten polttoaineiden kulutustietojen pohjalta. Päästöjen tulevaa kehitystä ennakoidaan vuonna 2008 alkavan Kioto-velvoitteiden toteutuksen ja EU-maiden päästökauppaperiodin aikajänteellä vuoteen 2012.

EU-maiden energiaraaka-aineiden kulutuksesta saadaan kuukausittaisia tilastotietoja verrattain lyhyellä viipeellä muun muassa EU:n tilastovirastosta Eurostatista. Tämän informaation perusteella voidaan arvioida hiilidioksidipäästöjen viimeaikaista kehitystä fossiilisten polttoaineiden ominaispäästöjen pohjalta. Alkuvuonna 2007 käytettävissä olevin tiedoin voidaan arvioida jo melko luotettavasti vuoden 2006 päästökehitystä.

Tulevan päästökehityksen ennustaminen rakentuu eri pohjalle. Kaksi päästöihin vaikuttavaa perustekijää ovat talouden suhdanteet ja säätilan muutokset. Suhdannekehitys erityisesti energiaintensiivisessä teollisuudessa määrittää teollisuuden päästöjen ohella sähköenergian kulutusta ja tätä kautta myös keskeistä osaa energiatuotannon hiilidioksidipäästöistä. Ilman lämpötila vaikuttaa Euroopan pohjoisilla alueilla lämmitysenergian ja eteläisillä alueilla jäähdytysenergian kysynnän kautta päästöihin. Toisaalta vesivoimalla tuotettavan sähköenergian tarjonta riippuu sateisuuden kehityksestä.

Koska ennustejärjestelmän kehittämiseen liittyy monia tutkittavia yksityiskoh-  
tia ja vaihtoehtoisia ratkaisutapoja, ennustevälineistöä ei ole ollut mahdollista rakentaa vielä kovin suurelle maajoukolle. Ennusteissa arvioidaan tässä vaiheessa Suomen ohella Saksan, Ranskan, Englannin, Italian ja Espanjan päästöt. Viimemainitut suuret EU-maat tuottavat valtaosan koko EU-alueen kasvihuonekaasupäästöistä, joten niiden päästöennusteiden pohjalta voidaan arvioida melko pitkälle koko EU-alueen tulevaa päästökehitystä.

Eurostatin fossiilipolttoaineiden kulutustietojen mukaan hiilen käyttö lisääntyi EU-alueella vuonna 2006. Tämän perusteella voidaan arvioida suurten EU-maiden hiilidioksidipäästöjen kasvaneen viime vuonna noin prosenttiin. Euroopan talouskasvu vauhdittui vuonna 2006 ja kasvun ennakoitaan jatkuvan suotuisana myös alkaneena vuonna. Hyvä suhdannekehitys heijastuu teollisuustuotannon ja muun talouden kasvun kautta lisääntyvään sähköenergian ja hiilen kulutukseen sekä liikenteen kasvavaan öljytuotteiden kulutukseen. Fossiilisten polttoaineiden kulutuksen lisääntyminen johtaa päästöjen kasvun jatkumiseen vuonna 2007.

Keskeisenä ohjauskeinona kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä koskeviin Kioto-tavoitteisiin pyrittäessä on EU-maiden päästökauppasektorin päästöjen rajoittaminen. Perusennusteen mukaan EU5-maiden, eli Saksan, Ranskan, Englannin, Italian ja Espanjan yhteenlasketut päästökauppasektorin hiilidioksidipäästöt kasvavat vuosina 2008-2012 viime vuosina toteutuneen kehi-

tyksen suuntaisesti. Poliittikkaskenaariossa oletetaan, että päästöjä joudutaan rajoittamaan niin, että EU5-maiden päästökauppasektorin hiilidioksidipäästöt vähenevät näiden maiden yhteenlaskettujen päästöoikeuksien tasolle vuoteen 2012 mennessä. Arvio hitaahkosta sopeutumisesta tarkoittaa, että ennusteissa oletetaan EU5-maiden päästökauppasektorin voivan hankkia päästöoikeuksia muista EU-maista sekä muilla Kioton pöytäkirjan mukaisilla joustomekanismeilla. Suuret EU-maat dominoivat koko EU-alueen päästökehitystä ja siksi päästörajojen kiristyminen edellyttää EU5-maiden päästöihin vuodesta 2008 lähtien selvästi laskevaa trendiä. Päästöjen kehitysura on kuitenkin epävarmalla pohjalla ja siksi talouden kasvuennusteille esitetään vaihtoehtoislaskelmia.

Perusennusteen mukaan Suomen keskimääräiset päästöt vuosina 2008-2012 olisivat Kioto-velvoitteen asettamaa rajaa ja päästökauppasektorin päästöoikeuksien määrää suuremmat huolimatta uuden ydinvoimalan käyttöönotolla vuonna 2011 aikaansaataavasta päästötason pudotuksesta. Suurten EU-maiden sopeutuminen päästörajoihin uhkaa kuitenkin johtaa huomattavaan päästöoikeuden ja sähkön hinnan nousuun. Toteutuessaan tällainen sähkön hinnan nousu johtaa talouden ja energian kulutuksen kasvun hidastumiseen, jolloin Suomen kasvihuonekaasupäästöt vähenevät kaudella 2008-2012 Kioto-velvoitteen mukaisesti.

Arvion mukaan päästörajoitukset johtavat muutaman vuoden kuluessa merkittävään sähkön kulutuksen kasvun hidastumiseen EU-maissa. Osa sähkön kulutuksen leikkauksesta seuraa sähkön hinnan nousun aikaansaamasta sähkön säästämisestä ja osa johtuu talouden kasvun hidastumisesta. Öljyn kulutuksen kasvua jarruttaa talouden kasvun laantuminen ja liikenteessä käytettävien öljytuotteiden korvaaminen biopolttoaineilla.

Maailmantalouden kasvunäkymien perusteella EU-maiden talouksilla olisi edellytykset kasvaa kohtalaisen vahvasti lähivuosina. Perusennusteen mukaan EU5-maiden BKT:n vuosikasvu pysyisi yli kahden prosentin ja Suomen talouskasvu lähes kolmen prosentin vauhdissa vuoteen 2012. EU:n päästörajoituspolitiikka johtaa siihen, että EU-maiden talouskasvun täytyy hidastua, jotta päästövähennystavoitteet voidaan saavuttaa. EU5-maissa tämä tarkoittaa BKT:n kasvun vaimentumista 0.4 ja työllisyyden kasvun heikkenemistä 0.3 prosenttiyksiköllä vuoteen 2012 mennessä. Suomessa vaikutukset BKT:n ja työllisyyden kasvuvauhtiin ovat arvion mukaan suunnilleen kaksinkertaiset suuriin EU-maihin verrattuina.

Päästörajoituspolitiikan vaikutukset kohdistuvat voimakkaammin Suomen kaltaisiin pieniin EU-maihin kuin suuriin EU-maihin. Tämä johtuu pienten avotalouksien vientivetoisuudesta ja siitä, että päästörajoitukset vaikuttavat päästöoikeuden ja sähkön hinnan nousun kautta talouden kasvuun heikentämällä ensi vaiheessa viennin kilpailukykyä. Isommat vientivaikutukset näkyvät vastaavasti suurempina tuotanto- ja työllisyysvaikutuksina Suomen kaltaisissa pienissä EU-maissa.

Taulukko 1 EU-maiden kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990 ja 2004

	Päästöt, milj. tonnia		Kioto-velvoite 2008-2012 vuodesta 1990, %
	1990	2004	
<b>Saksa</b>	<b>1244</b>	<b>1009</b>	<b>-21</b>
<b>Englanti</b>	<b>748</b>	<b>652</b>	<b>-12.5</b>
<b>Italia</b>	<b>511</b>	<b>575</b>	<b>-6.5</b>
<b>Ranska</b>	<b>568</b>	<b>559</b>	<b>0</b>
<b>Espanja</b>	<b>284</b>	<b>422</b>	<b>15</b>
Puola	460	389	-6
Hollanti	212	217	-6
Belgia	146	148	-7.5
Tsekki	192	144	-8
Kreikka	109	139	25
Itävalta	79	90	-13
Unkari	103	83	-6
Portugali	59	82	27
<b>Suomi</b>	<b>71</b>	<b>81</b>	<b>0</b>
Ruotsi	72	70	4
Tanska	69	68	-21
Irlanti	54	68	13
Slovakia	72	52	-8
Viro	43	21	-8
Liettua	51	20	-8
Slovenia	19	18	-8
Luxemburg	13	13	-28
Latvia	25	11	-8
Kypros	6	9	
Malta	2	3	
<b>EU-15</b>	<b>4238</b>	<b>4192</b>	<b>-8</b>
<b>EU-25</b>	<b>5212</b>	<b>4942</b>	<b>-8</b>

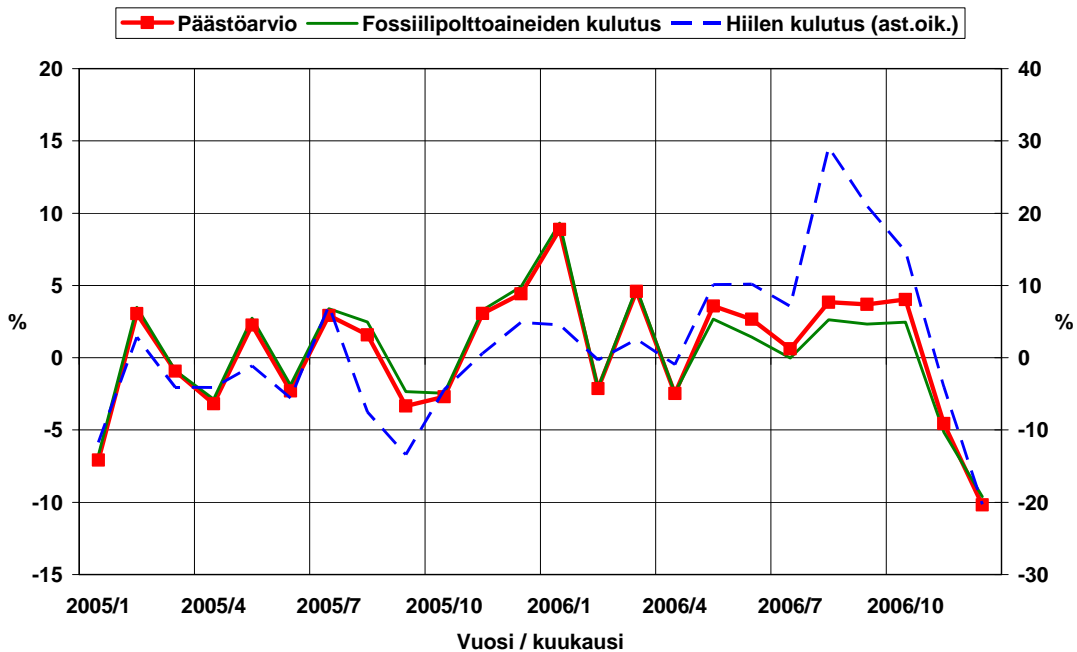
## 2 EU-maiden kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuoteen 2012

### 2.1 Päästöt vuosina 2005-2007

EU-maiden kasvihuonekaasupäästöjen viimeaikaista ja tulevaa kehitystä on paikallaan tarkastella kahdella aikajänteellä. Ensimmäinen periodi kattaa meillä olevan vuosien 2005-2007 päästökauppajakson ulottuen kuluvan vuoden loppuun. Vuosien 2008-2012 päästökauppajakso aloittaa uuden aikakauden, koska Kioton sitoumuskaudella päästörajoitukset kiristyvät ja tiukentuviin rajoihin sopeutuminen voi johtaa merkittäviin seurauksiin EU-maiden talouskehityksessä.

Hiilidioksidipäästöjen kehitys heijastaa paljolti suhdanteiden ja sään vaihte-  
luista johtuvia hiilen kulutuksen kasvuvauhdin muutoksia<sup>1</sup>. Fossiilipolttoainei-  
den kulutustietojen mukaan hiilen käyttö lisääntyi EU-maissa merkittävästi vii-  
me vuoden kolmannella neljänneksellä (kuvio 2.1). Tämä heijastaa Euroopan  
taloussuhdanteiden paranemista ja sähkön kulutuksen kasvua. Osin saattoi  
olla kysymys tarpeesta korvata sähkön perusvoimatuotantoa hiilipohjaisella  
tuotannolla. Viime vuoden lopulla hiilen kulutus kääntyi laskuun. EU-maiden  
öljyn kulutus lisääntyi vuonna 2006 vain lievästi edellisvuoteen verrattuna ja  
kaasun kulutus oli hienokseltaan laskusuunnassa.

**Kuvio 2.1 EU-maiden hiilidioksidipäästöjen ja fossiilipolttoaineiden  
kulutuksen kasvu edellisvuodesta**



Hiilen kulutuksen kasvusta johtuneen fossiilipolttoaineiden kokonaiskulutuk-  
sen lisääntymisen perusteella arvioiden suurten EU-maiden hiilidioksidipääs-  
töt kasvoivat arviolta prosenttien verran vuonna 2006. Saksassa hiilen kulutus  
lisääntyi vuonna 2006 ja Englannissa kasvoi hiilen ohella merkittävästi myös  
öljyn kulutus.

Suomessa hiilen kulutus ja hiilidioksidipäästöt vähenivät vuonna 2005. Viime  
vuonna hiilen kulutus kasvoi ja Tilastokeskuksen ennakkotietojen mukaan  
myös hiilidioksidipäästöt lisääntyivät. Kehitystä selittävät lähinnä sähkön kulu-  
tuksen ja sähkön tarjonnan muutokset vuosina 2005-2006. Säätökijät ja pape-  
riteollisuuden tuotantoseisokki johtivat päästöjen vähenemiseen toissavuonna  
ja tämän vastavaikutus näkyy viime vuoden kehityksessä.

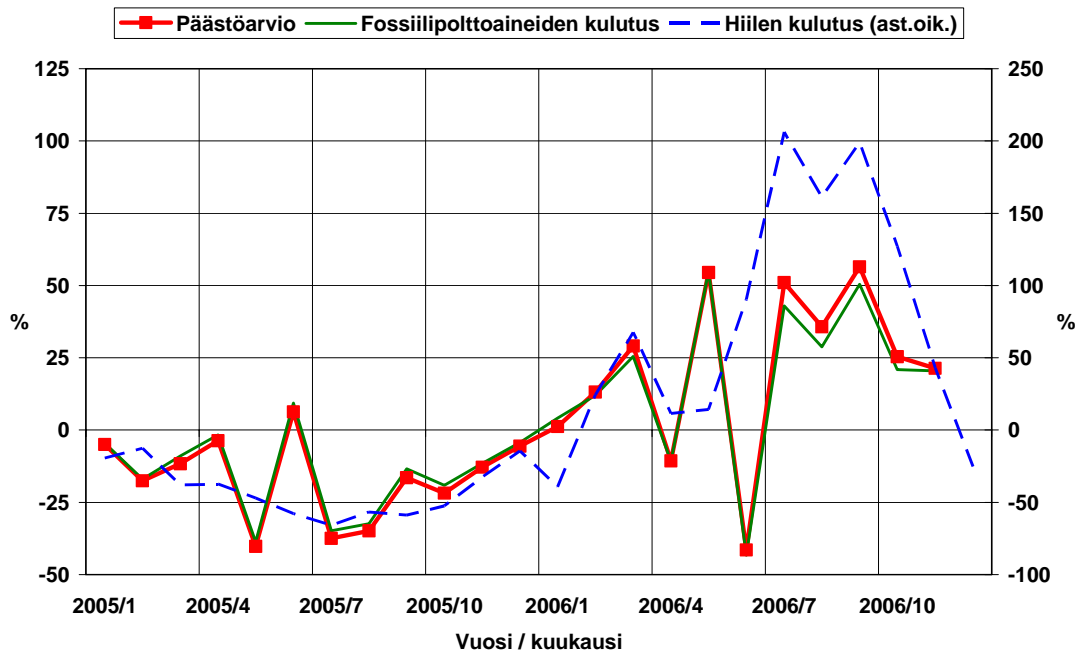
<sup>1</sup> Sana hiili viittaa tässä yhteydessä kiinteisiin fossiilisiin polttoaineisiin mukaan lukien turve ja sanalla öljy tarkoitetaan öljytuotteita.



Taulukko 2.1 kuvaa EU-maiden viime vuosien arvioitua ja alkaneelle vuodelle ennustettua hiilidioksidipäästöjen kehitystä lähtien vuodesta 2004, josta tällä hetkellä ovat Kansainvälisen energijärjestön (IEA) tuoreimmat tilastotiedot toteutuneista päästöistä. Useimmissa suurissa EU-maissa hiilidioksidipäästöt vähenivät vuonna 2005, mutta lisääntyivät arvion mukaan vuonna 2006. Kasvun ennakoidaan jatkuvan tänä vuonna, tosin viimevuotista hitaammalla vauhdilla.

Euroopan talouden kasvu vauhdittui vuonna 2006 ja ennusteiden mukaan kasvu jatkuu alkaneena vuonna. Hyvä suhdannekehitys heijastuu teollisuustuotannon ja muun talouden kasvun kautta lisääntyvään sähköenergian ja hiilen kulutukseen sekä liikenteen kasvavaan öljytuotteiden kulutukseen. Fossiilisten polttoaineiden kulutuksen lisääntyminen johtaa päästöjen kasvun jatkumiseen vuonna 2007.

**Kuvio 2.2 Suomen hiilidioksidipäästöjen ja fossiilipolttoaineiden kulutuksen kasvu edellisvuodesta**



**Taulukko 2.1 Hiilidioksidipäästöt vuosina 2005-2007**

	Päästöt, milj. t vuonna 2004	Kasvuarvio, %		
		2005	2006	2007
Saksa	849	-0.7	0.7	-0.3
Ranska	387	-1.6	-0.7	0.5
Englanti	537	-1.6	4.0	1.3
Italia	462	1.7	-0.6	-0.6
Espanja	330	3.0	0.2	1.5
EU5-maat	2565	-0.1	0.9	0.3
Suomi	69	-18.7	22.0	2.0

## 2.2 Päästökauppasektorin päästöt vuosina 2008-2012

Seuraavaksi arvioidaan EU-maiden kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä Kioto-sitoumuskaudella 2008-2012. Ennusteissa ovat Suomen ohella mukana Saksa, Englanti, Italia, Ranska ja Espanja. Viimemainitut suuret EU-maat tuottavat valtaosan koko EU-alueen kasvihuonekaasupäästöistä, joten niiden päästöennusteiden pohjalta voidaan arvioida koko EU-alueen tulevaa päästökehitystä.

Kaksi keskeistä fossiilisten polttoaineiden kulutukseen ja hiilidioksidipäästöihin vaikuttavaa tekijää ovat talouden suhdannevaihtelut ja säätilan muutokset. Talouden suhdanteiden välittymisessä energian kysyntään ja kasvihuonekaasupäästöihin on keskeisellä sijalla toimialojen tuotannon ja kotitalouksien kulutuksen kehitys. Säätila vaikuttaa yhtäältä ilman lämpötilan kautta lämmitys- ja jäähdytysenergian kulutukseen ja toisaalta sateisuuden kautta sähköenergian vesivoimatuotantoon. Ennustejärjestelmän yksityiskohtia kuvataan erillisessä julkaisussa (Rantala, 2007).

Hiilidioksidipäästöihin vaikuttavat ennen kaikkea sähkön tuotanto ja öljyn kulutus. Toimialojen tuotantovolyymien kehitys määrittää sähköenergian kulutusta ja liikenteen kehitys myös energiatuotannon toimialan ulkopuolista öljyn kulutusta. Öljyn kulutukseen vaikuttaa yksityisajoneuvoliikenteen ja asumisen kautta myös yksityisen kulutuksen kasvu. Vuosien 2008-2012 perusskenariossa hiilidioksidipäästöjen kehitystä määrittää hiilen, öljyn ja kaasun käyttö sähkön ja lämmön tuotannossa, teollisuuden prosesseissa ja liikenteessä. Perusennuste tarkoittaa sellaista päästökaasun kehitystä, johon päädyttäisiin ilman uusien päästörajoitustoimenpiteiden vaikutusta. Poliitiikkaskenariossa otetaan huomioon uusien EU:n laajuisten päästörajoitustoimenpiteiden vaikutukset.

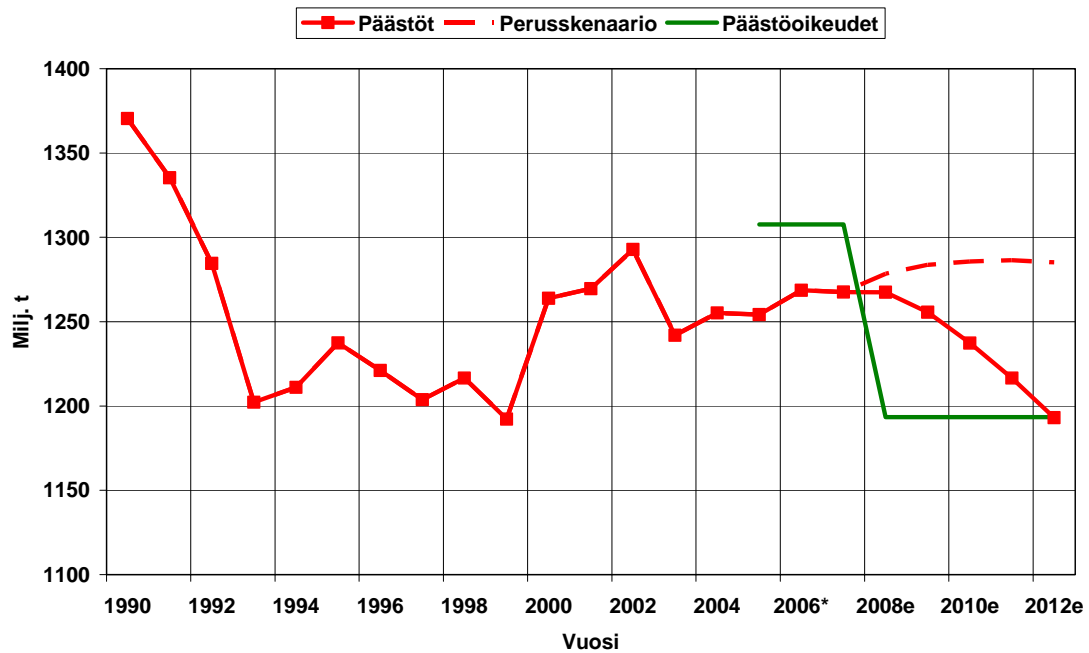
Keskeisenä ohjauksena Kioto-tavoitteisiin pyrittäessä on päästökauppasektorin päästöjen rajoittaminen. Päästökauppasektorin ulkopuolisen talouden päästöjä rajoitetaan kansallisin toimenpitein. Tällä sektorilla keskeinen päästölähde on öljyn kulutus. Seuraavassa esitettävässä poliitiikkaskenariossa otetaan huomioon EU:n tavoite korvata liikenteessä käytettäviä öljytuotteita biopolttoaineilla. Pääosin ero seuraavassa esitettävien perus- ja poliitiikkaskenarioiden välille tulee kuitenkin päästökauppasektorin päästörajoitusten vaikutuksesta päästöoikeuden hintaan, sähkön hintaan, viennin kilpailukykyyn ja volyyminkehitykseen ja tätä kautta kokonaistaloudelliseen kehitykseen.

Päästöjä rajoittava hintamekanismi toimii päästöoikeuden hinnan ja sähkömarkkinoiden välityksellä. Sähkön hinnan nousu vähentää teollisuuden ja kotitalouksien sähkön kulutusta ja vaikuttaa myös teollisuuden viennin kilpailukykyyn heikkenemisen ja EU-alueen ulkopuolelle suuntautuvan viennin vähenevän kautta sähkön kulutukseen. Lisäksi makrotalouden tasolla toimivat takaisinkytkentävaikutukset kunkin maan talouden kasvusta kotimaisen kysyntään ja EU-alueen talouskasvusta yksittäisten maiden vientiin EU-alueelle. Nämä makrotaloudelliset vaikutukset johtavat sähkön hinnan nousun suorien kysyntävaikutusten ohella energian kysynnän ja päästöjen vähenemiseen. Lyhyellä ajalla fossiilisten polttoaineiden käyttöä ei voida päästöttömän energian tarjonnan joustamattomuuden takia paljoa korvata, jolloin päästörajoihin

voidaan sopeutua lähinnä siirtymällä mahdollisiin vähempipäästöisiin polttoaineisiin tai energian kulutusta vähentämällä. Energian kulutuksen vähenemä aikaansaadaan päästöoikeuden ja sähkön hinnan noususta seuraavalla energiatehokkuuden paranemisella sekä talouden kasvun hidastumisen kautta.

Perusennusteen mukaan EU5-maiden, eli Saksan, Ranskan, Englannin, Italian ja Espanjan yhteenlasketut päästökauppasektorin hiilidioksidipäästöt kasvavat Kioton sitoumuskaudella 2008-2012 viime vuosina toteutuneen kehityksen suuntaisesti<sup>2</sup>. Poliittikkaskenaariossa oletetaan, että päästöjä joudutaan rajoittamaan niin, että EU5-maiden päästökauppasektorin hiilidioksidipäästöt vähenevät kuvion 2.3 esittämällä tavalla näiden maiden yhteenlaskettujen päästöoikeuksien tasolle vuoteen 2012 mennessä. Arvio hitaahkosta sopeutumisesta tarkoittaa, että ennusteessa oletetaan EU5-maiden päästökauppasektorin voivan hankkia päästöoikeuksia muista EU-maista sekä muilla Kioton pöytäkirjan mukaisilla joustomekanismeilla.

**Kuvio 2.3 EU5-maiden päästökauppasektorin hiilidioksidipäästöt**

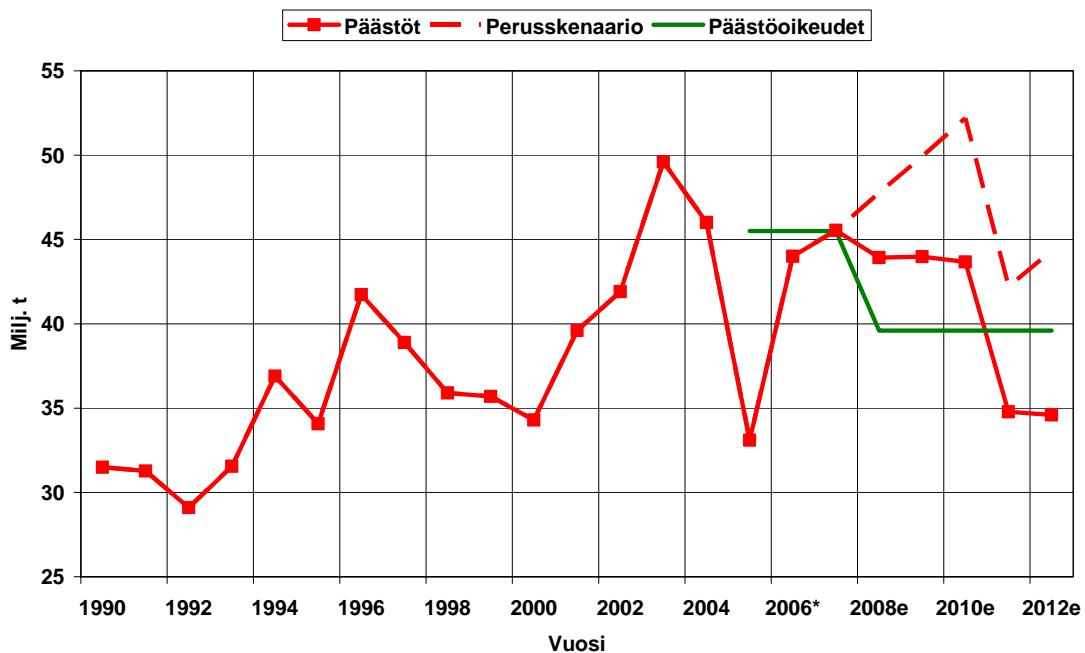


Suuret EU-maat dominoivat koko EU-alueen päästökehitystä ja siksi päästörajoitustavoitteet edellyttävät EU5-maiden päästöihin vuodesta 2008 lähtien kuviossa 2.3 esitetyn kaltaista käännettä. Päästöuran täsmälliseen kehitykseen liittyy kuitenkin epävarmuutta ja tämä on otettava huomioon jäljempänä esitettäviä ennusteita tarkasteltaessa. Päästökehitykseen liittyvän epävarmuuden merkitystä kokonaistaloudellisen kehityksen kannalta havainnollistetaan jäljempänä jaksossa 4.2 parilla vaihtoehtolaskelmalla.

<sup>2</sup> EU5-maista on ollut käytettävissä tilastotietoja päästökauppasektorin päästöistä vuodelta 2005 ja maittain vaihtelevasti muutamilta edeltäviltä vuosilta 2000-luvulta. Tätä aiempi päästökauppasektorin päästökehitys on arvioitu IEA:n tilastoimien energiatuotannon toimialan ja teollisuuden hiilidioksidipäästöjen perusteella.

Suomen päästökauppasektorin keskimääräiset vuotuiset päästöt jaksolla 2008-2012 olisivat perusennusteen mukaan noin 7 miljoonaa tonnia suuremmat kuin päästökauppasektorille allokoitava määrä päästöoikeuksia huolimatta uuden ydinvoimalan käyttöönotolla vuonna 2011 aikaansaataavasta päästötason pudotuksesta (kuvio 2.4). Suurten EU-maiden sopeutuminen päästörajiin uhkaa kuitenkin johtaa huomattavaan päästöoikeuden ja sähkön hinnan nousuun. Toteutuessaan tällainen sähkön hinnan nousu johtaa talouden ja energian kulutuksen kasvun hidastumiseen, jolloin Suomen päästökauppasektorin päästöt jäävät selvästi perusennusteessa arvioitua vähäisemmiksi.

**Kuvio 2.4 Suomen päästökauppasektorin hiilidioksidipäästöt**



EU-maiden päästökauppasektorin tulevaa hiilidioksidipäästöjen kehitystä on paikallaan tarkastella suhteessa vuoteen 2005, joka on päästökauppasektorille kaudelle 2008-2012 määriteltyjen päästövähennystavoitteiden vertailuvuosi. Vuonna 2005 päästökauppasektorin päästöt jäivät EU-maissa päästöoikeuksia vähäisemmiksi (taulukko 2.2). Tämä lienee ollut keskeinen peruste EU:lle kiristää päästökauppasektorin päästörajoituksia kaudella 2008-2012. Suomessa päästökauppasektorin päästöt jäivät vuonna 2005 huomattavasti päästöoikeuksia pienemmiksi lähinnä säatekijöiden ja paperiteollisuuden tuotantoseisokin takia.

Suomen päästöoikeuksien jakosuunnitelmaa tehtäessä päästökauppasektorin keskimääräisiksi päästöiksi kaudella 2008-2012 arvioitiin 48.3 miljoonaa tonnia vuodessa (Jakosuunnitelma, 2006). Tässä ennusteena on 47 miljoonaa tonnia (taulukko 2.2). Arvioiden eroa selittävät mallitekniset syyt sekä se, että tätä ennustetta tehtäessä on ollut käytettävissä tietoja vuonna 2006 toteutuneesta päästökäytöstä ja lähtötason aleneminen heijastuu tulevien vuosien päästöennusteisiin.

Ensi vuodesta alkaen maakohtaiset päästöoikeudet vähenevät tai pysyvät enintään entisellään nykyisiin päästöoikeuksiin verrattuina. Päästörajotukset purevat voimakkaasti suuriin EU-maihin, joissa päästökauppasektorin hiilidioksidipäästöt jäävät jaksolla 2008-2012 politiikkaskenaarion mukaan keskimäärin referenssivuoden 2005 päästöjä pienemmiksi. Päästökauppasektorin päästöoikeudet ylittyvät ennusteen mukaan merkittävimmin Espanjassa ja Italiassa.

**Taulukko 2.2 Päästökauppasektorin hiilidioksidipäästöt 2008-2012**

	Päästöt milj.t 2005	Päästöoikeudet vuodessa, milj. t		Päästöt keskimäärin 2008 - 2012, milj. t	
		2005 – 2007	2008 – 2012	Perus- skenaario	Politiikka- skenaario
Saksa	474	499	453	487	464
Ranska	131	157	133	128	125
Englanti	242	245	246	243	231
Italia	224	233	209*	229	223
Espanja	183	174	152	196	190
EU5-maat	1254	1308	1193	1284	1234
Suomi	33	46	40*	47	40

\* kansallinen esitys

### 2.3 Päästökauppasektorin kehitys 2008-2012 suhteessa Kioto-velvoitteisiin

Ennusteessa arvioidaan EU-alueen ja Suomen kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä siten, että suurten EU-maiden päästöjen pohjalta ennakoitetaan koko EU-alueen päästökauppasektorin kehitystä. Keskeisimpinä ennustettavina muuttujina ovat suurten EU-maiden ja Suomen hiilidioksidipäästöt, mutta ennusteissa otetaan huomioon myös muiden kasvihuonekaasupäästöjen trendikehitys.

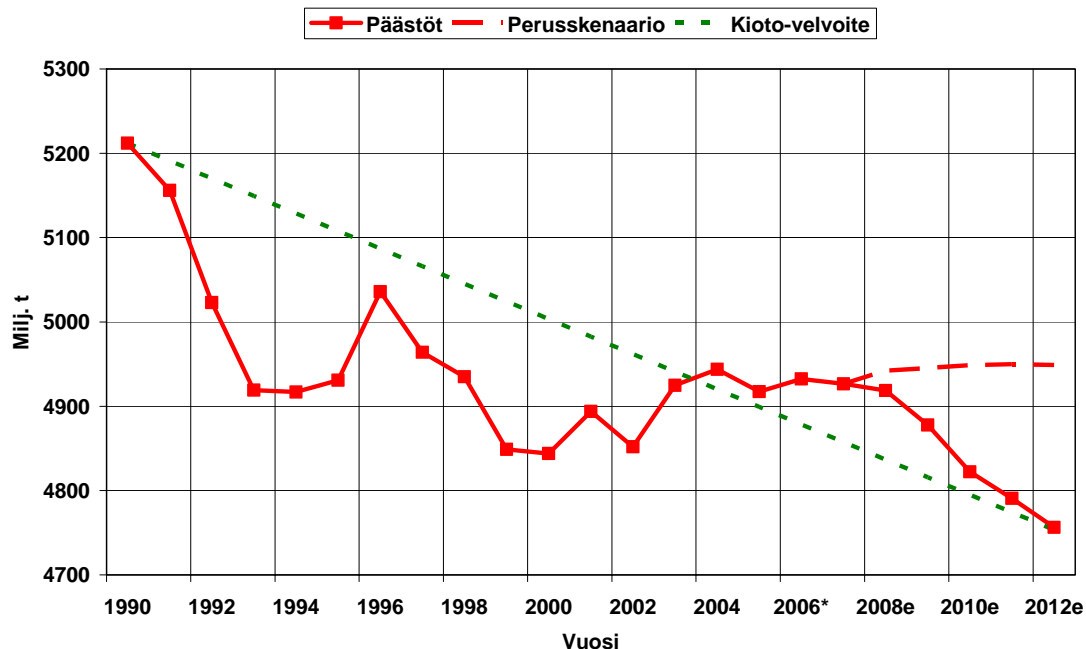
Hiilidioksidipäästöjen kehitystä määrittää edellä tarkasteltu päästökauppasektorin päästökauppasektorin kehitys ja muun talouden fossiilisten polttoaineiden kulutus, lähinnä öljytuotteiden kulutus liikenteessä ja lämmityksessä. Seuraavassa politiikkaskenaariossa otetaan huomioon EU:n tavoite korvata tietty osa liikenteessä käytettävistä öljytuotteista biopolttoaineilla vuoteen 2010 mennessä.

Suurten EU-maiden päästöt määrittävät koko EU-alueen päästökauppasektorin suuntaa. EU-maiden (EU-25) kasvihuonekaasupäästöt lisääntyvät perusennusteen mukaan viime vuosina toteutuneen kehityksen suuntaisesti (kuvio 2.5). Politiikkaskenaarion mukaan kasvihuonekaasupäästöt vähenevät Kioto-velvoitteen edellyttämälle tasolle vuoteen 2012 mennessä.

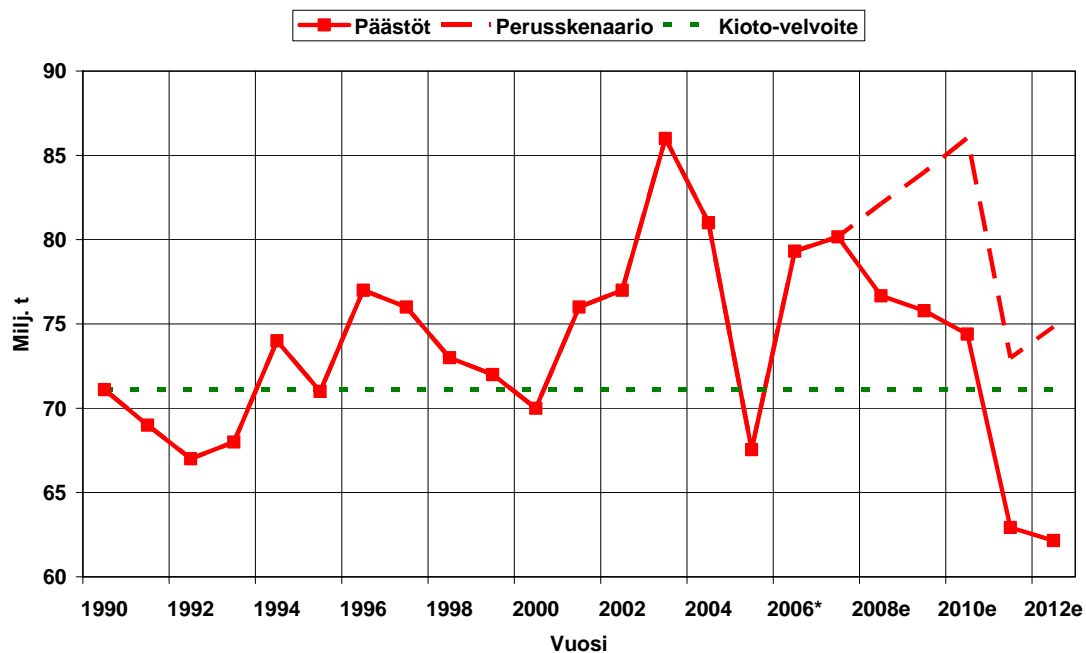
Suomen päästökauppasektorin kehitystä vastaavasti vuosien 2008-2012 keskimääräiset kasvihuonekaasupäästöt olisivat meillä perusennusteen mukaan Kioto-velvoitteen asettamaa rajaa suuremmat huolimatta uuden ydinvoimalan käyttöönotolla vuonna 2011 aikaansaataavasta päästötason pudotuksesta (kuvio 2.6). Suurten EU-maiden sopeutuminen päästörajoihin johtaa päästöi-

keuden ja sähkön hinnan nousuun sekä talouden ja energian kulutuksen kasvun hidastumiseen, jolloin Suomen keskimääräiset vuosien 2008-2012 kasvihuonekaasupäästöt vähenevät Kioto-velvoitteen mukaisesti.

**Kuvio 2.5 EU-maiden kasvihuonekaasupäästöt**



**Kuvio 2.6 Suomen kasvihuonekaasupäästöt**



Taulukossa 2.3 verrataan EU-maiden tulevaa kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä vuoteen 1990, joka on Kioto-velvoitteissa määriteltyjen päästörajoitusten vertailuvuosi. Poliittikkaskenaarion mukaan kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamista koskeva Kioto-velvoite täyttyy useimmissa tarkasteltavina olevissa maissa. Arvion mukaan lähinnä Espanjalla ja Italialla on vaikeuksia päästä Kioto-tavoitteisiin.

**Taulukko 2.3 Kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2008-2012**

	Päästöt milj. t vuonna 1990	Muutos 2008-2012 vuodesta 1990, %		
		Perus- skenaario	Politiikka- skenaario	Kioto- velvoite
Saksa	1244	-20	-23	-21
Ranska	568	-6	-7	0
Englanti	748	-12	-14	-12.5
Italia	511	13	11	-6.5
Espanja	284	60	57	15
Suomi	71	13	-1	0
EU-25	5212	-5	-7	-8

### 3 Energian kysyntä ja energiamarkkinoiden kehitysnäkymät

#### 3.1 Energian kysyntä

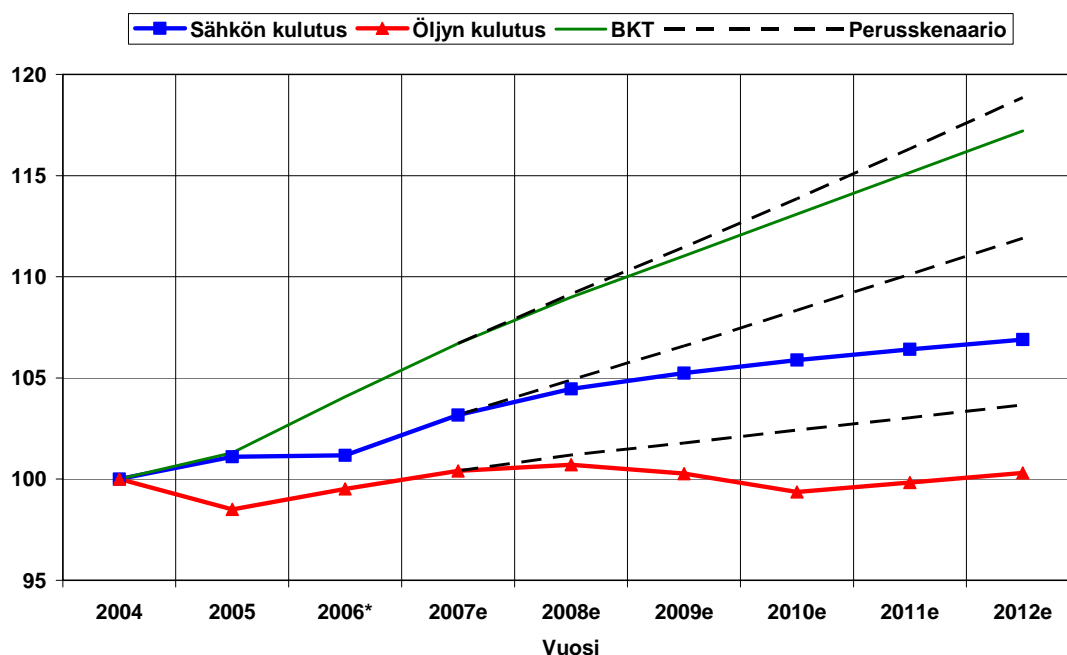
Hiilidioksidipäästöihin vaikuttavat ennen kaikkea sähkön ja lämmön tuotanto sekä öljyn kulutus. Energian kulutuksen kehitystä on arvioitava sektoreittain siten, että sähkön kulutusta ennustettaessa talous jaetaan teollisuuteen, kotitalouksiin ja muuhun kansantalouteen (Rantala, 2007). Pitkällä ajalla sähkön kulutusta määrittää sektorikohtainen tuotannon kasvu ja sähkön hinnan kehitys. Lämmitys- ja jäähdytysenergian kysyntään vaikuttaa myös lämpötilan kehitys. Useimmissa tarkasteltavissa maissa sähköä käytetään lähinnä lämmitykseen. Italiassa ja Espanjassa sähköä käytetään paljolti jäähdytykseen.

Päästörajoitukset nostavat muutaman vuoden kuluessa päästöoikeuden ja sähkön hintaa niin paljon, että ennusteen mukaan sähkön kulutuksen kasvu hidastuu huomattavasti EU-maissa. Osa sähkön kulutuksen kasvun laantumisesta seuraa sähkön hinnan nousun aikaansaamasta sähkön säästämisestä, mutta merkittävä osa johtuu talouden kasvun hidastumisesta.

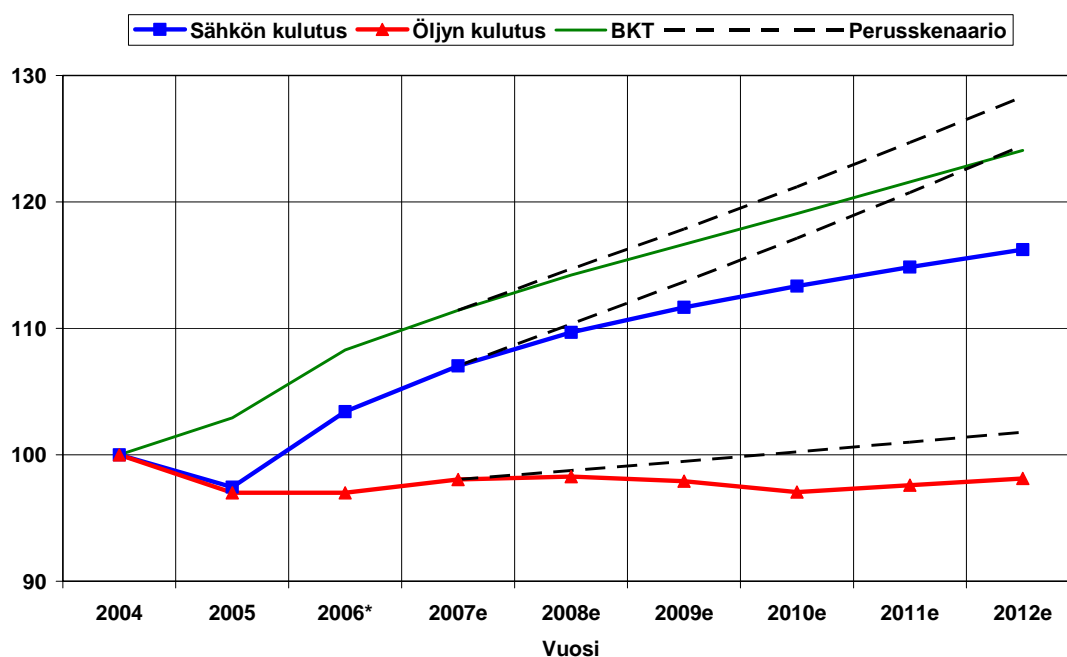
Päästörajoituksiin sopeutumisessa on ongelmana sähkön kulutuksen verrattain vähäinen hintajousto, jonka takia kulutuksen vähentämiseen ja sähkön käytön tehostumiseen tarvitaan suurta hinnan nousua. Teollisuuden sähkön kulutuksen pitkän ajan hintajousto on luokkaa -0.1, eli yhden prosentin kulutuksen väheneminen vaatii kymmenen prosentin hinnan nousua. Kotitalouksien sähkön kulutuksen hintajousto on sekin vain noin -0.2 (Rantala, 2007).

Sähkön kysynnän reaktio hinnan nousuun heijastuu kulutuskehitykseen siten, että sähkön käytössä näkyy ennusteen mukaan voimakkaampi käänne kuin BKT:ssä (kuviot 3.1 ja 3.2). Osa päästörajoihin sopeutumisesta näkyy BKT:n kasvun hidastumisena, joka on seurausta sähkön hinnan nousun aiheuttamasta viennin kilpailukyvyyn heikkenemisestä sekä viennin ja kotimaisen kysynnän kasvun hidastumisesta.

**Kuvio 3.1 EU5-maiden energian kulutus ja BKT, 2004 = 100**



**Kuvio 3.2 Suomen energian kulutus ja BKT, 2004 = 100**





Voimakkaimmin päästörajoitukset vaikuttavat hiilen kulutukseen (taulukko 3.1). Hiili on päästökauppasektorilla juuri se energiaraaka-aine, jonka kulutusta vähennetään eniten sen takia, että hiilen ominaispäästöt ovat päästörajoitusten piiriin kuuluvien polttoaineiden joukossa korkeimmasta päästä. Öljyn kulutukseen vaikuttaa talouden kasvun hidastuminen ja liikenteessä käytettävien öljytuotteiden korvaaminen biopolttoaineilla.

**Taulukko 3.1**      **Energian kulutus 2008-2012 verrattuna perusskenaarioon, %**

	Sähkö	Hiili	Öljy
Saksa	-3.1	-6.1	-2.5
Ranska	-2.0	-6.1	-2.2
Englanti	-3.1	-8.5	-2.3
Italia	-1.5	-12.1	-2.0
Espanja	-1.9	-8.0	-2.2
Suomi	-3.5	-8.9	-2.5

### 3.2 Primäärienergian markkinat

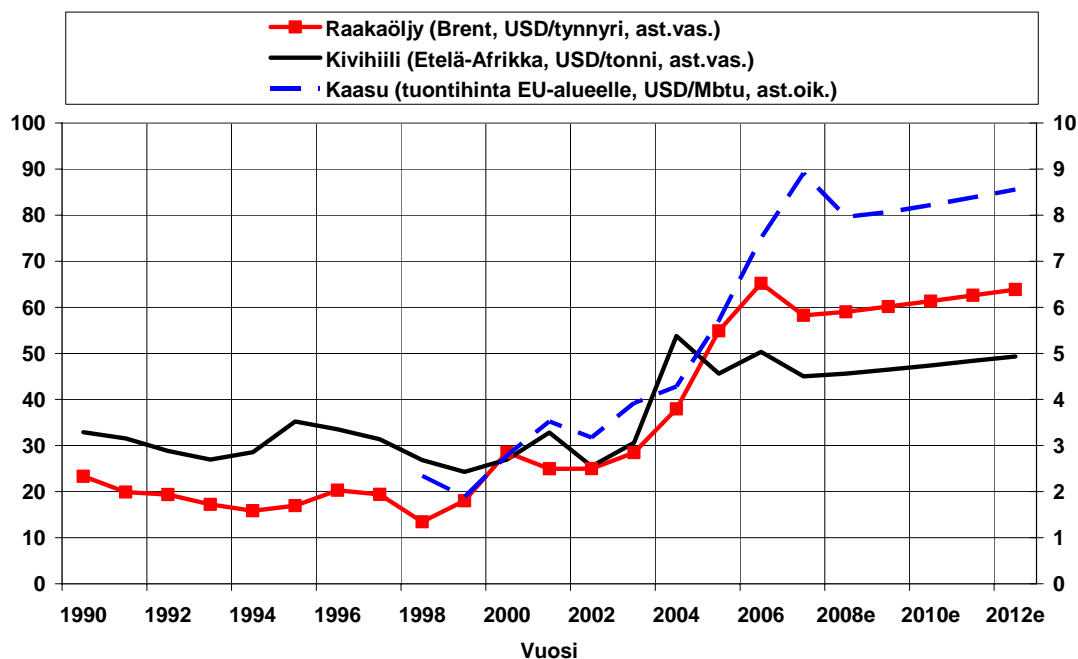
Fossiilisten polttoaineiden kulutukseen ja hiilidioksidipäästöihin vaikuttaa energian kysynnän ohella primäärienergian tarjonta. Tarjontakehityksen arvioinnissa on kiinnitettävä huomiota energiaraaka-aineiden saatavuuteen ja niiden maailmanmarkkinahintojen kehitykseen. Hiiltä on saatavilla yllin kyllin ja öljyäkin vielä pitkälle tulevaisuuteen. Euroopan energian kulutuksen ja hiilidioksidipäästöjen kehityksen kannalta keskeisimpiä kysymyksiä on kaasun saanti.

Energiaraaka-aineiden hinnat määräytyvät maailmanmarkkinoilla kunkin energiaraaka-aineen kysynnän ja tarjonnan sekä substituuttien kysynnän ja tarjonnan perusteella. Suhteelliset hinnat ovat keskeisiä kysynnän suuntautumiselle. Öljy, hiili ja kaasu eivät ole homogeenisiä tuotteita. Eri raakaöljylaatujen hinnat voivat laatuerojen takia vaihdella tuntuvasti. Esimerkiksi Suomeen tuotava venäläinen rikki pitoinen Urals-öljy on ollut ajoittain jopa 10 dollaria tynnyriltä halvempaa kuin parempilaatuinen Pohjanmeren Brent-öljy. Lisäksi raakaöljyn hintaan vaikuttavat muista energiaraaka-aineista poiketen tarjontaan liittyvät geopoliittiset riskit. Hiilen hintaan vaikuttavat muita energiaraaka-aineita enemmän kuljetuskustannukset. Kaasumarkkinat ovat puolestaan jakelutapansa takia luonteeltaan alueellisia. Kaasun pitkäaikaiset sopimushinnat riippuvat kuitenkin EU-maissa raakaöljyn hinnasta.

Ennusteessa arvioidaan, että globaali energian kysyntä kasvaa merkittävästi vuosina 2007–2012. Kasvua pitää yllä maailman historiallisesti tarkasteltuna vahva talouskasvu. Kehittyvien maiden talouskasvu johtaa maailmantalouden aluerakenteen muutokseen ja eri alueiden välisten kauppavirtojen lisääntymiseen, mikä edelleen voimistaa energian kysynnän kasvua.

Raakaöljy on kallistunut huomattavasti alkaneen vuosituhannen aikana. Viime elokuussa hinta kohosi uuteen ennätykseen, noin 78 dollariin tynnyriltä (Brent-laatu). Suomelle tärkeä venäläinen öljy oli laatunsa takia tätä selvästi halvempaa. Vahvaksi odotetun talouskasvun oloissa öljyn hinta pysyy 60 dollarin tuntumassa tänä ja ensi vuonna. Seuraavina vuosina sen ennakoidaan kallistuvan reaalisesti pari prosenttia vuodessa (ETLA, 2007).

**Kuvio 3.3 Raakaöljyn ja hiilen maailmanmarkkinahinnat sekä kaasun hinta Euroopassa**



Kaasun hinnan odotetaan seuraavan öljyn hintaa viipeellä tähän asti vallinneeseen tapaansa. Suomeen tuotavan kaasun hinta on alhaisempi kuin muualle Länsi-Eurooppaan tuotavan venäläisen kaasun hinta. Kaasun toimituksiin liittyvä riskilisä on kuitenkin Venäjän tarjontaongelmista huolimatta tuntuvasti öljyä pienempi. Energiasisällön perusteella vuoden 2006 lopulla vallinnut noin 8 dollarin (per Mbtu) EU:n tuontihinta vastaa noin 48 dollarin raakaöljyn hintaa tynnyriltä (noin 148 litraa). Raakaöljyn hinta oli kuitenkin 60 dollarin tuntumassa.

Maakaasun markkinat poikkeavat muiden energiaraaka-aineiden markkinoista siinä suhteessa, että tarjontaa rajoittaa olemassa olevan kaasuputkiston määrittämä kapasiteetti, jolloin tarjonnan kasvattaminen on hidasta. Noin 40 prosenttia EU-maiden kuluttamasta kaasusta tuodaan alueen ulkopuolelta. Venäjän osuus tuonnista on hieman yli neljännes. Tuontia Venäjältä suunnitellaan lisättäväksi merkittävästi Suomenlahteen ja Itämereen rakennettavan kahden kaasuputken kautta.

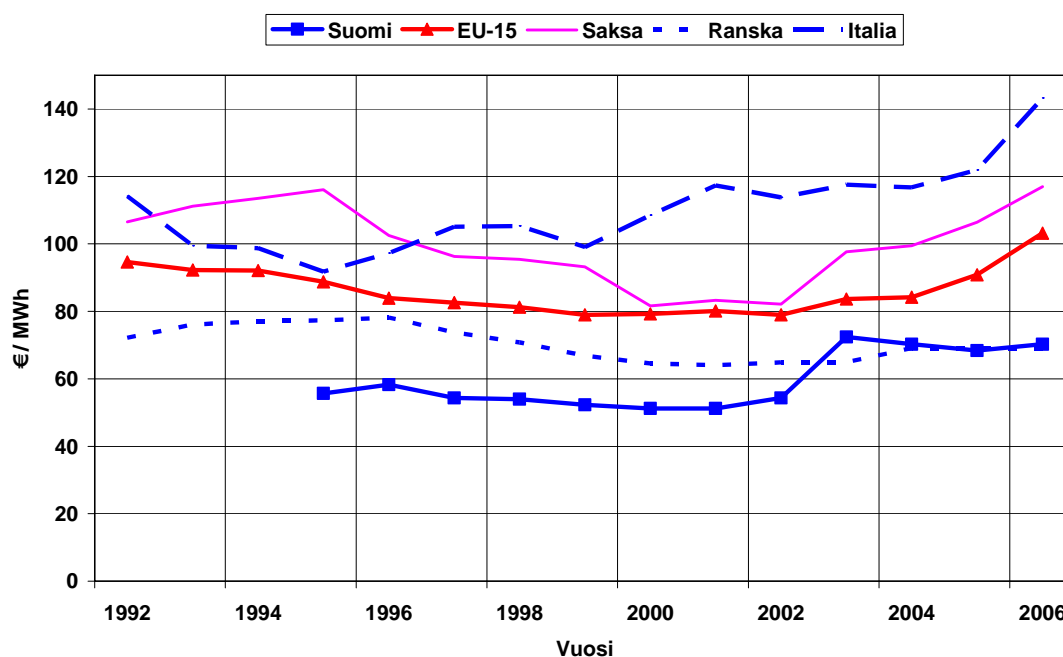
Euroopan kaasun tulevan saatavuuden kannalta keskeisen Nord Stream -maakaasuputkiston on arvioitu valmistuvan vuosina 2010–2012. Sen kapasiteetti on 55 miljardia kuutiota maakaasua vuodessa. Ensimmäinen putki otetaan suunnitelman mukaan käyttöön vuonna 2010 ja toinen samansuuruinen

putki vuonna 2012. Putkiston arvioidaan tyydyttävän noin neljänneksen EU:n kaasuntuontitarpeesta vuonna 2015.

### 3.3 Sähkön hinta ja teollisuuden kilpailukyky

Sähköenergian osuus teollisuuden kustannuksista riippuu sähkön hinnasta ja teollisuuden energiavaltaisuudesta. Tarkastelussa mukana olevista maista teollisuuden sähkön hinta on halvin Ranskassa ja Suomessa ja kallein Italiassa, jossa hinta on nykyisin suunnilleen kaksinkertainen Ranskaan ja Suomeen verrattuna. Teollisuuden sähkön hinta riippuu käyttömäärästä. Kuvio 3.4 esittää Eurostatin tilastoimia 2000 megawattitunnin vuosikulutuksen veronjälkeisiä hintoja.

Kuvio 3.4 Teollisuuden sähkön hinta Euroopassa



EU-maiden päästökaupparektorin päästörajoitukset heijastuvat päästökaupassa määräytyvän päästöoikeuden hinnan kautta sähkön hintaan. Sähkön hinnan nousu kohdistuu suunnilleen yhtäläisesti EU-maiden teollisuuteen siten, ettei EU-alueen sisämarkkinoilla synny merkittäviä kilpailukykyongelmia. Kilpailukykyvaikutuksia seuraa lähinnä suhteessa EU:n ulkopuolisiin maihin. Päästöoikeuden hinnan noususta voi heijastua vientiin kilpailukykyvaikutuksia yhtäältä sähköenergian hinnan kautta ja toisaalta päästökaupparektoriin kuuluvien yritysten energian tuotannosta ja teollisuusprosesseista peräisin olevista päästöistä aiheutuvien kustannusten kautta. Näistä kahdesta tekijästä sähköenergian hinnan nousu on kokonaistalouden kannalta merkittävämpi, koska sen kustannusvaikutukset leviävät laajalti teollisuuteen, muille toimialoille ja kotitaloussektoriin.

Sähkön hinnan nousun kilpailukyky- ja vientivaikutukset riippuvat lähinnä kolmesta tekijästä. Yksi tekijä on EU-alueen ulkopuolelle suuntautuvan viennin osuus kunkin EU-maan kokonaisviennistä, toinen on sähköenergian osuus

teollisuuden kokonaiskustannuksista lähtötilanteessa ja kolmas on viennin hintajousto. Taulukko 3.2 kuvaa kahden ensinnä mainitun tekijän merkitystä EU5-maissa ja Suomessa.

EU-alueen ulkopuolelle suuntautuvan viennin osuus on vertailumaiden suurin Suomessa lähinnä Venäjän-viennin suuren osuuden takia. Englannissa ja Italiassa EU-alueen ulkopuolisen viennin osuutta kasvattaa pääosin vienti Yhdysvaltoihin.

Sähköenergian osuus teollisuuden kustannuksista riippuu sähkön hinnasta ja teollisuuden energiavaltaisuudesta. Vertailtavina olevista maista teollisuuden sähkön hinta on halvin Ranskassa ja Suomessa ja kallein Italiassa. Hintaan vaikuttaa osaltaan sähkövero. Verollisen ja verottoman hinnan perusteella laskettu efektiivinen sähköverokanta oli viime vuonna korkein Italiassa. Vuosien 2007-2012 talouskehityksen ja energian kysynnän ennusteissa teollisuuden ja kotitalouksien sähköverojen ja muiden energiaverojen oletetaan pysyvän viivemuotuisilla tasoillaan.

Teollisuustoimialoja kaksinumerotason toimialaluokituksella vertailtaessa ylivoimaisesti sähköenergiavaltaisin toimiala on paperiteollisuus. Muita sähköenergiaa paljon käyttäviä toimialoja ovat kemianteollisuus ja metallinjalostusteollisuus. Paperiteollisuuden suuri osuus teollisuustuotannosta selittää sen, että Suomessa sähköenergian kustannusten keskimääräinen osuus teollisuuden kokonaiskustannuksista on Italian jälkeen vertailumaiden toiseksi korkein, vaikka meillä teollisuuden sähkön hinta on vertailumaiden hintahaarukan alarajalla. Kokonaiskustannukset on tässä laskettu työvoimakustannusten ja väli tuotekäytön kustannusten summana. Suomen paperiteollisuudessa sähköenergian osuus kokonaiskustannuksista on sähkön kulutuksen ja sähkön markkinahinnan perusteella arvioiden nykyään noin 15 prosenttia, eli työvoimakustannusten suuruusluokkaa. Ostetun sähkön kustannusosuus on kuitenkin pienempi.

**Taulukko 3.2 Sähkön hinnan kilpailukykyvaikutuksen osatekijöitä, %**

	Sähkön kustannusosuus teollisuudessa 2002	Teollisuuden sähköverokanta 2006	Energiaintensiivisen teollisuuden osuus teollisuudessa 2002	EU:n ulkopuolisen viennin osuus viennistä 2005	Viennin osuus kokonaiskysynnästä 2005
Saksa	3.4	32.1	16.5	36.7	30.0
Ranska	2.3	29.6	17.6	35.5	20.5
Englanti	3.1	20.8	16.9	40.9	20.3
Italia	4.8	41.1	15.6	39.7	20.8
Espanja	3.0	22.0	16.8	27.1	19.5
Suomi	3.6	32.4	26.3	44.0	30.8

Sähkön hinnan nousun kokonaistaloudellisia vaikutuksia määrittää viennin osuus kansantalouden kokonaiskysynnästä. Suomessa viennin osuus koko-

naiskysynnästä on yli 30 prosenttia ja suurissa EU-maissa Saksaa lukuun ottamatta vain noin 20 prosenttia. Viennin suuri kansantaloudellinen merkitys tekee Suomen haavoittuvaksi viennin kilpailukyvyn heikkenemiselle.

## **4 Talouden kehitys**

### **4.1 Maailmantalouden kasvunäkymät**

Maailman kokonaistuotanto lisääntyi vuosina 2002–2005 lähes 4.5 prosentin vauhtia. Kasvu oli nopeinta sitten 1970-luvun alun. Kasvun ennustetaan hidastuvan vuosina 2007–2012 ennätystahdista, mutta pysyvän kuitenkin edelleen vahvana. Jakson 2008–2012 keskimääräiseksi kasvuksi arvioidaan hieman vajaat 4.5 prosenttia vuodessa (kuvio 4.1 ja taulukko 4.1).

Talouuskasvu pysyy edelleen vankimpana kehittyvissä maissa, joissa raaka-aine- ja energiantensiivinen tuotanto lisääntyvät muuta taloutta vauhdikkaammin. Kysynnän näkökulmasta investointien kasvuvauhti jatkuu vahvana Kiinan ja enenevässä määrin myös Intian vetämänä. Kiinan vauhti on ollut niin nopeaa, että siellä pyritään siirtämään kysynnän painopistettä yksityisen kulukseen, mikä helpottaisi maailmantalouden vaihtotaseiden epätasapainoa.

Yhdysvaltojen talouden potentiaalisesti kasvuvauhdiksi on yleensä arvioitu hieman yli kolme prosenttia, koska siellä työvoiman tarjonnan kehitys on talouuskasvun kannalta euroaluetta suotuisampaa. Yhdysvaltojen rooli maailmantalouden yhtenä veturina pienenee lähivuosina, koska sen velkaantumiseen ja vahvaan kulutukseen perustuva tuonti väistämättä vaimenee. Kysynnän painopiste siirtyy samalla vientiin ja investointeihin.

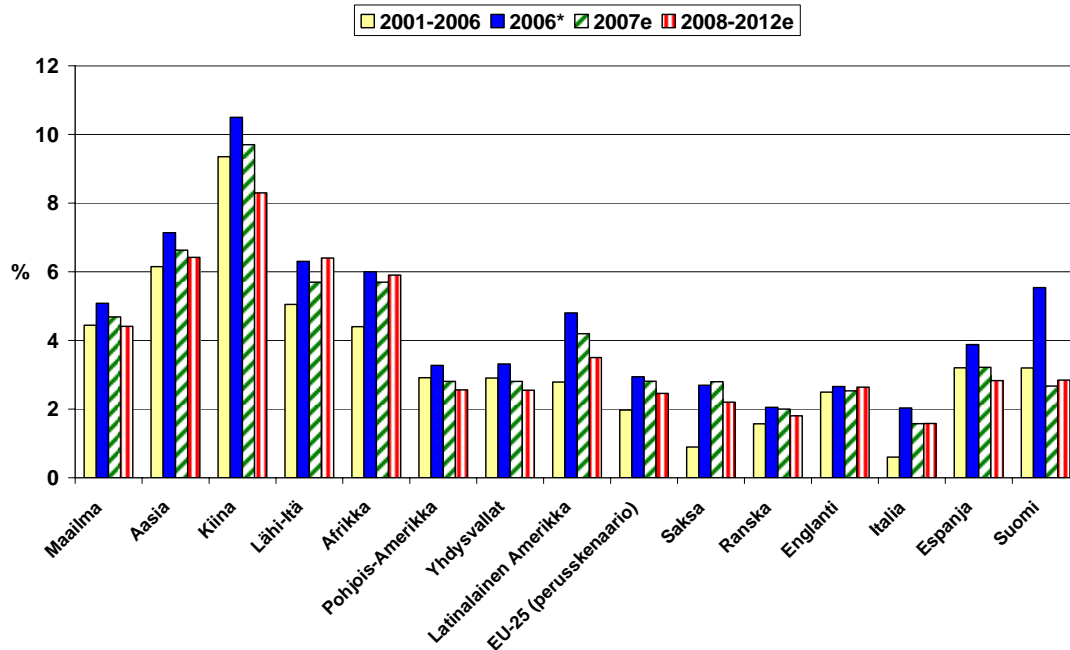
EU-maiden talouuskasvu on muun maailman kasvua tuntuvasti vaatimattomampaa. Tämä johtuu EU:n kehittyviä maita heikommasta tuottavuuden kasvusta. Lisäksi työvoiman määrä on vähitellen kääntymässä laskuun ja investointien odotetaan lisääntyvät suhteellisen hitaasti. Näistä syistä EU-maiden potentiaalinen talouuskasvu on lähivuosina vain runsaat kaksi prosenttia vuodessa. Hetkellisesti tämä voidaan ylittää sopivassa suhdannevaiheessa tuntuvastikin, kuten vuosina 2006 ja 2007. Tällöin talouuskasvun vauhdittumista tukee kapasiteetin käyttöasteen nousu lähelle täyskäyttöä.

Maailmantalouden vahva kasvu selittyy merkittävältä osin globalisaatiolla, jossa teknologian kehitys yhdistyneenä maailmankaupan ja kansainvälisten sijoitusten vapautumiseen johtaa kansainvälisen työnjaon muutokseen. Aiemmin kehittyvien maiden halvempien palkkojen katsottiin kuvastavan alhaista tuottavuutta, jolloin matalapalkkamaat eivät houkutelleet sijoituksia. Uusissa oloissa monikansalliset yritykset pystyvät parantamaan kannattavuuttaan hyödyntämällä tuotannossaan teollisten maiden kehittynyttä teknologiaa ja kehittyvien maiden matalia palkkoja.

Näissä oloissa useiden kehittyvien maiden ja etenkin Kiinan talouuskasvu on investointivetoista. Näissä maissa rakennetaan nopeassa tahdissa talouden infrastruktuuria kuten lentokenttiä, satamia, teitä sekä teollisuuden tuotantolai-

toksia. Tuotannon kasvun painopiste on siten rakentamisessa ja teollisuudessa, mikä johtaa raaka-aineiden kysynnän kasvuun ja toisaalta teollisuustuotteiden vientiin. Tämä pitää raaka-aineiden hinnat lähivuosina historiallisesti verrattuina korkealla, vaikkakin viimeaikaista ennätystasoa alemmina.

**Kuvio 4.1 Maailmantalouden kasvu vuosina 2001-2012**



**Taulukko 4.1 Maailman kokonaistuotannon kasvu alueittain, %**

	Tuotanto-osuus 2005	2001 - 2006	2005	2006	2007	2008	2008 - 2012
Maailma	100.0	4.4	4.6	5.1	4.7	4.5	4.4
Aasia	31.2	6.2	6.9	7.1	6.6	6.5	6.4
Kiina	15.4	9.4	10.2	10.5	9.7	9.5	8.3
Lähi-Itä	2.8	5.1	5.7	6.3	5.7	5.5	6.4
Afrikka	3.3	4.4	5.4	6.0	5.7	5.5	5.9
Pohjois-Amerikka	21.9	2.9	3.2	3.3	2.8	2.9	2.6
Yhdysvallat	20.1	2.9	3.2	3.3	2.8	2.8	2.5
Latinalainen Amerikka	7.4	2.8	4.3	4.8	4.2	3.5	3.5
EU-alue						Perusskenaario:	
EU-25	20.4	2.0	1.9	2.9	2.8	2.5	2.5
Saksa	4.1	0.9	0.9	2.7	2.8	2.4	2.2
Ranska	3.0	1.6	1.2	2.1	2.0	1.9	1.8
Englanti	3.0	2.5	2.1	2.7	2.5	2.3	2.6
Italia	2.7	0.6	0.1	2.0	1.6	1.5	1.6
Espanja	1.8	3.2	3.5	3.9	3.2	3.3	2.8
Suomi	0.3	3.2	2.9	5.5	2.7	2.8	2.8

Ennen pitkää nykyisten matalapalkkamaiden palkat kohoavat ja tilanne tässä suhteessa tasapainottuu. Kilpailuasemien tasapainottuminen vie kuitenkin kauan aikaa, mikäli matalapalkkamaiden valuuttakurssit eivät olennaisesti vahvistu. Kehittyvien maiden suuri väestö ja työvoiman tarjonta sekä maatalouden tehostaminen vähentävät palkkapaineita vielä pitkään. Ennusteen mukaan maailmantalouden painottuminen Aasiaan jatkuu. Kehittyvät maat vaurastuvat ja samalla lisäävät hinnoiltaan edullisten tuotteiden tarjontaa teollisuusmaihin.

Hahmoteltu maailmantalouden kehityskulku on suotuisa, mutta nykynäkymin todennäköinen. Riski heikompaan kehitykseen on kuitenkin olemassa, koska pitkän ajan tasapainoinen kasvu edellyttää maailmantalouden tuntuvien vaihtotaseen epätasapainojen korjaantumista. Esimerkiksi Yhdysvaltojen ajautuminen taantumaan kuluvan vuoden aikana tai ensi vuonna korjaisi epätasapainoja nopeasti. Samalla se merkitsisi maailmantalouden kasvun hidastumista ennustetusta kasvusta etenkin jakson 2008–2012 alkuvuosina.

#### **4.2 EU-maiden talouskasvu ja päästörajoituspolitiikan vaikutukset**

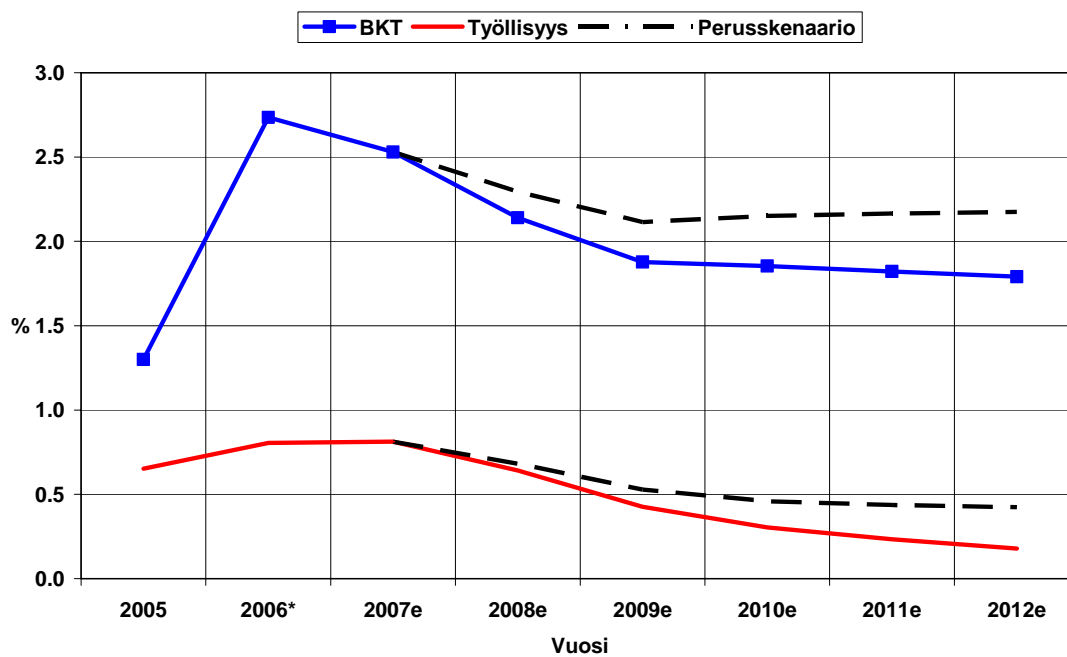
Maailmantalouden kasvunäkymien perusteella EU-maiden kansantalouksilla olisi edellytykset kasvaa kohtalaisen vahvasti lähivuosina. Perusennusteen mukaan EU5-maiden BKT:n vuosikasvu pysyisi yli kahden prosentin vauhdissa (kuvio 4.2). Suomessa BKT:n kasvuvauhti olisi keskimäärin lähes kolme prosenttia vuoteen 2012 (kuvio 4.3).

EU:n päästörajoituspolitiikka johtaa siihen, että EU-maiden talouksien kasvun täytyy hidastua päästövähennystavoitteisiin pääsemiseksi. EU5-maissa tämä tarkoittaa BKT:n kasvun laantumista 0.4 ja työllisyyden kasvun heikkenemistä 0.3 prosenttiyksiköllä vuoteen 2012 mennessä. Suomessa vaikutukset BKT:n ja työllisyyden kasvuvauhtiin ovat arvion mukaan suunnilleen kaksinkertaiset suuriin EU-maihin verrattuina.

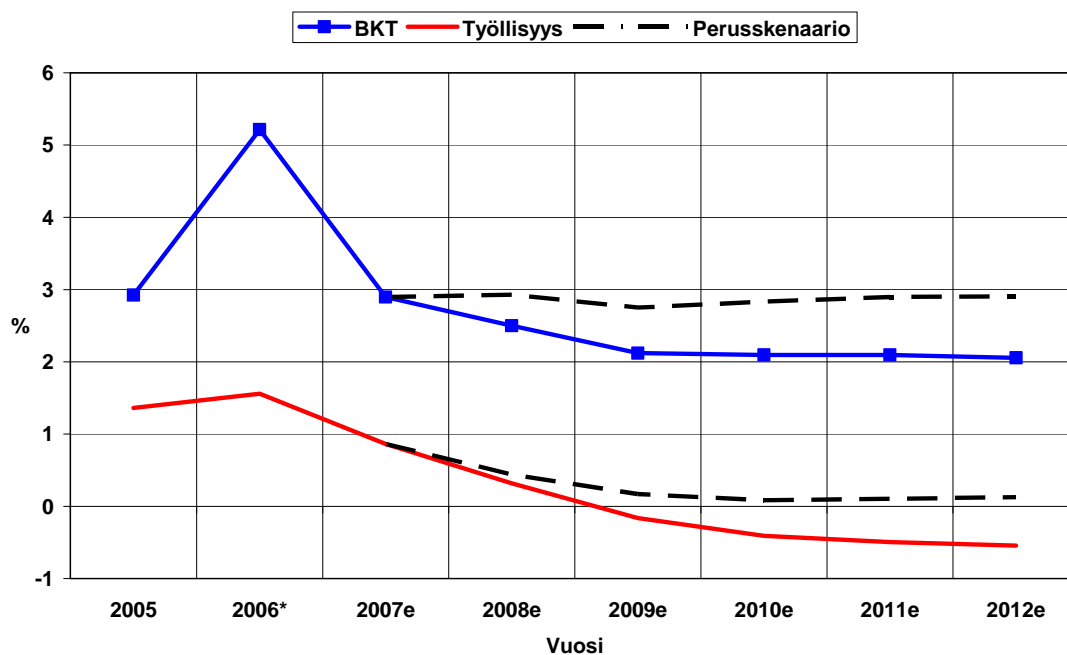
Päästörajoituspolitiikan vaikutukset kohdistuvat voimakkaampina Suomen kaltaisiin pieniin EU-maihin kuin suuriin EU-maihin. Tämä johtuu pienten avotalousien vientivetoisuudesta ja siitä, että päästörajoitukset vaikuttavat päästöoikeuden ja sähkön hinnan nousun kautta talouden kasvuun heikentämällä ensi vaiheessa vientiteollisuuden kilpailukykyä.

Arvion mukaan Suomessa viennin volyyymi jää vuosina 2008-2012 keskimäärin 3-4 prosenttia vähäisemmäksi kuin perusennusteessa (taulukko 4.2). EU5-maissa viennin vähenemä on 2-3 prosenttia. Vientikehityksen heikkeneminen heijastuu teollisuustuotantoon, joka sekin reagoi päästörajoituspolitiikkaan voimakkaammin Suomessa kuin EU5-maissa. Suomen vuosien 2008-2012 BKT jää arvion mukaan noin 2 prosenttia ja työllisyys noin prosentin pienemmäksi kuin perusskenaariossa. Suurissa EU-maissa kokonaistuotannon ja työllisyyden heikkeneminen on lievempää kuin Suomessa. Kokonaistaloudelliset vaikutukset ovat samansuuntaisia kuin Valtion taloudellisen tutkimuskeskuksen esittämät arviot (esim. Honkatukia, Kemppi ja Kerkelä, 2005, ja Taus-taraportti, 2006).

Kuvio 4.2 EU5-maiden kokonaistuotannon ja työllisyyden kasvu



Kuvio 4.3 Suomen kokonaistuotannon ja työllisyyden kasvu





**Taulukko 4.2 Kokonaistaloudellinen kehitys 2008-2012 verrattuna perusskenaarioon, %**

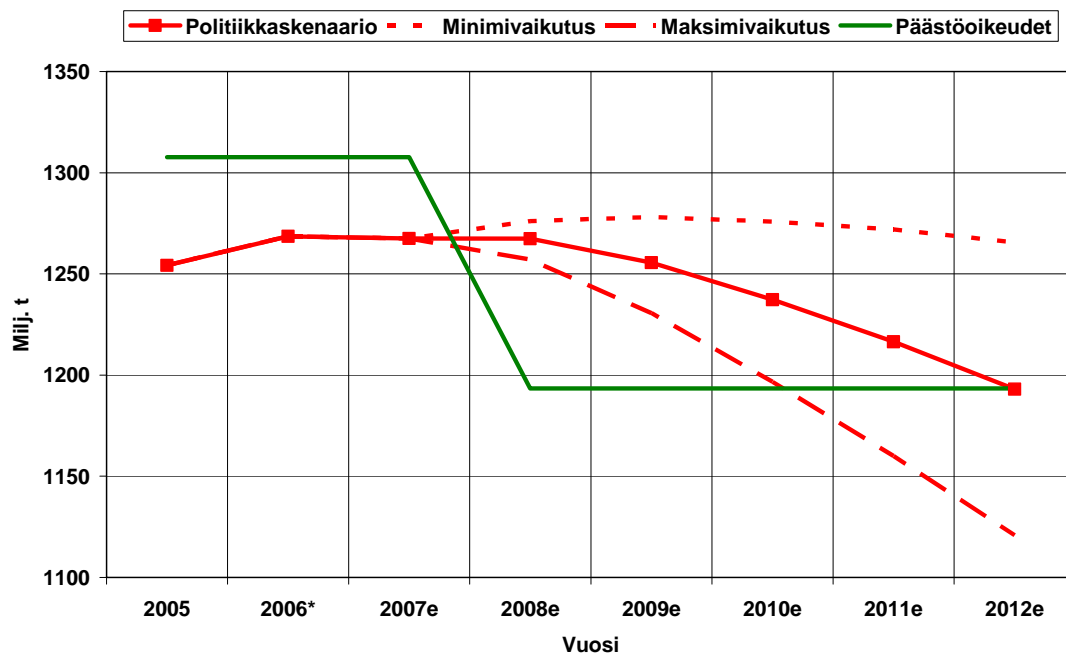
	Vienti	Teollisuus- tuotanto	BKT	Työllisyys
Saksa	-2.3	-1.9	-1.1	-0.5
Ranska	-2.6	-1.4	-0.8	-0.3
Englanti	-2.3	-1.7	-0.6	-0.3
Italia	-1.7	-1.1	-0.5	-0.2
Espanja	-1.6	-0.8	-0.4	-0.2
Suomi	-3.5	-2.9	-1.8	-1.1

Edellä jaksossa 2.2 täsmennettiin päästörajoituspolitiikan vaikutuksia koskevan ennustelaskelman lähtökohta, jonka mukaan EU5-maiden päästökauppasektori pienentää hiilidioksidipäästöjään päästöoikeuksien tasolle vuoteen 2012 mennessä. Tällöin EU5-maiden päästökauppasektorin oletetaan voivan hankkia päästöoikeuksia muista EU-maista sekä muilla Kioto-mekanismeilla. Päästöuran täsmälliseen kehitykseen liittyy kuitenkin epävarmuutta ja sen merkityksen havainnollistamiseksi tarkastellaan paria vaihtoehtoislaskelmaa, joiden lähtöoletukset esitetään kuviossa 4.4 ja tulokset taulukossa 4.3.

Kireintä päästörajoituspolitiikkaa edustaa ”maksimivaikutusten” laskelma, jossa oletetaan, että EU5-maiden päästökauppasektori joutuu rajoittamaan päästöjään niin, että vuosien 2008-2012 keskimääräiset hiilidioksidipäästöt vähenevät täsmälleen päästöoikeuksien tasolle siten, että päästöura leikkaa kuvion 4.4 esittämällä tavalla päästöoikeuksien tason vuoden 2010 kohdalla. Tällöin päästöt alittavat vuonna 2012 päästöoikeuksien tason noin 70 miljoonalla tonnilla. Keveintä päästörajoituspolitiikkaa edustavassa ”minimivaikutusten” laskelmassa oletetaan maksimivaikutusten uralle vastakkaisesti, että EU5-maat voisivat Kioto-mekanismien turvin ylittää päästöoikeuksiensa tason vuonna 2012 noin 70 miljoonalla tonnilla. Tällöin päästöt pysyisivät aikajännteellä 2008-2012 suunnilleen nykyisellä tasollaan.

Suomessa päästörajoitusten vaikutukset BKT:hen ja työllisyyteen ovat suurempia kuin isoissa EU-maissa. Tämä koskee myös minimi- ja maksimivaikutuksia. Minimivaikutusten tapauksessa tuotannon ja työllisyyden kehitys ei juuri poikkea perusskenaariosta (taulukko 4.3). Sen sijaan maksimivaikutusten tapauksessa BKT:n ja työllisyyden kehitys olisi huomattavasti perusskenaariossa arvioitua heikompi. Suomeen vaikutukset kohdistuisivat lisäksi paljon ankarampina kuin suuriin EU-maihin.

**Kuvio 4.4 EU5-maiden päästökauppasektorin hiilidioksidipäästöjen mahdollisia sopeutumisia**



**Taulukko 4.3 Päästörajoitusten kokonaistaloudelliset vaikutukset 2008-2012 verrattuna perusskenaarioon, %**

	BKT			Työllisyys		
	Minimi-vaikutus	Politiikka-skenaario	Maksimi-vaikutus	Minimi-vaikutus	Politiikka-skenaario	Maksimi-vaikutus
Saksa	-0.1	-1.1	-2.4	-0.1	-0.5	-1.2
Ranska	-0.1	-0.8	-1.8	0.0	-0.3	-0.8
Englanti	-0.1	-0.6	-1.3	0.0	-0.3	-0.6
Italia	-0.1	-0.5	-1.2	0.0	-0.2	-0.5
Espanja	0.0	-0.4	-0.8	0.0	-0.2	-0.5
Suomi	-0.3	-1.8	-4.1	-0.1	-1.1	-2.4

## 5 Säätömuutokset

Sään vaihtelut näkyvät hiilidioksidipäästöjen vuosittaisissa muutoksissa. Ilman lämpötila vaikuttaa lämmitys- ja jäähdytysenergian kulutukseen ja sateisuus sähköenergian vesivoimatuotantoon. Sähkön tuonti Suomeen riippuu lisäksi Ruotsin ja Norjan sateista. Lämpötilalla on eri maissa erilainen vaikutus sähköenergian kulutukseen. Pohjois- ja Keski-Euroopassa ilman lämpötila vähentää kotitalouksien sähkön kulutusta, mutta Etelä-Euroopassa vaikutus on päinvastainen.

Säätilan vaihteluita ei voida ennustaa vuosiksi eteenpäin. Se mitä säätilan muutosten arvioinnissa voidaan energian kysynnän ja kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä ennakoitaessa tehdä, on arvioida tilastollisesti sään paluuta ennusteen tekohetken tilasta kohti pitkän ajan keskimääräistä säätilaa. EU5-maiden ja Suomen vuosilämpötiloissa ja useimpien maiden sateisuudessakin voidaan havaita nouseva trendi viime vuosikymmeninä. Yleensä sopeutuminen lähtöhetken säätilasta kohti pitkän ajan trendiuraa on tasaista, mutta Italian lämpötilalla sekä Suomen ja Norjan sateisuudella on taipumus oskilloida pitkän ajan trendiuran ympärillä (Rantala, 2007).

EU5-maissa vuosilämpötilat nousivat viime vuonna, mutta Suomessa lämpötila laski poikkeuksellisen lämpimään vuoteen 2005 verrattuna (taulukko 5.1). Paluu lämpötilan pitkän ajan trendiuralle merkitsee tänä vuonna useimpien tarkastelussa mukana olevien maiden lämpötilan laskua. Tällainen lämpötilan kehitys vauhdittaa osaltaan energian kulutuksen ja hiilidioksidipäästöjen kasvua vuonna 2007. Tämä on otettu huomioon edellä tarkastelluissa energian kysynnän ja päästökehityksen ennusteissa. Vuosien 2010-2012 luvut taulukossa 5.1 kuvaavat lämpötilan pitkän ajan trendien mukaisia vuosimuutoksia.

**Taulukko 5.1 Lämpötilan nousu, °C**

	2006	2007	2008	2009	2010-2012
Saksa	0.55	-0.21	-0.04	0.01	0.03
Ranska	0.35	-0.16	-0.01	0.03	0.04
Englanti	0.27	-0.41	-0.11	-0.02	0.02
Italia	0.33	0.53	-0.08	0.06	0.04
Espanja	0.75	0.02	0.05	0.05	0.05
Suomi	-0.50	-0.38	-0.05	0.01	0.02

EU5-maissa sateisuus lisääntyi viime vuonna ja mallipohjaisen arvion mukaan suunta jatkuu useimmissa maissa tänä vuonna (taulukko 5.2). Suomessa ja Norjassa sadesumma pieneni viime vuonna vuoteen 2005 verrattuna. Sateisuuden lisääntyminen johtaa sähköenergian vesivoimatuotannon kasvuun ja tältä osin hiilidioksidipäästöjen vähenemiseen vuonna 2007. Tämä on otettu huomioon edellä tarkastelluissa päästökehityksen ennusteissa.

**Taulukko 5.2 Sateisuuden lisäys, cm**

	2006	2007	2008	2009	2010-2012
Saksa	0.7	9.1	-0.2	0.2	0.2
Ranska	9.5	2.8	0.1	0.1	0.1
Englanti	9.6	2.0	0.7	0.6	0.6
Italia	2.8	13.8	-0.7	-0.1	-0.2
Espanja	17.8	-9.4	-0.3	-0.2	-0.2
Suomi	-5.5	10.9	-3.0	1.1	0.1
Ruotsi	7.0	-3.8	0.3	0.3	0.3
Norja	-10.6	-2.9	1.0	0.0	0.2

**Viitteet**

ETLA (2007): "Suhdanne 2007:1".

Honkatukia, J., Kemppi, H. ja Kerkelä, L. (2005): "Arvioita ilmasto- ja energiastrategian kansantaloudellisista vaikutuksista", VATT-keskustelualoitteita 373.

Jakosuunnitelma (2006): "Suomen esitys päästöoikeuksien kansalliseksi jakosuunnitelmaksi vuosille 2008-2012", luonnos 29.9.2006.

Rantala, O. (2007): "Kasvihuonekaasupäästöjen ennakointi ja EU:n päästörajoituspolitiikan vaikutusten arviointi", ETLA, Keskusteluaiheita no. 1095.

Taustaraportti (2006): "Lähiajan energia- ja ilmastopolitiikan linjauksia – kansallinen strategia Kioton pöytäkirjan toimeenpanemiseksi – Taustaraportti".

**ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS (ETLA)**  
THE RESEARCH INSTITUTE OF THE FINNISH ECONOMY  
LÖNNROTINKATU 4 B, FIN-00120 HELSINKI

---

Puh./Tel. (09) 609 900  
Int. 358-9-609 900  
<http://www.etla.fi>

Telefax (09) 601753  
Int. 358-9-601 753

**KESKUSTELUAIHEITA - DISCUSSION PAPERS** ISSN 0781-6847

Julkaisut ovat saatavissa elektronisessa muodossa internet-osoitteessa:  
<http://www.etla.fi/finnish/research/publications/searchengine>

- No 1063 AIJA LEIPONEN – CONSTANCE E. HELFAT, When Does Distributed Innovation Activity Make Sense? Location, Decentralization, and Innovation Success, 20.12.2006. 32 p.
- No 1064 CHRISTOPHER PALMBERG – MIKA PAJARINEN – TUOMO NIKULAINEN, Transferring Science-Based Technologies to Industry – Does Nanotechnology make a Difference? 04.01.2007. 64 p.
- No 1065 NIKU MÄÄTTÄNEN – MIKA MALIRANTA, T&K-toiminnan verokannustimet ja yritysdynamiikka. 04.01.2007. 23 s.
- No 1066 TARMO VALKONEN, Tutkimus- ja tuotekehitysinvestointien verotuki. 11.01.2007. 24 s.
- No 1067 TERTTU LUUKKONEN – MARI MAUNULA, Non-financial Value-added of Venture Capital: A Comparative Study of Different Venture Capital Investors. 18.01.2007. 26 p.
- No 1068 MARKKU MAULA, Verokannustimet yksityishenkilöiden riskipääomasijoitusten aktivoinnissa. 22.01.2007. 40 s.
- No 1069 OLAVI RANTALA, Palvelualojen kilpailu ja hinnanmuodostus kansainvälisessä vertailussa. 22.01.2007. 40 s.
- No 1070 JYRKI ALI-YRKKÖ, Ulkoistukset Suomen teollisuusyrityksissä – onko toimialalla merkitystä? 12.02.2007. 15 s.
- No 1071 JYRKI ALI-YRKKÖ, Tuotannon ja T&K-toiminnan ulkoistaminen – motiivit ja onnistuminen. 12.02.2007. 16 s.
- No 1072 CHRISTOPHER PALMBERG, Nanoteknologiastako seuraava yleiskäyttöinen teknologia? – Havaintoja Suomen näkökulmasta. 08.02.2007. 25 s.
- No 1073 JUKKA LASSILA – TARMO VALKONEN, Longevity Adjustment of Pension Benefits. 12.02.2007. 20 p.
- No 1074 KARI E.O. ALHO – NUUTTI NIKULA, Productivity, Employment and Taxes – A Svar Analysis of the Trade-offs and Impacts. 22.02.2007. 19 p.
- No 1075 RAINE HERMANS – MARTTI KULVIK, Simulaatio lääkekehitysalan kannattavuudesta ja riskeistä. 26.02.2007. 25 s.
- No 1076 TERHI HAKALA – OLLI HALTIA – RAINE HERMANS – MARTTI KULVIK – HANNA NIKINMAA – ALBERT PORCAR-CASTELL – TIINA PURSULA, Biotechnology as a Competitive Edge for the Finnish Forest Cluster. 26.02.2007. 76 p.

- No 1077 RITA ASPLUND, Finland: Decentralisation Tendencies within a Collective Wage Bargaining System. 02.03.2007. 31 p.
- No 1078 PAVEL FILIPPOV – VLAD YURKOVSKY, Essay on Internationalisation Potential of North-west Russian and Finnish Energy Clusters. 20.03.2007. 36 p.
- No 1079 MARKKU KOTILAINEN, Determinants of Finnish-Russian Economic Relations. 22.03.2007. 39 p.
- No 1080 JYRKI ALI-YRKKÖ – MIKA PAJARINEN – PETRI ROUVINEN – PEKKA YLÄ-ANTTILA, Family Businesses and Globalization in Finland. 03.04.2007. 35 p.
- No 1081 JYRKI ALI-YRKKÖ, Ulkomaalaisomistuksen vaikutus yritysten kasvuun. 29.03.2007. 24 s.
- No 1082 MIKKO KETOKIVI – JYRKI ALI-YRKKÖ, Determinants of Manufacturing-R&D Co-location. 30.03.2007. 28 p.
- No 1083 VILLE KAITILA, Suomen ulkomaankaupan erikoistuminen – keiden kanssa kilpailemme? 05.04.2007. 25 s.
- No 1084 MIKKO MÄKINEN, CEO Compensation, Firm Size and Firm Performance: Evidence from Finnish Panel Data. 30.03.2007. 38 p.
- No 1085 MIKKO MÄKINEN, Do Stock Option Schemes Affect Firm Technical Inefficiency? Evidence from Finland. 30.03.2007. 26 p.
- No 1086 CHRISTOPHER PALMBERG, Modes, Challenges and Outcomes of Nanotechnology Transfer – A Comparative Analysis of University and Company Researchers. 05.04.2007. 33 p.
- No 1087 VILLE KAITILA, Free Trade between the EU and Russia: Sectoral Effects and Impact on Northwest Russia. 05.04.2007. 23 p.
- No 1088 PAAVO SUNI, Oil Prices and The Russian Economy: Some Simulation Studies with NiGEM. 16.04.2007. 15 p.
- No 1089 JUKKA LASSILA – NIKU MÄÄTTÄNEN – TARMO VALKONEN, Vapaaehtoinen eläkesäästäminen tulevaisuudessa. 16.04.2007. 38 s.
- No 1090 VILLE KAITILA, Teollisuusmaiden suhteellinen etu ja sen panosintensiivisyys. 25.04.2007. 31 s.
- No 1091 HELI KOSKI, Private-collective Software Business Models: Coordination and Commercialization via Licensing. 26.04.2007. 24 p.
- No 1092 PEKKA ILMAKUNNAS – MIKA MALIRANTA, Aging, Labor Turnover and Firm Performance. 02.05.2007. 40 p.
- No 1093 SAMI NAPARI, Gender Differences in Early-Career Wage Growth. 03.05.2007. 40 p.
- No 1094 OLAVI RANTALA – PAAVO SUNI, Kasvihuonekaasupäästöt ja EU:n päästörajoituspolitiikan taloudelliset vaikutukset vuoteen 2012. 07.05.2007. 24 s.

Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksen julkaisemat "Keskusteluaiheet" ovat raportteja alustavista tutkimustuloksista ja väliraportteja tekeillä olevista tutkimuksista. Tässä sarjassa julkaistuja monisteita on mahdollista ostaa Taloustieto Oy:stä kopiointi- ja toimituskuluja vastaavaan hintaan.

Papers in this series are reports on preliminary research results and on studies in progress. They are sold by Taloustieto Oy for a nominal fee covering copying and postage costs.