

Keskusteluaiheita - Discussion papers

No. 685

Hannu Hernesniemi - Mikko Hongisto -
Lassi Linnanen - Torsti Loikkanen - Päivi Luoma

KIOTO-SOPIMUS JA YRITYKSET

Esitutkimus strategioista

Esitutkimus tehtiin kauppaja- ja teollisuusministeriön rahoituksella osana ympäristöklusterin tutkimusohjelmaa. Tekijät ovat Gaia Network Oy:stä (Linnanen ja Luoma), Etlatieto Oy:stä (Hernesniemi) ja VTT Kemiantekniikan teollisuuden ympäristötalouden ryhmästä (Hongisto ja Loikkanen). Esitutkimuksesta saatava palaute otetaan huomioon varsinaisen projektin tutkimussuunnitelmassa.

Hannu **Hernesniemi**, Mikko **Hongisto**, Lassi **Linnanen**, Torsti **Loikkanen**, Päivi **Luoma**, Kioto-sopimus ja yritysten strategiat, Esitutkimus strategioista. Helsinki, ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, 68 s. (Keskusteluaiheita, Discussion Papers, ISSN 0781-6847; Nro 685.

TIIVISTELMÄ: Kioto-sopimus, jossa valtioiden välillä sovittiin ilmastopäästöjen rajoittamisesta, toteutuessaan voi muuttaa oleellisesti yritysten liiketoimintaympäristöä ja kilpailuolosuhteita. Eräillä aloilla se voi aiheuttaa merkittäviä lisäkustannuksia ja muuttaa eri maiden yritysten suhteellisia kilpailuetuja. Toisille aloille, kuten päästöjä vähentävän energiateknologian valmistajille, se voi antaa uusia liiketoimintamahdollisuuksia.

Tässä on esitutkimuksessa tarkastellaan valtioiden, toimialojen ja lopulta yritysten tason Kioto-strategioita. Kaksi edellistä tasoa muodostavat puitteet yritysten strategiselle suunnittelulle. Esitutkimus on aiheen ja eri näkökulmien esittelyä - materiaalipaketti, jonka pohjalta varsinainen jatkotutkimus suunnitellaan.

Esitutkimus on tehty Gaia Network:n, Etlatiedon ja VTT kemiantekniikan teollisuuden ympäristötalouden tutkimusryhmän tutkijoiden yhteistyönä. Hanke on osa ympäristöklusterin tutkimusohjelmaa. Esitutkimuksen rahoitti kauppa- ja teollisuusministeriö.

AVAINSANAT: Kioto-sopimus, yritykset, strategiat

Hannu **Hernesniemi**, Mikko **Hongisto**, Lassi **Linnanen**, Torsti **Loikkanen**, Päivi **Luoma**, The Kyoto Agreement and Firms, A Preliminary Study about Strategies. Helsinki, ETLA, The Research Institute of the Finnish Economy, 68 p.. (Discussion Papers, Keskusteluaiheita, ISSN 0781-6847; No 685.

ABSTRACT: The Kyoto Agreement between states to decrease emissions in the atmosphere can, in a crucial way, change the business environment and the competitive conditions of firms. It will bring extra cost in some lines of businesses and change relative comparative edges between countries. For some firms, for example producers of environmentally friendly technology, it can provide new business opportunities.

In this preliminary study, we provide material for the strategy process of firms. We look at possible strategy options at three different levels, i.e. the governmental, industry and finally firm levels. The governmental and industry levels provide a framework for the strategy work of firms. This preliminary study is a presentation of the relevant material. The final research plan of the coming project will be based on this information package.

This preliminary study has been made with the co-operation of researchers from Gaia Network Ltd., Etlatieto Ltd. and VTT Group on Environmental Industrial Economics. This project is part of the research programme on the Finnish environmental cluster. The Ministry of Trade and Industry financed the preliminary study.

KEYWORDS: Kyoto Agreement, Firms, Strategies

Esipuhe

Osana ympäristöklusterin tutkimusohjelmaa Kauppa- ja teollisuusministeriö tilasi esitutkimuksen aiheesta **"Teollisuuden kilpailukyky ja Kioton sopimuksen toteuttamiseen liittyvät yritysstrategiat Suomessa"**. Työ käynnistyi 19. huhtikuuta ja päättyi 21. kesäkuuta 1999. Esitutkimuksen laati projektikonsortio, johon kuuluivat Gaia Network Oy, Etlatieto Oy ja VTT Kemiantekniikan teollisuuden ympäristötalouden tutkimusryhmä.

Projektin johtoryhmä asetti esitutkimuksen tavoitteet seuraavasti: "Esitutkimuksen tavoitteena on tarkastelukehikon ja struktuurin luominen hankkeelle. Samalla esitutkimus on jo osa hanketta. Esitutkimus pitää sisällään seuraavat tehtävät:

1. Minkälaisia kansallisia Kioto-strategioita muissa maissa on olemassa ja mitä evästyksiä niistä Suomi voi saada. Samalla on syytä käydä läpi myös relevantti yritystaloudellinen kirjallisuus.
2. Mitä asioita ja kysymyksiä on nostettu esille yritysten julkaistuissa strategioissa ja julkisissa puheenvuoroissa.
3. Kioto-prosessin vaikutukset ovat erilaiset eri aloille. Poikkeamista on seurauksena erilaisia strategioita. Miten toimialat poikkeavat toisistaan?"

Näiden tehtävien avulla toivottiin saatavan esiin aiheeseen liittyviä tärkeitä kysymyksiä ja näkökantoja, jotka varsinaisessa tutkimuksessa otetaan jatkoselvittelyn kohteeksi.

Johtoryhmä kommentoi esitutkimusta elokuussa. Kommenttien ja esitutkimuksen pohjalta laaditaan jatkotyölle tutkimussuunnitelma ja tehdään rahoitusesitys ympäristöklusteriohjelman johtoryhmän kautta sen osoittamalle tutkimusrahoittajalle.

Esiselvitys laadittiin varsin nopealla aikataululla. Niinpä eri tekijöiden osuuksia ei ole integroitu kokonaisuudeksi. Jatkotyön kannalta voi olla eduksi, että tässä vaiheessa näkökulmat ovat erilaisia ja on nostettu esiin erilaisia kysymyksiä.

VTT:n kemiantekniikka on vastannut johdantoluvusta sekä 2 ja 5, joissa tarkastellaan eräiden maiden ja ylikansallisia ilmastostrategioita, luodaan katsaus Suomessa käytyyn keskusteluun sekä esitetään hahmotelma ilmastostrategioiden tarkastelukehikseksi. Johdannon (luku 1) ja tarkastelukehitysluvun (luku 5) ovat kirjoittaneet Torsti Loikkanen (VTK) ja Mikko Hongisto (DI) yhdessä. Kansallisia ja ylikansallisen tason strategioita on tarkastellut Mikko Hongisto luvussa 2.

Luvussa 3 ilmapäästöjen problematiikkaa tarkastellaan toimialatasolla. Toimialojen benchmarkingiin etsitään sopivia indikaattoreita. Lisäksi tarkastellaan eri toimialojen yritysten erilaista asemaa päästöjen aiheuttajana tai niiden vähentäjänä. Luvun on kirjoittanut Hannu Hernesniemi (VL) Etlatiedosta. Työtä on kommentoinut Mikko Mäkinen (VTM) Etlatiedosta, joka on myös kerännyt data-aineistoa jatkotyöhön.

Luvussa 4 tarkastellaan yritysten Kioto-strategioita ja niiden muodostamiseen vaikuttavia toimintaympäristön muutosvoimia ja niiden vaikutusta yritysten toimintoihin. Käymällä läpi eri toimijat ja yrityksen toiminnot Lassi Linnanen (KTT) ja Päivi Luo-

ma (MMM) Gaia Network Oy:stä osoittavat liiketoiminnan uhkia ja mahdollisuuksia sekä niihin reagoititapoja.

Projektin johtoryhmään ovat kuuluneet Mervi Salminen, Erja Fagerlund ja Annukka Lehtonen KTM:stä, Riitta Larnimaa ja Tellervo Kylä-Harakka-Ruonala Teollisuuden ja Työnantajain Keskusliitosta sekä Raija Pikku-Pyhältö Tekesistä. Johtoryhmä on pitänyt kolme kokousta.

Sisältö

1. JOHDANTO	1
<i>Esitutkimuksen tausta, tavoitteet ja rajaukset</i>	3
<i>Kytkestä muuhun tutkimukseen</i>	4
2. KANSALLISEN JA YLIKANSALLISEN TASON STRATEGIOITA	5
<i>Katsaus Suomen ilmastostrategioiden nykytilaan</i>	5
<i>Katsaus eräiden maiden ilmastostrategioihin ja toimintaohjelmiin</i>	10
<i>Katsaus EU:n ilmastostrategiaan</i>	18
<i>Katsaus USA:n ilmastostrategiaan</i>	20
3. TOIMIALOJEN NÄKÖKULMAT	22
<i>Toimialatarkastelun käyttöarvo</i>	22
<i>Toimialojen päästöerojen kuvaus</i>	23
<i>Toimialat kansainvälisessä vertailussa</i>	28
<i>Toimialojen strategiapuitteet ja heijastukset yritysten strategiaan</i>	32
4. YRITYSTEN KIOTO-STRATEGIAT	36
<i>Johdanto</i>	36
<i>Yritysten toimintaympäristön muutosvoimat</i>	37
<i>Toimintaympäristön muutosvoimien vaikutus yritysten toimintoihin</i>	40
<i>Olemassa olevat yritysten ilmastonmuutos-strategiat</i>	43
<i>Havainnot yritysten Kioto- ja ilmastostrategioihin liittyen</i>	45
5. ALUSTAVA ILMASTOSTRATEGIOIDEN TARKASTELUKEHYS	47
LIITE 1. KOKOELMA SUOMALAISTEN ILMASTOSTRATEGIAPROSESSIEKSIEN KANNALTA HYÖDYLLISIÄ INTERNET-LINKKEJÄ:	55
LIITE 2 KYTKENTÖJÄ MUUHUN TUTKIMUKSEEN	59
KIRJALLISUUSVIITTEET	64

1. Johdanto

Globaalia ilmastonmuutosta ja sen rajoittamiseen tähtäävän Kioton pöytäkirjan toimeenpanoa voidaan pitää yhtenä merkittävänä yritysten toimintaympäristöön vaikuttavana tekijänä. Osa muutosprosessiin liittyvistä seikoista muodostaa yrityksille uhkia, mutta osa vaikutuksista on sellaisia, että ne tarjoavat yrityksille uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Kioto-prosessi kaikkine seurauksineen voi vaikuttaa monin erilaisin tavoin yritysten kilpailukykyyn. Loppujen lopuksi ilmastonmuutos ja sen torjunta koskettanevat tulevaisuudessa lähes kaikkia yhteiskunnan aloja ja toimintoja ja näiden kautta koko kansantaloutta sekä kansalaisten hyvinvointia.

Joulukuussa 1997 solmitun YK:n ilmastopöytäkirjan Kioto-pöytäkirjan (FCCC 1997) mukaan kehittyneet teollisuusmaat vähentävät kasvihuonekaasupäästöjään velvoitekauteen 2008-2012 mennessä keskimäärin 5,2 prosenttia siitä mitä ne olivat vuonna 1990. EU:n jäsenvaltiot sitoutuivat vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä keskimäärin kahdeksalla prosentilla ja Suomi samaan määrään kuin sen päästöt olivat vuonna 1990. Kehitysmaille sopimus ei aseta velvoitteita päästövähennyksiin, mutta ne ovat mukana jatkoneuvotteluissa. Mukana ovat ihmisen toiminnasta aiheutuvien kuuden kasvihuonekaasun eli hiilidioksidin (CO₂), metaanin (CH₄) ja dityppioksidin päästöt (N₂O), sekä HFC- ja PFC-yhdiste- ja rikkiheksafluoridipäästöt (SF₆).

Kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamista koskeva valtioiden tasolla solmittu Kioto-sopimus on osoitus syvästä ympäristön tilan kehitykseen liittyvästä huolesta yli sukupolvien ulottuvalla ajanjaksolla. Pitkällä ajanjaksolla haasteena ei ole vain 1997 solmitun Kioto-sopimuksen toteuttaminen, joka sinänsä on vaativa tehtävä. Kioto-sopimusta voidaan kuitenkin pitää ensimmäisenä sitovana askeleena kohti kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamista ja pitoisuuksien stabiloimista pitkällä ajanjaksolla. Tästä syystä Kioto-sopimuksen toteuttamisohjelmien suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös vuoden 2010 jälkeinen kehitys. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistoimet esimerkiksi energiatalouden rakenteita ajatellen tullevat mitä ilmeisimmin jatkumaan, mikä olisi otettava huomioon sekä tavoitteiden asettamisessa että tulevan kehityksen vaikutusten arvioinnissa. Näistä syistä tulisi parantaa valmiuksia varautua myös Post-Kioto-toimiin (ks. esim. EU 1998).

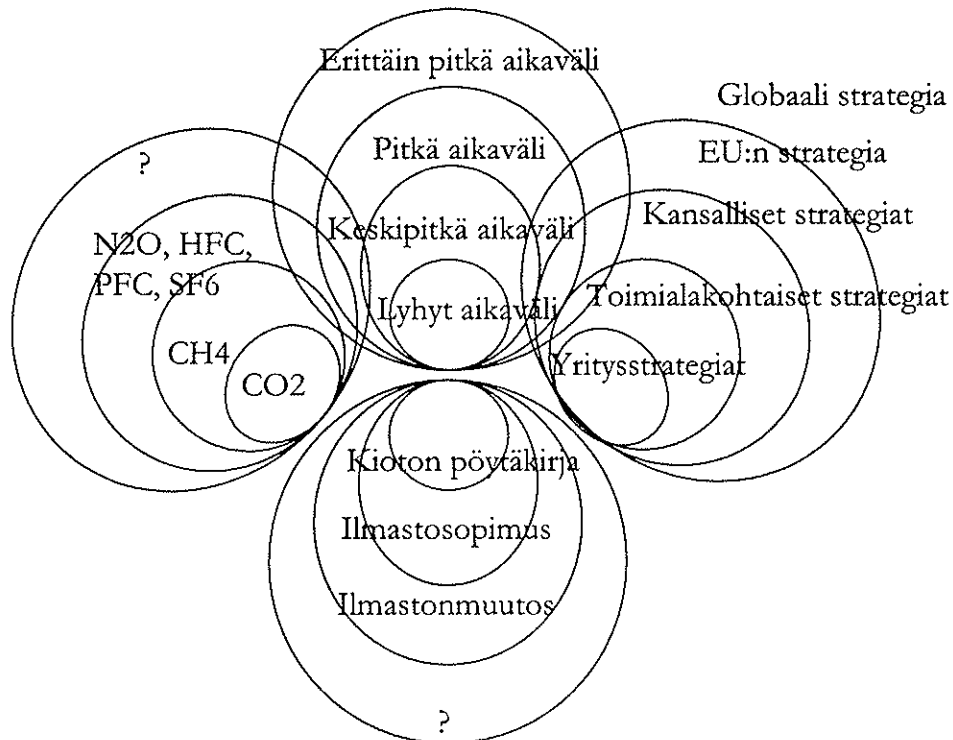
Kioto-sopimuksen pääelementit ovat (FCCC 1997, ODIN 1998):

- *Teollisuusmaiden sitoumus vähintään 5% kasvihuonekaasujen vähentämiseksi vuoden 1990 tilanteeseen verrattuna vuosien 2008-2012 välillä.*
- *Sitoumukset kuuden tärkeimmän kasvihuonekaasun (CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆) kokonaispäästöjen vähentämiseksi.*
- *Vuoden 1990 jälkeisten nielujen muutosten hyväksyminen kansallisten päästötasojen laskennassa*
- *Teollisuusmaiden lukumääräisten sitoumusten erittely*
- *Mahdollisuus maiden yhteistoimintaan päästövähennyksissä (päästökuplat)*

- *Mahdollisuus teollisuusmaiden väliseen yhteistoteutukseen (joint implementation)*
- *Mahdollisuus teollisuusmaiden väliseen päästökauppaan (emission trading)*
- *Puhtaan kehityksen mekanismin perustaminen, mikä tarjoaa teollisuusmaille mahdollisuuden rahoittaa päästövähennysprojekteja kehitysmaissa ja sallii niillä aikaansaatuisten päästövähennysten hyväksikäyttämisen omissa päästöinventaareissa (clean development mechanism, CDM).*
- *Sen hyväksyminen, että joustomekanismeja tulisi käyttää kansallisten toimien lisäksi.*
- *Teollisuusmaiden tulee saavuttaa demonstroivissa olevaa edistymistä vuoteen 2005 mennessä.*

Kiotoon pöytäkirja siihen liittyvine muine sopimuksineen tuo globaalin kehityksen ilmastokysymyksen käsittelyyn (FCCC 1997). EU:n strategialinjaukset ja sen sisällä käytävät neuvottelut vaikuttavat pitkälti siihen, miten Suomessa kansallisella tasolla asiaa voidaan käsitellä. Eri yrityksiä ilmastokysymys tulee koskettamaan eri tavoin. Prosessin laajuus, pitkät aikaperspektiivit ja mahdollisten muutosten perusteellisuus edellyttävät reagoimista monilla eri tasoilla ja hyvinkin erityyppisten strategioiden muodostamista. Mahdollisia dimensioita on hahmoteltu kuviossa.

Kuvio 1.1. Ilmastokysymyksen laajuus ja erilaisten dimensioiden hahmottelua



Esitutkimuksen tausta, tavoitteet ja rajaukset

Tässä teollisuuden kilpailukykyä ja Kioto-sopimuksen toteuttamista koskevia yritysstrategioita Suomessa selvittävässä esitutkimusraportissa hahmotellaan ilmastonmuutokseen liittyvien toimintastrategioiden muodostamista palvelevaa kehystä erityisesti siitä näkökulmasta, mitä sopimus voisi merkitä Suomessa sijaitseville yrityksille. Työssä on lisäksi tuotu esiin kansallisen tason strategioihin liittyvää tietoperustaa, koska niistä muodostuu keskeisiä reunaehtoja yritysten omien toimien suunnittelun ja varautumisen kannalta. Strategisen ajattelun eräs keskeinen elementti on pyrkimys tarkastella eri toimijoiden mahdollisia toimenpiteitä suhteessa päämääriin riittävän laaja-alaisesti erilaisista näkökulmista katsottuna epävarman ja puutteellisen tiedon olosuhteissa.

Ilmastonmuutoksen hidastamisen pitkän aikavälin tavoite edellyttää erityisen laaja-alaista toimijoiden perspektiivit ja tieteelliset raja-aidat ylittävää lähestymistapaa, joka ottaa huomioon ainakin luonnontieteelliset lähtökohdat, erilaiset ilmastonmuutoksen ja sen torjuntatoimien taloudelliset vaikutukset kuten esimerkiksi Kioton sopimukseen liittyvät uhkat ja mahdollisuudet sekä keskeisesti taakan jakoon liittyvät oikeudenmukaisuuskysymykset, jotka vaikuttavat toimien yleiseen hyväksyttävyyteen ja niiden toteutettavuuteen. Lisäksi tulee ottaa huomioon yhteiskunnan käytettävissä olevat ohjausvälineet sekä niiden käytön mahdolliset seuraukset. Näitä voivat olla taloudelliset vaikutukset toiminnan eri tasoilla sekä lopulta myös monimutkaiset sosiaaliset vaikutukset.

Eri tasoilla laadittavien ilmastonmuutokseen liittyvien strategioiden avulla tulisi kyetä havaitsemaan ja ennakoimaan muutoksia toimintaympäristössä ja tietämyksessä sekä tukemaan toimenpideohjelmien oikea-aikaista ja tehokasta käynnistämistä. Tässä yhteydessä on syytä mainita, että tutkimuskohteena ilmastostrategiat ovat erityisen heterogeeninen, monimuotoinen ja osin vaikeasti hahmotettava aihe, sillä käytännössä ilmastonmuutokseen liittyvän tiedon valtamerestä on vain harvoin löydettävissä julkisia ja kattavia strategisia avaindokumentteja. Usein strategiset linjaukset ilmenevät vain avainhenkilöiden esiintuomina kannanottoina, mikä ei silti merkitse sitä, etteikö taustalla voisi olla hyvinkin perusteellista ja systemaattista työtä. Lisäksi strategioiden ja niihin läheisesti liittyvien toiminta-ohjelmien ja -politiikkojen väliset rajaukset muistuttavat veteen piirrettyä viivaa.

Tässä työssä ilmastoproblematiikkaa pyritään tarkastelemaan eri toimijoiden näkökulmista. Näkökulmatekniikan käyttämisen eräänä päämääränä on välttää ristiriitoja sen suhteen, mikä näkökulma tai perspektiivi olisi ”se ainoa oikea”. Keskeisiä perspektiivejä ovat esimerkiksi valtio-, toimiala- ja yritystason strategioihin liittyvät näkökulmat sekä kansalais/kuluttajanäkökulma. Erilaisia näkökulmia saattaa muodostua myös yrityskentän sisällä esimerkiksi energian tuotantoyritysten ja muiden teollisuusyritysten näkemyksistä. Valtiotasolla keskeisiä ovat poliitikkojen ja viranomaisten toimet ja julkiset ohjelmat. Yritystasolla valinnat ilmenevät mm. yritysstrategioiden painopisteissä ja lopulta tuotantotavoissa ja tuotevalikoimissa. Toimialanäkökulma heijastuu mm. yritysten välisten yhteistyö- ja edunvalvontajärjestöjen kannanotoissa ja kuluttaja/kansalaisperspektiivi mm. kansalaisjärjestöjen kannanotoissa. Viimeksi mainittua ei kuitenkaan tässä työssä voida perusteellisemmin tarkastella sen markkinoiden avautumisen myötä korostuneesta roolista huolimatta.

Työssä tarkastellaan lyhyesti myös eräiden maiden ja -yritysten linjauksia ilmastonsuojelupolitiikan suhteen ja niissä ilmeneviä lähestymistapoja. Näiden esiselvitysten pohjalta pyritään parantamaan tietoperustaa ja muodostamaan kehys yritysten toimintastrategioiden ja positioiden tarkastelemiseksi mahdollista myöhemmin toteutettavaa empiiristä tutkimusta ajatellen.

Tässä raportissa lähtökohtana on valtioiden tasolla solmittu Kioto-sopimus, eli liikkeelle lähdetään siitä, että sen mukaiset velvoitteet tulee myös Suomessa toteuttaa tavalla, josta sovitaan kansallisesti. Näin ollen esitutkimusraportin tarkastelu rajataan Kioto-sopimuksessa sovittujen tavoitteiden mahdollisten vaikutusten tarkasteluun yritysten toiminnalle. Valtioiden mahdollisuudet vaikuttaa suoraan esimerkiksi energiayhtiöiden ympäristöpäätöksentekoon ja toisaalta kysyntään ovat vähentyneet mm. sähkömarkkinoiden avaamisen myötä, jolloin taloudellisten toimijoiden (yritysten ja asiakkaiden) rooli muutostoimenpiteiden toteuttajina korostuu (esim. Mälkki ym. 1998, s. 20-22). Tästä näkökulmasta talouden eri tasojen vuoropuhelun rooli vaikuttaa keskeiseltä pitkän aikavälin tavoitteiden saavuttamiseksi (mm. ECF 1999).

Kytkeä muuhun tutkimukseen

Suomessa on käynnissä useita ilmastomuutoshaasteeseen liittyviä tutkimuskokonaisuuksia. Käynnissä olevia hankkeita on listattu liitteeseen 2 ja internet-linkkejä tutkimus ym. ilmastotietoon löytyy liitteestä 1. Poikkitieteellisten tutkimusaktiviteettien määrän ollessa kasvussa, ja niiden tuottaman tietämyksen hyödynnettävyyden kannalta on tarpeen, että aktiviteetteja kootaan ja seurataan systemaattisesti. Muunmuassa tätä tavoitetta silmälläpitäen TEKES on käynnistänyt Teknologia- ja ilmastomuutos -ohjelman (esitelmä 22.6.1999, R. Pikku-Pyhältö, TEKES).

Tähän esitutkimukseen kerätyn tiedon ja erilaisten näkökulmien kokoamisen toivotaan helpottavan yhteiskunnan eri toimijoiden omaa strategiatyötä.

2. Kansallisen ja ylikansallisen tason strategioita

Ilmastokysymys on edennyt tutkijoiden pöydiltä kansainvälisen politiikan kysymykseksi, jossa valtioiden rooli on ollut keskeinen. Valtiot luovat puitteet taloudelliselle toiminnalle ja turvaavat mm. omistusoikeudet, joita ilman taloudellinen toiminta vaihdannan muodossa ei olisi mahdollista. Ilmastonmuutoksen torjuminen on kaikkien maailman valtioiden vastuulla. Tehokkaat torjuntatoimet ovat vaikutuksiltaan niin merkittäviä, ettei yksikään maa voi ryhtyä niihin yksin. Toisaalta mikään valtio ei voi jättäytyä yhteisesti sovittavien velvoitteiden ulkopuolelle vapaamatkustajaksi, koska tämä vaarantaisi yhteisten tavoitteiden toteutumisen. Teollisuusmaiden vastuu neuvotteluprosessin vauhdittamisessa on suuri (Hautojärvi 1998).

Vastaava valtioiden läpikäymä problematiikka vallitsee maiden sisällä kilpailevien yritysten välillä, jotka ovat keskeisessä asemassa toimenpiteiden toteuttajan roolissa. Markkinaolosuhteissa houkutus vapaamatkustukseen hintamekanismin kannalta ulkoisten vaikutusten suhteen on suuri, ellei asioista sovita yhdessä. Ilmastokysymyksessä toteutusvastuun voidaankin ajatella siirtyvän valtioilta taloudellisille toimijoille, jotka viimekädessä joutuvat maksamaan sopeutumistoimien kustannukset ja kantamaan ilmastonmuutoksen haitat muodossa tai toisessa, mutta jotka toisaalta hyötyvät sekä tuotetuista hyödykkeistä että ympäristön laadusta. Ongelman ylisukupolvinen luonne ja sen globaalisuus sekä houkutus vapaamatkustukseen kaikilla päätöksenteon tasoilla tekevät sen hallinnan erityisen vaikeaksi. Huolimatta näistä vaikeuksista valtiot ovat kyenneet muuttamaan kysymyksen teollisuusmaita koskeviksi kansallisiksi päästövähennystavoitteiksi Kioton sopimuksella. Näin ollen yritysten liiketoimintastrategioiden kannalta erityisen mielenkiinnon kohteena ovatkin ne mekanismit, joiden avulla valtiot toimeenpaneavat kansalliset tavoitteensa käytännön toimenpiteiksi.

Katsaus Suomen ilmastostrategioiden nykytilaan

Keskeinen lähtötieto tulevien haasteiden arvioinnille on kasvihuonekaasupäästöjä kuvaava kansallinen inventaari. Ympäristöministeriön kaasutyöryhmä on selvittänyt Kioton pöytäkirjan mukaisten kuuden kasvihuonekaasun päästöt vuodelle 1990 (tavoitetaso) sekä vuosille 1996 ja 1997. Työryhmä on tarkistanut myös nykyään käytössä olevan laskentamenetelmän mukaisiksi vuosien 1990 ja 1995 aiemmin ilmoitetut päästömäärät. Kaikkien kuuden kasvihuonekaasun päästöjen kokonaismäärä oli vuonna 1997 noin 76,9 miljoonaa tonnia CO₂-ekvivalenttia, kun sama määrä vuonna 1990 oli 72,9 miljoonaa tonnia (YM 1999). Vuosien välillä vaihtelut voivat olla useita miljoonia tonneja riippuen mm. sateisuudesta johtuvasta vesivoiman tuotannosta. Näin ollen Kioton sopimuksen edellyttämä vähennystarve olisi vuosien 1996-1997 tasolta 5,5-7,4%.

Hiilidioksidi on sekä Suomen kannalta että globaalisti ylivoimaisesti merkittävin kasvihuonekaasu. Suomessa hiilidioksidin osuus kaikista mainituista kasvihuonekaasupäästöistä oli vuoden 1997 osalta tarkennettujen laskelmien jälkeen 84% (Ojala 1999). Muista kaasuista merkittävimmät ovat metaani (osuus hieman yli 7%) ja typpioksiduuli (osuus alle 8%) vuoden 1997 tilanteessa. Kolmen muun kaasun osuus jää

yhteensä alle 1 %. Niiden päästöarviot ovat myös hyvin epävarmoja (Savolainen ym. 1999).

Taulukosta 2.1 selviävät Suomen kuuden kasvihuonekaasun päästöt vuosina 1990 ja 1995-1997. Kokonaispäästömäärän epätarkkuudeksi arvioidaan korkeintaan 5%. Maankäyttö ja nielut sekä maatalous osittain ovat vielä tämän laskennan ulkopuolella, koska määritelmät ovat osin sopimatta ja osa asioista on tutkimusten kohteena.

Taulukko 2.1. Suomen kuuden kasvihuonekaasun päästöt (Ojala 1999)

Lähde	1990	1995	1996	1997
CO ₂ hiilidioksidi, polttoaineet	53,9	55,9	61,3	59,6
CO ₂ suopellot, turvetuotanto	3,5	3,5	3,5	3,5
CO ₂ teollisuusprosessit	1,2	0,8	0,84	0,9
CO ₂ muut	0,6	0,7	0,7	0,6
CH ₄ metaani	7,5	5,6	5,7	5,7
N ₂ O typpioksiduuli	5,8	5,6	5,7	5,9
Muut SF ₆ s, HFCs, PFCs, muut	0,3	0,3	0,5	0,7
Kokonaispäästömäärä MtCO ₂ -ekv.	72,9	72,5	78,3	76,9

Ympäristöministeriö asetti kesällä 1995 ilmastotoimikunnan, jonka tehtäväksi annettiin muun muassa valmistella periaatepäätöstä Suomen kasvihuonekaasujen päästöille asetettavista tavoitteista vuosille 2005, 2010 ja 2020 ja niiden saavuttamiseksi tarpeellisista toimintalinjoista tammikuun loppuun 1997 mennessä. Toimikunnassa olivat mukana kauppa- ja teollisuusministeriö, liikenneministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, ulkoasiainministeriö, valtiovarainministeriö, opetusministeriö, kunta-liitto, teollisuus ja työnantajat, Suomen luonnonsuojeluliitto sekä Natur och Miljö (Hautojärvi 1998).

Toimikunta totesi, että Suomen kannalta tilanne on vaikea. Vaikka Suomen hiilidioksidipäästöjen merkitys globaalisti on pieni, Euroopan yhteisön sisäisessä vertailussa Suomen päästöt eri laskutapojen mukaan nousevat suhteellisen korkeiksi pohjoisen sijainnin, harvan asutuksen, ilmaston ja teollisuuden rakenteen vuoksi. Toisaalta Suomen energiantuotantojärjestelmä on jo nyt tehokas; hiilidioksidipäästöt suhteutettuna tuotettua energiamäärää kohti ovat pienet. Uusiutuvia energianlähteitä käytetään merkittävästi. Myös sähkön ja lämmön yhteistuotannon osuus on suuri. Mainituista syistä Euroopan yhteisöissä suunniteltujen yhteisten toimien päästövähennysmahdollisuudet Suomessa olisivat rajalliset (Hautojärvi 1998).

Lisäksi toimikunta totesi, että Suomen on otettava ilmastoneuvottelut omassa politiikassaan vakavasti huomioon. Suomi ei voi antaa kansainvälisesti sellaista signaalia, että se jatkaa kasvihuonepäästöjen kasvattamista muista piittaamatta. Päästöt on lähivuosina saatava hallintaan ja kääntymään laskuun. Tämä merkitsee toimia monilla hallinnonaloilla, ennen muuta energiapolitiikassa. Toimikunta arvioi, että Suomen tilanne Euroopan yhteisön yhteisen tavoitteen osana on helpompi kuin ilman yhteisön yhteistä tavoitetta, jolloin Suomi joutuisi globaaleihin neuvotteluihin yksin. Euroopan yhteisössä Suomi voi laskea edukseen muiden jäsenmaiden päästövähennyksiä (Hautojärvi 1998).

Euroopan yhteisöjen yhteisen päästövähennystavoitteen toteutuminen edellyttää päätöksiä yhteisistä toimista. Näitä toimia ovat muun muassa taloudellisten ohjauskeinojen, kuten energiaverotuksen yhdenmukaistaminen ja tason nostaminen koko yhteisön alueella, uusiutuvia energiamuotoja koskevat ohjelmat ja toimet, rakennusten lämpötaloutta koskevat ohjelmat ja toimet, tekniikan kehittymistä edistävät ohjelmat ja toimet sekä energiankulutusnormit ajoneuvoille, koneille ja laitteille. Myös muita kasvihuonekaasupäästöjä, kuten kaatopaikkojen metaanipäästöjä, kemianteollisuuden typpioksiduulipäästöjä sekä otsonikerrosta heikentävien aineiden päästöjä tulee pyrkiä rajoittamaan. Liikenteen rakenteellisiin muutoksiin tulee paneutua entistä tehokkaammin (Hautojärvi 1998).

Valtioneuvoston energiapoliittisessa selonteossa ”Suomen energiastrategia” (KTM 1997a) todetaan, että ”kasvihuoneilmaston alkuperästä johtuen tavanomaiset ympäristöuhkien torjunnassa käytetyt keinot, kuten haitallisten kemiallisten yhdisteiden poistaminen savukaasuista, ovat vain rajoitetusti käyttökelpoisia ilmastonmuutoksen hidastamisessa. Ainoita todella tehokkaita keinoja ovat siirtyminen vähemmän energiaa kuluttaviin toimintoihin ja/tai hiilidioksidipäästöttömiin energialähteisiin ja viimekädessä energiaa kuluttavien toimintojen vähentämiseen”.

Vuoden 1998 alussa toimintansa aloitti ilmastopoliittinen ministeriryhmä. Ministeriryhmä päättää Suomen kannoista ilmastopoliittisissa neuvotteluissa, joissa Suomi on osa EU:n ’kuplaa’. Ilmastopoliittinen ministerityöryhmä on todennut tarpeelliseksi asettaa laajapohjaisen ilmastotoimikunnan seuraamaan ja edistämään ilmastopolitiikan toteutumista. Toisen ilmastotoimikunnan perustamisesta päätettiin huhtikuussa 1998. Toimikunnan tehtävänä on käsitellä yleisiä kansainvälisiä ilmastokysymyksiä, edistää ilmastopolitiikan toteutumista Suomessa sekä lisätä tietoisuutta ilmastokysymyksissä. Toimikunnan määräaika päättyy vuoden 2000 lopussa eli Suomen EU-puheenjohtajakauden ja ilmastososopimuksen kuudennen osapuolikokouksen jälkeen. EU-puheenjohtajakaudella Suomi toimii kansainvälisissä ilmastokokouksissa pääneuvottelijana Euroopan yhteisön ja sen jäsenmaiden puolesta (YM 1998a).

Kauppa- ja teollisuusministeriö laati keväällä 1999 energiastrategian toteutumisesta seurantaraportin tausta-aineistoksi vuoden 1999 eduskuntavaalien jälkeisen hallituksen ohjelman energiaosuutta varten (KTM 1999c). Paavo Lipposen II hallituksen ohjelmassa (VN 1999a) ja hallituksen hankkeiden esittelyraportissa (VN 1999b) ilmastopolitiikan tavoitteet määritelläänkin seuraavasti:

Kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään Suomelle asetettujen kansainvälisten velvoitteiden mukaisesti. Sektorikohtaiset valmistelut kootaan toimenpideohjelmaksi. Yhteistoimeenpanohankkeet sisällytetään osaksi lähialue- ja kehitysyhteistyötä. Lisätään biomassan osuutta energiatuotannossa.

Hallitusohjelman elinkeino- ja energiapolitiikka määrittää tarkemmin tavoitteet Energiapolitiikalle sekä samalla tavan, jolla Suomessa laaditaan kansallinen suunnitelma Kioton ilmastokokouksessa sovittujen tavoitteiden toteuttamiseksi.

Hallituksen energiapolitiikan päämäärä on taloudellisia ohjauskeinoja ja markkinatalouden mekanismeja käyttäen luoda talous- ja työllisyyspolitiikan tueksi olosuhteet, joissa energian saatavuus on turvattu, sen hinta kilpailukykyistä ja syntyvät ympäristöpäästöt Suomen kansainväliset sitoumukset täyttäviä.

Energiapolitiikan kohteena on energiatalous kokonaisuudessaan, eri energialähteet ja -muodot sekä niiden keskinäiset osuudet. Energiapolitiikassa ei siten ole kysy-

mys vain yksittäisten voimalaitosten rakentamisesta tai perusvoimaratkaisujen tekemisestä. Tätä silmällä pitäen toteutetaan toimia erityisesti seuraavilla toimenpidealueilla:

- *energian tuotantorakenteen edistäminen vähemmän hiilipitoiseen energiataaseeseen*
- *energiamarkkinoiden edistäminen*
- *energian tehokkaan käytön ja energiansäästön edistäminen*
- *bioenergian ja muun kotimaisen energian käytön edistäminen*
- *energiateknologian korkean tason ylläpitäminen*
- *riittävän monipuolisen ja edullisen energian hankintakapasiteetin varmistaminen*
- *energiasektorin huoltovarmuuden ylläpitäminen*

Koska sähkön tuotantoratkaisut ovat avainasemassa maamme hiilidioksidipäästötavoitteiden saavuttamisessa, on uusia voimalaitosratkaisuja tehtäessä lähdettävä siitä, että yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotannon rakentamismahdollisuudet hyödynnetään täysimittaisesti ja että tällaisen kapasiteetin polttoaineeksi valitaan maakaasu tai kotimainen polttoaine.

Muita voimalaitospäätöksiä tehtäessä on lähdettävä siitä, että ne perustuvat vähäpäästöisiin vaihtoehtoihin siten, ettei mitään teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoista ja ympäristötavoitteita tukevaa tuotantomuotoa suljeta pois päivävaihtoehtojen joukosta.

Maakaasun käytön voimakas lisääminen on tärkeä edellytys sille, että Suomi kykenee talous- ja työllisyystavoitteitaan vahingoittamatta täyttämään kansainväliset sopimusvelvoitteensa kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamiseksi. Sähkön tuotannon kokonaisuutta koskeva päätös tehdään osana energiatalous- ja ympäristöpoliittista kokonaisratkaisua siinä vaiheessa, kun hallituksella on käytettävissä tarvittavat selvitykset ja arvioitavanaan mahdollinen ydinvoiman rakentamista koskeva periaatepäätöshakemus.

Hallitus laatii ja toimeenpanee kansallisen suunnitelman, miten Suomi täyttää Kioton ilmastokokouksessa sovitut kasvihuonekaasujen vähentämisvelvoitteet. Velvoitteet täytetään siten, että niistä aiheutuvat toimenpiteet eivät heikennä talouden ja työllisyyden kasvua sekä tukevat julkisen velan laskua.

Hallitus toimii Euroopan unionissa kestävän kehityksen sisällyttämiseksi yhteisön energiapolitiikkaan. Suomen etujen mukaista on turvata energian saatavuus, tukea talouden kasvua ja sovittaa ympäristökysymykset energiapolitiikan kokonaisuuteen.

Lisäksi ohjelmassa mainitaan, että ympäristöosaamisen vahvistamiseksi lisätään ympäristöklusteritutkimusta, panostetaan ympäristö- ja energiateknologian tutkimukseen ja kehittämiseen sekä vientiin (VN 1999a).

Ministeriöt ovat loppuunsaattaneet ja käynnistäneet lukuisia hankkeita ilmastokysymyksiin liittyvän tietoperustan vahvistamiseksi (KTM 1999a, 1998a, YM 1999a, IVO 1998, Energia-Ekono 1998, Vehmas ym. 1998, KTM 1997b, KTM 1996).

Ilmastokysymystä ja siihen liittyviä strategioita tulisi toisaalta tarkastella osana laajempaa ympäristökysymystä, joka yhä useammin nähdään eräänä keskeisenä tarpeena ja tulevaisuuden mahdollisuutena. Mm. raportissa (KTM 1997c) todetaan, ”että ympäristökysymyksistä on kasvanut eräänlainen geneerinen innovaatiotarve, joka tuntuu koko innovaatiojärjestelmässä ja lähes kaikilla tuotannonaloilla. Siinä on kolme päälinjaa: tuotannon yleinen kehitys vähemmän ympäristöä rasittavaksi, päästöjä vähentävien ja mittaavien laitteiden ja menetelmien kehittäminen sekä varsinainen saastumisvaurioiden korjaaminen ja ympäristön tilan parantaminen. Kehityksen vauhdittajiakin on useita: kuluttajien ympäristöasenteet, jotka heijastuvat myös tuotantoketjujen sisäisiin liiketoimiin, kansainväliset ja kansalliset sopimukset ja säädökset sekä yhä useammin ympäristötekniikan kehityksen tarjoamat mahdollisuudet. Talouden kannalta tällä on ainakin kaksi vaikutusta. Ensiksi: tuotteiden ja niiden tuotannon ympäristörasitus vaikuttaa niiden markkinamenestykseen. Esimerkiksi Suomen uusilla kotimarkkinoilla – EU:n ydinmaissa – kuluttajien ympäristöasenteet ovat tiukempia kuin vanhoilla kotimarkkinoilla. Elinkaariajattelun merkitys kasvaa: yritysten ja alihankkijoiden ketjua arvioidaan yhä enemmän ekologisilla perusteilla. Toiseksi ympäristötekniikka avaa huomattavia mahdollisuuksia kehittää uusia innovaatioita ja uusia tuotteita. Ympäristömyötäisten innovaatioiden kehittelyyn on sekä tarvetta, että mahdollisuuksia lähes kaikilla tuotannonaloilla.” Ympäristö- ja energiatekniikka nähdäänkin liittyvän myös lupaavia vientimahdollisuuksia (esim. KTM 1995a, 1995b, 1995c ja 1994).

Ympäristöministeriöön on perustettu kansainvälisten ilmastoasioiden projekti 1.12.1998 - 31.3.2000 väliseksi ajaksi Suomen EU-puheenjohtajakautta varten. Lisäksi ministeriön johdolla toimii ilmastotoimikunta sekä kaasutyöryhmä. Kaasutyöryhmän jäsen Ympäristöministeriön neuvotteleva virkamies Jaakko Ojala, on katsonut artikkelissaan (Ojala 1999) Suomelle sopiviksi tavoitteiksi:

- Toteuttaa Kioton pöytäkirjan edellyttämät päästöjä vähennysvaatimukset mahdollisimman kustannustehokkaalla tavalla kansallisin ja kansainvälisin toimin.
- Minimoida Kioton pöytäkirjan Suomen kansantaloudelle aiheuttamat kustannukset jakamalla vastuu päästövähennyksistä valtion ja yksityissektorin kesken
- Edistää taloudellisten instrumenttien ja ns. Kioton mekanismien käyttöä osana Suomen ympäristöpoliittisia ulkosuhteita lähialueilla ja kehitysmaissa
- Käyttää kansainvälisissä toiminna ratkaisuja, joilla voidaan tukea Suomen energia- ja ympäristötekniikan vientiä
- Pyrkii nostamaan EU:n integraatiopolitiikassa Kioton pöytäkirjan tavoitteet eri EU:n neuvostojen työohjelmaan.
- Päästövähennystoimien toteuttaminen mm. energia-, liikenne-, maatalous- ja jätehuolto-sektoreilla.

Paavo Lipposen II hallitus perusti Kioto-ministerityöryhmän, jonka keskeinen tehtävä on kansallisen suunnitelman käsittely ja hyväksyminen siitä, miten Suomi täyttää Kioton ilmastokokouksessa sovitut kasvihuonekaasujen vähentämisvelvoitteet. Tätä tarkoitusta varten ministerityöryhmä ohjaa ja valvoo eri ministeriöissä tehtävien, yhteisiin lähtökohtiin perustuvien sektorikohtaisten toimenpideohjelmien tekoa. Sektorikohtaiset ohjelmat kootaan kansalliseksi toimenpideohjelmaksi. Ministeriryhmää johtaa kauppa- ja teollisuusministeri Erkki Tuomioja.

Kansainvälisten ilmastoneuvottelujen osalta ministerityöryhmä päättää neuvoteltavana olevien asioiden linjauksista sekä varmistaa kansallisen suunnitelman ja neuvottelukantojen yhteensopivuuden.

Kioton mekanismit (päästökauppa, yhteistoteutus, puhtaan kehityksen mekanismi) ovat osa sekä kansallista päästöjen vähentämissuunnitelmaa että kansainvälistä neuvotteluprosessia. Niitä koskevien kansallisten kantojen ja tavoitteiden käsittely olisi näin ollen luonteva osa ministerityöryhmän tehtäviä (Erja Fagerlund, KTM, kirj. tiedonanto).

Kansallisen ilmasto-ohjelman kokoamisvastuu on kauppa- ja teollisuusministeriöllä.

Liitteeseen 2 on koottu katsaus ilmastostrategioiden valmistelua mahdollisesti tukevista suomalaisista tutkimushankkeista.

Katsaus eräiden maiden ilmastostrategioihin ja toimintaohjelmiin

Maakohtaiset lähestymistavat ilmastokysymyksen ja erityisesti Kioton protokollan täytäntöönpanossa ovat kiinnostavia ja ajankohtaisia mm. siksi, että jo vuonna 2005 maiden on osoitettava edistymisensä Kioton tavoitteiden saavuttamiseen johtavalla polulla. Maiden edistymisen seuraamiseksi maat raportoivat ilmastoasioistaan FCCC:n puitteissa. Maaraportit löytyvät internet-serverin (FCCC 1999) kautta.

Vaikka monet kysymykset ovat vielä auki, on eri maissa käynnistetty pitkävaikutteisia toimenpideohjelmiä, joiden toivotaan kääntävän kasvihuonekaasupäästöjen kasvutrendi Kioton tavoitteiden suuntaan. Se, miten hyvin tehtävässä onnistutaan, riippuu lukemattomista – osin tuntemattomista tekijöistä. Kaikissa tapauksissa, sekä yritystason strategioiden että kansallisten toimien valmistelussa, keskeistä taustatietoa saadaan lähialueillamme käynnistetyistä toimintaohjelmista, joita tässä esiselvityksessä on referoitu niiden hyödyntämiskynnyksen laskemiseksi.

Tanska

Tanskassa keskeisenä periaatteena on integroida ympäristökysymykset sektorikohtaisiin toimintaohjelmiin. Kestävä kehitys otettiin Tanskassa jo vuonna 1988 strategiseksi päämääräksi. Tämä ajattelutapa ilmenee esimerkiksi Energia 21-ohjelmassa (ENS 1996). Tanskan ilmasto-ohjelmien koordinaatio toteutetaan Ympäristö- ja energiaministeriön toimesta, jonka sisällä vastuu siirtyi vuoden 1999 alussa ympäristötoi-

mistolta energiatoimistolle. Energiaministeriö on aloittanut yksityiskohtaisen ja kattavan ilmastostrategian valmistelun Kioton tavoitteiden johdosta (Jesper Gundermann, Energiastyrelsen, henkilökohtainen tiedonanto).

Tanskan hallitus tehnyt sopimuksen ”sähköreformista” 3. maaliskuuta 1999, jossa sähköalan lupajärjestelmä uudistetaan (DEA 1999a). Reformissa on määritetty kehykset energiasektorin uudelleen organisoinnille, sähkömarkkinoiden avaamiselle ja kansainvälisten ympäristösitoumuksien täyttämiseksi (Energiastyrelsen 1999) ja se luo siten keskeisen kehyksen myös hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi. Muita uudistukseen liittyviä keskeisiä näkökulmia ovat kuluttajansuoja ja tuotantovarmuus erityisesti avointen sähkömarkkinoiden oloissa (DEA 1999a). Järjestelmä hyödyntää päästokiintiöitä, joiden avulla varmistetaan, että Tanska pystyy toteuttamaan ilmastotavoitteen. Järjestelmässä määritellään myös pakollisia minimikiintiöitä uusiutuvalle energialle, jolla varmistetaan, että 20% sähkönkulutuksesta tuotetaan niillä budjettikauden 2003 loppuun mennessä. Uudistuksen eräänä tavoitteena on tuottaa käytännön kokemuksia vuoden 2003 loppuun mennessä kiintiöjärjestelmän toimivuudesta ympäristötavoitteiden saavuttamiseen tähtäävässä työssä ja jäljellä olevaa ”Kioto-periodia” varten.

Uudistuksella Tanska avaa sähkömarkkinansa kuluttajille asti vuoteen 2002 mennessä hieman muita pohjoismaita hitaammassa tahdissa. Kuluttajille (>1 GWh/a) markkinat avataan ennen vuoden 2000 loppua ja suurkuluttajille (>10 GWh/a) ennen 1. huhtikuuta 2000. Toisaalta järjestelmään on sisäänrakennettu uusia piirteitä. Uudistuksessa kiinnitetään erityistä huomiota energiansäästöaktiviteetteihin, joita varten vuoden 1999 aikana laaditaan uutta energiansäästölainsäädäntöä. Pyrkimyksenä on selkeyttää energiamarkkinoiden toimijoiden rooleja energiansäästöön liittyvissä kysymyksissä. Uudistuksessa hyödynnetään myös CO₂-kiintiöitä kustannustehokkaan CO₂-reduktion saavuttamiseksi ja Kioton mekanismien (päästökauppa, yhteistoteutus, puhtaan kehityksen mekanismi) hyödyntämiseksi tulevaisuudessa (DEA 1999a).

Tanskan tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 21% vuoden 1990 tasoon verrattuna. Tästä tavoitteesta 17% arvioidaan voitavan toteuttaa kotimaisin toimin. Hallitus odottaa, että loput 4% voidaan saavuttaa yhteisin EU-tason toimin (MEE 1999).

Tanskassa sähköala on keskeisessä asemassa ilmastotavoitteiden saavuttamisessa ja se aiheuttaa 40% hiilidioksidin kokonaispäästöistä. Järjestelmässä sähköalan kokonaispäästokiintiö on asetettu 23 Mt tasolle vuodelle 2000, 22 Mt:ksi vuodelle 2001 ja 20 Mt:ksi vuodelle 2003. Lukuja voidaan verrata vuoden 1990 lukuihin: 27,3 Mt (tarkennettu) ja 20,4 Mt (todellinen)¹. Tanskan emissiot olivat vuonna 1990 erityisen alhaiset vesivoiman tuonnin vuoksi, minkä vuoksi Tanska pyrkii laskemaan vähennyksen ilmasto- ja tuontikorjatuista luvuista (Jesper Gundermann, Energiastyrelsen, henkilökoht. tiedonanto).

CO₂-kiintiöt jaetaan tuotantoyhtiöille ja kahdelle tuotantojärjestölle. Jos yrityskohtaiset kiintiöt ylitetään, joutuvat yritykset maksamaan valtiolle 40 DKK/tCO₂ vuosina 2000-2003 ja maksun tuotot käytetään energiansäästötarkoituksiin (DEA 1999a).

¹ Todellinen on suora käänös tanskalaisten viranomaisen ilmoituksesta. Se tarkoittaa alunperin ilmoitettua ja vahvistettua päästömäärää, johon Tanskalaiset haluavat nyt tarkistetuilla luvuilla korjauksen. Ei ole vielä tiedossa ovatko Tanskalaiset onnistuneet tässä. Jos ovat, se saattaa vaikuttaa Suomenkin, koska Suomi suurin piirtein samoin argumentein yritti saada korotusta omiin vuoden 1990 päästöihin.

Merkillepantavaa on, että uudistuksessa ei mainita tarkemmin kiintiöiden jakoperusteita eikä toisaalta yksilöidä niiden vaihdettavuuden sääntöjä.

Erityistä huomiota kiinnitetään siihen, että yhtiöt voivat hyödyntää pohjoismaisen sähkömarkkina-alueen tarjoamia mahdollisuuksia joustavasti. Järjestelmässä yli 20 tonnin käyttämättä jääneet kiintiöt voidaan siirtää seuraavalle vuodelle, joten yhtiöt voivat säästää emissioita 'pankkiin' myöhempien aikojen varalle. Vuoden 2001 loppuun mennessä osapuolet neuvottelevat sähköalan osuudesta 2003 jälkeisen ajanjakson suhteen ottaen kokemukset ja kehitykseen vaikuttavat tekijät huomioon. Vuoden 2003 mennessä säästetyt kiintiöt voidaan käyttää 2003 jälkeisenä aikana, vaikka päästökattoja ei olekaan vielä lyöty lukkoon. Sähköalan CO₂-kehys aikataulutetaan Tanskan ilmastostrategian kokonaisuuteen, jossa toteutetaan toteutuneen kehityksen jatkuva monitorointi (DEA 1999a).

Sähkäreformissa otetaan käyttöön myös uusiutuvien energianlähteiden sertifiointijärjestelmä, joka luo perustan vähittäiselle uusiutuvan energian osuuden nostamiselle. Tähän ryhmään luetaan tuulivoima, biomassa, aurinkosähkö, geoterminen energia ja alle 10 MW vesivoima ja uudet uusiutuviin lähteisiin perustuvat teknologiat. Vuoden 1996 säännös, jonka mukaisesti Tanskan energiankäyttäjien on otettava vastaan priorisoitujen laitosten sähköä pysyy voimassa. Tämän järjestelmän osana otetaan käyttöön uusiutuvan energian kiintiöt, joiden avulla sähkönkäyttäjät velvoitetaan hankkimaan kasvavassa määrin uusiutuvilla energiamuodoilla tuotettua sähköä. Ensimmäisessä vaiheessa 20% kiintiö asetetaan uusiutuvien energialähteiden käytölle vuoteen 2003 mennessä. Uudistuksessa esitetään lisäksi yksityiskohtaisia päätöksiä tuulivoiman ja muiden uusiutuvien tuotantomuotojen tukipolitiikasta.

Uudistuksen päämääränä on, että vuoteen 2003 mennessä toimiva markkinamekanismi voidaan vakiinnuttaa sähköalalla niin, että uusiutuvien energiamuotojen kysyntä voidaan toteuttaa joustavin mekanismein. Lisäksi todetaan, että vaiheittain kasvavan 'ympäristökysynnän', konventionaalisten tuotantomuotojen kallistumisen ja uusiutuvia energianlähteitä hyödyntävien teknologioiden tuotantokustannusten laskun odotetaan johtavat uusiutuvien energiamuotojen kysynnän kasvuun (DEA 1999a).

Järjestelmässä perustetaan riippumaton Energianeuvonantajista koostuva lautakunta (Energy Supervisory Board), jonka jäsenet edustavat lainsäädännöllistä, taloudellista, ympäristöllistä ja teknologista asiantuntemusta (DEA 1999a).

Tanskan energia ja ympäristöministeriön lausunnossa todetaan, että vuosittaiset päästökattot tulee nähdä pohjoismaisten ja Baltian alueen sähkömarkkinoiden ja niiden kehittämisen kontekstissa, jotka todennäköisesti voimistavat tarvetta ympäristöohjauksen harmonisoimiseen kilpailun vääristymien ja ympäristödumppauksen välttämiseksi. Alueellisten kiintiöiden järjestelmä saattaisi ratkaista useita ympäristö-, kilpailu- ja ao. velvoitteiden jakoon liittyviä ongelmia, joita liittyy pohjoismaisten sähkömarkkinoiden laajenemiseen Baltian alueelle (MEE 1999). Lausuntoa voitaneen pitää strategisena kannanottona CO₂-päästökaartioiden kaupankäynnin ja energiamarkkina-alueen laajentamisen suuntaan.

Tanskan energia- ja ympäristöministeriön kansainvälistä dimensiota koskevassa lausunnossa (MEE 1999) vahvistetaan, että ilmastostrategian valmistelussa Tanskan hallitus varmistaa, että sen sitoumukset täytetään asianmukaisella tavalla huomioon ottaen Euroopan komission laatima EU:n ilmastostrategia. Hallituksen suunnitelma Buenos-Airesin toimintaohjelman seuraamiseksi koostuu viidestä peruselementistä:

- Tanska on aktiivinen Kioton mekanismeihin (JI, CDM, kiintiöt) liittyvien säännösten ja ohjeiden muodostamisessa.
- Tanska toimii rakentavasti yhteisten ja koordinoitujen toimintaohjelmien ja keinojen muodostamisessa.
- Hallitus työskentelee Pohjoismaisen ja Baltian yhteistyön puolesta yhteistoteutuksen ja päästökaupan soveltamiseksi ennen vuotta 2008. Tanskan energiavirasto on käynnistänyt yhteistoteutuksen kehitysohjelman tanskalaisten toimijoiden kansainväliseen järjestelmään osallistumisen helpottamiseksi.
- Neljännen Buenos Airesin seurantaohjelmaan liittyvän elementin muodostavat teknologian siirron ja kestävän kehityksen apuaktiviteetit. Kestävän kehityksen edistämiseksi hallitus jatkaa siirtymävaiheessa olevien kehitysmaiden tukemista ympäristömyötäisen teknologian ja asiantuntemuksen avulla. Hallitus toivoo, että tulevat yhteistyösopimukset kehitysmaiden kanssa sisältävät ilmastonäkökohdat ja tukevat kestäväää kehitystä. Tämä voisi toteutua esimerkiksi avustamalla yhteistyömaita kansallisten ilmastostrategioiden muodostamisessa.
- Viides seikka liittyy siihen, että Tanska ratifioi protokollan. Tulisi huomata, että Tanskan vähennys EU:ssa tulisi nähdä suhteessa emissioiden tasoon, jossa on otettu huomioon sähkökauppa naapurimaihin.”

Norja

Norjan ympäristöministeriö on laatinut kansallisen ilmastonmuutospolitiikan (ODIN 1998), jossa hallitus esittää Stortingelle lyhyen, keskipitkän ja pitkän tähtäimen strategiat kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi Norjalle Kioton sopimuksessa tulleiden velvoitteiden täyttämiseksi. Toimintapolitiikassa esitetään Kioton sopimuksen täytäntöönpanon suunnitelma, Stortingetin päätökset asiasta, sekä mandaatin laaja-alaisen asiantuntijaryhmän perustamiselle, jonka tehtävänä on luoda ehdotus kotimaisen päästökauppajärjestelmän muodostamiseksi päästökiintiöiden avulla. Lisäksi ohjelmassa esitetään Norjan CO₂ verotuksen tilanne (1.1.1999) sekä Norjan kasvihuonekaasutaseet vuosina 1990, 1996 ja arviot vuodelle 2010.

Ohjelman lähtökohtana todetaan, että ”ihmisen toiminnan aiheuttama voimakkaan ilmastonmuutoksen vaara on ehkä vakavin uhka, jonka maailma on koskaan kohdannut. Hallitusten välisen ilmastopaneelin (IPCC) toisen 1995 julkaistun arviointiraportin mukaan maapallon keskilämpötilan arvioidaan nousevan 1-3,5 astetta seuraavan 100 vuoden aikana. Tämä olisi nopein muutos keskilämpötilassa viimeisen 10 000 vuoden aikana ja johtaisi korkeimpaan keskilämpötilaan 150 000 ajalta. Tästä suurin lämpötilan kohoaminen aiheuttaisi merenpinnan nousun, muutoksia haihdunnassa ja tuulissa, joilla voi olla suuria vaikutuksia luonnon ekosysteemeihin ja sosio-ekonomisiin olosuhteisiin (ODIN 1998)”.

Norjan kansallisessa strategiaraaportissa (ODIN 1998) todetaan, että ”Kioton jälkeen maat eivät enää ole vapaita sallimaan rajoittamattomia kasvihuonekaasupäästöjä. Ensimmäinen sitova sopimus emissioiden rajoittamiseksi on muodostettu, ja tulevaisuudessa emissioiden aiheuttamisesta syntyy kustannuksia. Kaikkien teollisuusmai-

den (Annex B maat) tulee muuttaa tuotanto- ja kulutustapojaan. On tarkasteltava kriittisesti energian- ja materiaalien käyttöä, tuotantoprosesseja, jätehuoltoa ja liikennettä. Viimeisen 150 vuoden aikana työn tuottavuus on noussut 20-kertaiseksi. Vastaavaa kehitystä tarvitaan suhteessa resurssien tuottavuuteen. Tämä on erityisen tärkeä keino sen mahdollistamiseksi, että köyhimmätkin maat saisivat tilaisuuden talouksiensa vahvistamiseen luonnon kestävyttä ylittämättä. Jos aiomme onnistua tässä tehtävässä, kaikkien yhteiskunnan sektoreiden tulee vastata omasta osuudestaan vastuun kantamiseksi ja meidän tulee käyttää kaikki luovuutemme ja asiantuntemuksemme yhteisessä pyrkimyksessä muutoksen aikaansaamiseksi.”

Edelleen raportissa todetaan, että ”Kioton protokolla on tärkeä askel oikeaan suuntaan, mutta edellyttää ilmastopoliittisessa kuvattujen haasteiden näkökulmasta kattavampia toimenpiteitä. Tästä näkökulmasta seuraavilla neuvottelukierroksilla vuoden 2012 jälkeistä periodia koskien on odotettavissa merkittävästi Kioton protokollaa kunnianhimoisempia tavoitteita. Uusia neuvottelukierroksia tarvitaan sen varmistamiseksi, että toimenpiteitä toteutetaan Kioton jälkeiselläkin periodilla. Pitkällä aikavälillä uusi teknologia saattaa laskea joidenkin aktiviteettien kasvihuonekaasujen vähentämisen kustannuksia. Samanaikaisesti ne maat, jotka reagoivat riittävän aikaisessa vaiheessa saavat tärkeän teknologisen edun. Pitkällä tähtäimellä tulisikin valmistautua tiukkeneviin kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämisvaatimuksiin ja nouseviin rajoittamiskustannuksiin.”

Norjan hallitus korostaa uuteen ilmastopoliittiseen tilanteeseen sopeutumisessa kahta ulottuvuutta: ”Ensiksikin, askeleita on otettava niiden ratkaisujen käyttöönottamiseksi, joilla Norja voi täyttää Kioton vaatimukset. Toiseksi, toimintaohjelmien kehittämisessä tulee ottaa huomioon pitkän tähtäimen näkökulma ja todennäköisyys, että vuoden 2012 jälkeen tulee kyetä panemaan täytäntöön voimakkaampia sitoumuksia. Ottamalla pitkän tähtäimen näkökulma kansallisten politiikkainstrumenttien kehittämisessä heti alusta alkaen, voidaan luoda perustaa pitkän tähtäimen investoinneille, jotka ovat sekä sosioekonomiselta että ympäristön kannalta toivottavia, ja jotka eivät aikaansaa liian suuria päästöjä pitkälläkään aikaperiodilla. Tämä lähestymistapa voi antaa Norjan teollisuudelle tärkeän kilpailuedun, sillä kaikki teolliset maat joutuvat välttämättä sopeutumaan ilmastomuutoksen uhkaan.”

Norjan strategiassa todetaan lisäksi, että ”pitkällä tähtäimellä on tarpeen uudelleenorganisoida energiasektori sekä globaalisti, että kansallisesti. Globaalisti on olemassa tarve vaiheittaiseen hiilestä ja fossiilisista polttoaineista luopumiseen sekä energiatehokkuuden ja uusiutuvien energianlähteiden käytön lisäämiseen. Maailmanlaajuisesti fossiiliset polttoaineet ovat kuitenkin jatkossakin keskeinen polttoaine nähtävissäolevan ajan. Keinojen käyttöönotosta päätettäessä on tärkeää varmistaa, että pitkällä tähtäimellä stabiili maailmanlaajuinen energiahuolto otetaan huomioon.”

Sähkökauppa Norjan ja muiden pohjoismaiden välillä on merkittävää ja strategias- sa todetaan, että sitä kehitetään edelleen. ”Koska kaikkien maiden tulee täyttää sitoumuksensa Kioton sopimukseen, eikä sähkökauppa vaikuta alueellisiin kasvihuonekaasupäästöihin, mutta saattaa silti helpottaa päästöjen vähentämistä naapurimaissa, on mahdollista, että nämä maat voivat kehittää yhteistyötään energia ja ilmastopoliittikkojen muodostamisessa päästöjen vähentämisen kokonaiskustannusten vähentämiseksi.”

Norja on ilmastokysymyksen suhteen erikoisessa asemassa, sillä uusiutuvat energiamuodot kattavat 70% energiankäytöstä. Strategiassa todetaankin, että ”Norjan on

varmistettava, että suuri osa kysynnästä voidaan jatkossakin tyydyttää uusiutuvalla energialla. Kuitenkaan emme voi odottaa uusien vesivoimalaitosten tyydyttävän energiantarvetta. Uusilla energianlähteillä kuten tuulivoimalla, bioenergialla ja aurinkoenergia tulee olla keskeinen rooli tulevaisuuden energiantuotannossa. Tämä on linjassa sen päämäärän kanssa, että normaalina vuonna Norja tyydyttää uusiutuvilla energiamuodoilla kotimaisen sähköntarpeen. Pitkän tähtäimen suunnittelun tulisi stimuloida energiatehokkuuden kehittämistä koskien sekä energiantuotantoa että liikennettä.”

Norjan strategiassa todetaan, että ”meidän on aloitettava politiikkainstrumenttien ja keinojen käyttöönotto uudelleenorganisoinnissa käynnistämiseksi ja ehkäistävä sellaisia investointeja, jotka tuottavat pitkällä tähtäimellä ei-toivottuja vaikutuksia. Vastauksia ilmastonmuutokseen ei voida viivästyttää, mutta instrumentteja ja keinoja tulee ottaa käyttöön vaiheittain lopullisten päästöihin ja energiankäyttöön liittyvien tavoitteiden saavuttamiseksi. Energiankäytön kasvua on hillittävä ja pitkällä tähtäimellä se on stabiloitava (ODIN 1998)”.

Raportissa todetaan olevan välttämätöntä, että teollisuusmaat tekevät suurempia päästövähennyksiä ja että kehitysmaat, joille ei Kioton sopimuksessa ole kohdistettu velvoitteita, sitoutuvat myös päästövähennyksiin. Raportin mukaan Kioton jälkeisen periodin (2012->) neuvottelut alkavat 2005.

Norjan strategiassa yksilöidään mm. seuraavia aihepiirejä:

- *vihreiden verojen käyttöönotto*
- *erilaisia kasvihuonekaasuja koskevat luvat*
- *vapaaehtoiset sopimukset*
- *maankäytön suunnittelu*
- *tukirahastot*
- *alan tutkimus- ja kehitystoimien edistäminen*
- *paikallisagenda 21*
- *sektorikohtaiset ympäristötoimintaohjelmat*
- *tuotteiden elinkaariajattelun edistäminen 'kehdestä hautaan periaatteella'*
- *oikeus ympäristötietoon ja velvollisuus tiedon tuottamiseen - komitean perustaminen*
- *joustomekanismien käyttöönoton edistäminen*

Kansallisessa strategiassa esitetään myös kotimaista päästökauppajärjestelmää koskeva toimeksianto laaja-alaiselle asiantuntijoista koostuvalle toimikunnalle. Toimikunnan tehtävänä on muodostaa ehdotus kotimaiseksi päästökauppajärjestelmäksi kiintiöiden avulla ja perustuen Kioton protokollaan. Toimikunnan mandaatti perustuu Stortingetin linjauksiin. Hallituksen esitys päästökauppajärjestelmäksi tullaan esittämään myöhemmin Stortingetille. Toimikuntaa pyydetään esittämään ehdotuksensa Norjan ympäristöministerille vuoden 1999 loppuun mennessä (ODIN 1998).

Raportissa todetaan, että ne päästöt, jotka tulevat olemaan kauppajärjestelmän piirissä eivät ole verotuksen kohteena eikä niitä säännellä muissa päästöjä koskevissa säädöksissä. Aihepiirin ajankohtaisuuden vuoksi keskeiset kohdat toimeksiannosta on käännetty tähän raporttiin. Asiantuntijoista muodostetulle toimikunnalle annetut lähtökohdat olivat seuraavat.

"Päästökauppajärjestelmää tulisi soveltaa vähintään niihin teollisuuden aloihin, jotka ovat nykyään vapaita CO₂ veroista. Näitä ovat metallurginen teollisuus, kaasuvoimalaitokset, sementti ja komposiittirakennusmateriaalien tuotanto, petrokemianteollisuus, öljynjalostamot, kuljetus ja raakaöljyn prosessointilaitokset. Toimikunnan tulee myös arvioida, kuinka muut sektorit voidaan ottaa mukaan ja miten se voidaan toteuttaa vähentämättä valtion tuloja.

Järjestelmää tulisi soveltaa kaikkiin Kioton protokollassa listattuihin kaasuihin. Kiintiöt pitäisi allokoida vuoden 1990 perusteella.

Päästövähennykset pitäisi tehdä pakollisiksi niiden teollisuudenalojen kohdalla, jotka ovat nykyään vapaita CO₂ verosta kiintiöitä kohdistamalla. Vähennysten tulisi olla 30% luokkaa verrattuna vuoden 1990 tasoon. Mitä laajempi päästökauppajärjestelmä on, sitä suurempia voivat päästövähennykset olla. Toimikunnan tulisi tarkastella tapoja estää niiden yritysten syrjijäminen, jotka ovat jo tehneet toimenpiteitä ympäristövaikutustensa vähentämiseksi.

Uusien yritysten täytyy rajoittaa päästönsä kotimaisesta päästökauppajärjestelmästä ostettuihin kiintiöihin tai joustomekanismeihin. Toimikunnan tulee selvittää, miten tämä periaate voidaan panna täytäntöön.

Kiintiöt tulisi kohdistaa pitkällä tähtäimellä, mutta määritellylle ajanjaksolle. Kiintiöiden tallettaminen myöhempää käyttöä varten täytyy hyväksyä. Viranomaisten tulee voida kiristää rajoituksia, jotta kansainväliset sitoumukset voidaan täyttää. Rajoituksia tulee kohdistaa kiintiöiden myynnille yritysten lopettaessa toimintansa.

Kotimainen päästökauppajärjestelmä tulee kytkeä kansainväliseen järjestelmään, yhteistoteutukseen ja puhtaan kehityksen mekanismeihin. Näitä instrumentteja on hyödynnettävä hyväksytyin kansainvälisen hallinnollisen kehityksen mukaisesti.

Kotimaisten kiintiöiden kohdentamisen tulee olla avointa ja läpinäkyvää. Toimikunnan tulee kehittää sääntöjä hyvin toimivien markkinoiden muodostamiseksi, joilla ei ole mahdollisuuksia manipulointiin tai muuhun markkinavoimien hyväksikäyttöön.

Päästökauppajärjestelmä tulee suunnitella aktiivisessa vuorovaikutuksessa yhteiskunnallisten toimijoiden kanssa.

Kysymystä siitä, mitkä sektorit ja kaasut sisällytetään päästökauppajärjestelmään tulee pohtia tietojen epävarmuuden kannalta, hyvin toimivien markkinoiden tärkeyden kannalta ja sen varmistamiseksi, että erilaiset päästöjen vähentämisessä käytettävät politiikkainstrumentit ovat tehokkaita kokonaisuudessaan. Jos jotkin sektorit ovat mukana päästökauppajärjestelmässä ja muiden toimia säädellään muiden instrumenttien avulla (esim. veroin), tulisi toimikunnan tarkastella, mitä tarpeita tämä aiheuttaa kiintiöjärjestelmälle ja muille instrumenteille. Sektoreiden sisällyttämistä koskevien arvioiden tulisi perustua analyysiin siitä, miten ne sektorit, jotka eivät ole mukana, voivat hyödyntää joustavia täytäntöönpanon mekanismeja.

Päästökiintiöiden kohdistamisen kriteerit ovat keskeinen kysymys toimikunnan työssä. Useita vaihtoehtoisia allokointikriteerejä tulisi arvioida mukaan lukien huuto-kauppa ja kiintiöiden ilmainen jakaminen. Toimikuntaa pyydetään myös pohtimaan, voidaanko sellainen järjestelmä vakiinnuttaa, joka suuressa määrin varmistaisi eri yritysten tasavertaisen kohtelemisen. Kohdentamismenetelmää tulisi tarkastella myös kansainvälisen kaupan säännösten, valtion tuen ja kansallisten kilpailusäännösten näkökulmasta.

Stortinget päätti, että kiintiöregulaation kohteena olevia emissioita ei veroteta. Toimikuntaa pyydetään arvioimaan miten kiintiöjärjestelmä pitäisi suunnitella käytönotettavaksi suhteessa nykyiseen lainsäädäntöön ja tehdä ehdotuksia laillisista varauksista ja luonnostella tarpeellisia säännöksiä.

Toimikuntaa pyydetään pohtimaan, miten kiintiöitä voidaan rajoittaa suhteessa aikaan ja kuinka järjestelmä voidaan sovittaa Kioton sopimuskauden jälkeisten tiukempien sitoumuksien tavoittamiseksi. Järjestelmän tulisi olla yhteensopiva kansainvälisten joustomekanismien käyttöönoton kanssa. Toimikuntaa pyydetään harkitsemaan, kuinka erilaiset "pankkitoimikonseptit" voisivat vaikuttaa markkinoiden toimintaan ja sitä missä määrin viranomaiset voivat olla varmoja tavoitteiden saavuttamisesta. Monitorointi-, kontrollointi ja rankaiseminen ovat keskeisiä pohdittavia seikkoja.

Lisäksi toimikunnan tehtäviin kuuluu sen harkitseminen, koska järjestelmä voidaan panna täytäntöön ja kuinka se otetaan käyttöön. Mahdollisuuksia kansainvälisten joustomekanismien käyttämiseksi ennen kiintiöjärjestelmän käyttöönottoa ja sen aikana tulee myös tarkastella.

Toimikunnan pyydetään pohtivan vaihtoehtoisten kiintiöjärjestelmien taloudellisia seurauksia mukaan lukien vaikutukset taloudelliseen kasvuun, kilpailukykyyn, työllisyyteen, yksittäisiin teollisuudenaloihin, alueisiin ja tulonjakoon. Huolimatta siitä, miten toimikunnan ehdotus vaikuttaa valtion tuloihin, taloudellisia seurauksia koskevan tarkastelun tulisi lähteä siitä oletuksesta, etteivät kokonaistulot muutu. Näiden tarkasteluiden tulisi perustua pitkän aikajakson näkökulmaan, joka ottaa huomioon, että vuoden 2012 päästövähennystavoitteet ovat nykyisiä vaativampia. Ehdotusten vaikutuksia budjettiin ja hallintoon tulee myös arvioida (ODIN 1998)."

Kansallisen strategian lisäksi Norjan öljyteollisuus on käynnistänyt oman ilmastostrategian laadintaprosessin (CICERO 1999a). Hanke toteutetaan yhteistyössä CICERO-tutkimuslaitoksen sekä ja Fridtjof Namsen Instituutin kanssa. CICEROssa on valmistunut ja käynnissä useita muitakin ilmastostrategiseen päätöksentekoon liittyviä poikkitieteellisiä tutkimuksia (esim. CICERO 1999b, Skodvin 1999).

Kaiken kaikkiaan lyhyen katsauksen perusteella voitaneen todeta, että Norjassa ilmastostrateginen tutkimus on varsin ajankohtaista, laajaa ja hyvin organisoitunutta. Norjan ilmastostrategiaa (ODIN 1998) tulisikin tarkastella yksityiskohtaisemmin myös Suomalaisen ilmastostrategiatyön yhteydessä.

Saksa

Saksa on käynnistänyt aikaisia toimenpiteitä kansallisen ilmastostrategian luomiseksi. Liittovaltion hallitus käynnisti perusti 1990 ministerityöryhmän, jonka tehtävä-

nä oli CO₂-päästövähennysten identifiointi. Saksan tavoitteena on vähentää päästöjä 25% vuoteen 2005 mennessä vuoden 1990 tasoon verrattuna. Saksan hallituksella on ilmastonsuojeluohjelma, jossa on yksilöity noin 150 toimenpidettä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Tilanteen seuraamiseksi ministerityöryhmä julkaisee säännöllisin väliajoin ilmastonsuojelustrategian seurantaraportteja. Seuraava raportti julkaistaan vuoden 1999 aikana (FME 1997), ja se tulee olemaan keskeinen Saksan edistymistä kuvaava lähde.

Lehdistötiedotteessa (FEA 1998) prof. Andreas Troge toteaa, että ilmastonsuojelustrategian rakentaminen on vaiheittainen prosessi. Sen auttamiseksi FEA on käynnistänyt useita tutkimuksia politiikkaskenaarioihin liittyen. Skenaariotutkimusten perusteella on tultu siihen johtopäätelmään, että Saksan hallituksen tavoite CO₂ päästöjen vähentämiseksi on tavoitettavissa ja tarjoaa mahdollisuuden innovaatioille ja modernisaatiolle. Ilmastotavoitteiden saavuttamisen avain on tehokkaampi energiantuotanto ja kulutus ja uusiutuvien energiamuotojen kasvava käyttö. Nämä tuovat mukanaan kolminkertaiset hyödyt: paremman ilmastonsuojelun tason, alhaisemmat kustannukset ja uusia työpaikkoja. Vuonna 1996 uusiutuvan energian osuus oli 4,5% sähköntuotannosta Saksassa (yksityinen tuotanto ei mukana). Saksan ympäristöministeriön tavoitteena on kaksinkertaistaa uusiutuviin lähteisiin perustuva tuotanto vuoteen 2010 mennessä (FEA 1998). Saksan teollisuus on tehnyt vapaaehtoisen sopimuksen hallituksen kanssa päästöjen vähentämisestä.

Ruotsi

Ruotsin hallitus on perustanut ilmastokomitean, jonka tehtävänä on ehdotuksen laatiminen kansallisen ilmastostrategian ja toimenpideohjelman muotoilemiseksi (Ingelsson 1999). Komitearaportti ei ollut tätä kirjoitettaessa vielä saatavilla. Ruotsin tilanne on varsin poikkeava Suomeen verrattuna, sillä vesitilanteeltaan normaalivuonna yli 90% sähköntuotannosta perustuu ydin- ja vesivoimaan. Ilmastokysymyksen käsittely Ruotsissa liittyy läheisesti myös ydinvoiman alasajoa koskeviin päätöksiin. Yhteenveto Ruotsin kasvihuonekaasupäästöistä ja toimista niiden hallitsemiseksi löytyy viitteestä (SG 1997). Ruotsissa on perustettu työryhmä, joka käsittelee päästökauppaan liittyviä kysymyksiä.

Katsaus EU:n ilmastostrategiaan

Euroopan komissio toimitti 10.6.1998 komission tiedonannon neuvostolle ja Euroopan parlamentille: "Ilmastonmuutos – Euroopan unionin strategia Kioton ympäristökokouksen jälkeisiä toimenpiteitä varten". Strategia muodostui katsauksesta Kioton ympäristökokouksen vaikutuksiin, EU:n täytäntöönpanostrategian osatekijöiden (lähestymistavat, täytäntöönpanon alat, joustomekanismit, seuranta) analyysistä sekä strategian ulkoisen ulottuvuuden analyysistä ja tulevista toimenpiteistä (EU 1998). Tiedonanto on ollut laajalla lausuntokierroksella EU:n jäsenmaissa.

Seuraavassa on lueteltu EU:n ilmastostrategialta edellytettäviä ominaisuuksia:

- Ympäristötehokkuus
- Kustannustehokkuus
- Yhdenmukainen kohtelu ja poliittinen hyväksyttävyyys
- Mukautettavuus
- Kattavuus
- Yhdenmukaisuus

EU:n komissio julkaisi 19.5 strategiaa koskevan tiedonannon neuvostolle ja Euroopan parlamentille (EU 1999). Tiedonannon keskeinen sisältö liittyy siihen miten Kioton protokollan käyttöönottoon valmistaudutaan EU:ssa. Tiedonannossa korostetaan ilmastotoimien huomioonottamista kaikilla sektoreilla ja tasoilla sekä kansalaisten tietoisuuden nostamista asiassa. Asioiden odotetaan selkiytyvän Buenos Airesin kokouksessa (COP5) marraskuussa 1999 ne aiotaan saada käsiteltyksi loppuun suunnitellussa COP6-kokouksessa marraskuussa 2000. Keskeinen välietappi on vuosi 2005, johon mennessä tulee saavuttaa demonstroitavissa olevia edistysaskeleita. Helsingin huippukokouksessa esityslistalla on ympäristöasioiden integraatio sektoripolitiikkoihin energia-, liikenne-, teollisuus ja kuluttajapolitiikan lohkoissa. Tällä prosessilla arvioidaan olevan keskeinen merkitys ilmastokysymyksen kannalta.

Tiedonannossa yksilöidään toimia liikenteen, teollisuuden, kotitalouksien, maatalouden, maankäytön, metsätalouden ja rakennerahastojen sekä 5. tutkimuksen puiteohjelman osalta. Maankäytön muutosten huomioon ottaminen kytkeytyy vuoden 2000 puolivälissä valmistuvaan IPCC:n aihetta käsittelevään erikoisraporttiin. Komissio kehottaa neuvostoa hyväksymään ehdotuksen energiatuoteverosta ja esittää, että jäsenvaltioiden tulisi kehittää verokannusteita sisämarkkinoiden ja kilpailusääntöjen tarjoamien joustojen puitteissa. Raportissa korostetaan myös integraation tarvetta käynnissä oleviin prosesseihin (mm. IPPC-direktiivi).

Kioton sopimuksen kansainvälinen päästökauppajärjestelmä ei käynnisty ennen vuotta 2008. Komissio suosittelee, että jäsenvaltiot valmistautuvat tähän hankkimalla omaa asiantuntemusta ja kokemuksia tähän liittyen. Komissio harkitsee pilot-vaiheen tarpeellisuutta. Vuonna 2000 komissio aikoo organisoida laajan kaikkia sidosryhmiä koskevan konsultaatiokierroksen vihreän kirjan muodossa.

Strategiassa tarkastellaan ilmastomuutoksen ja WTO:n välistä kytkentää, kehitysmaiden roolia, EU:n laajentumista ja lopuksi esitetään kehykset toimenpiteistä, niihin liittyvät dokumentit, edistymisen yhteisön tasolla, prosessien seuraavat vaiheet sekä arvio mahdollisista vaikutuksista (EU 1999).

Komission DG XI:n alla toimii ”European Consultative Forum on the Environment and Sustainable Development” Foorumi. Forumiin osallistuu teollisuuden edustajia, NGO:den edustajia, ja muita intressiryhmien edustajia. Lehdistötiedotteen (ECF 1999) mukaan ilmastomuutoksen huomioon ottaminen EU:n kestävä kehityksen politiikassa on keskeinen elementti. Forum korostaa, että ilmastoon liittyvien toimintaohjelmien ja politiikkojen laatiminen on dynaaminen ja jatkuva prosessi useiden vuosien ajan. Yleisön rooli on keskeinen, sillä loppukäyttö kattaa noin 1/3 ja liikenne 1/3 kasvihuonekaasupäästöistä. Forum peräänkuuluttaa suurimittakaavaisen Euroopan

tasoisien tietoisuuden lisäämis- ja koulutuskampanjaa asenne ja käyttäytymismuutosten aikaansaamiseksi.

Forum tiivistää strategiset näkökulmansa seuraaviin kahdeksaan johtopäätelmään (ECF 1999):

- Systemaattinen ja tehokas sidosryhmien osallistuminen EU:n ilmasto-ohjelmien valmisteluun on välttämätöntä EU:n toimintaohjelmien kehittämiseksi ja tehokkaalle käyttöönotolle.
- Suurimittakaavainen yleisön tiedotus ja koulutuskampanja tulisi organisoida EU tasolla, jos Euroopan kansalaiset kokevat asian jossain määrin kiireelliseksi.
- Perustavaa laatua olevat erot pohjoisten ja eteläisten jäsenmaiden tulisi tunnistaa ja ottaa huomioon EU:n strategiassa riittävän painoarvon saavuttamiseksi koko Unionin alueella
- Liikennepolitiikka on keskeinen pylväs Kioto-tavoitteiden saavuttamisessa ja siirtymisessä ympäristöystävällisemmälle kehityspolulle pidemmällä aikavälillä.
- Teknologiset innovaatiot, teknologian diffuusio ja siirto ovat avainasioita maailmanlaajuisessa ilmastopolitiikassa. Teknologiat tulisi sopeuttaa niihin konteksteihin, joissa niitä käytetään. Järjestelmiä, joiden avulla voidaan tarkastella teknologioiden ja ilmastoasioiden välisiä kytkentöjä tulisi vahvistaa EU:ssa.
- Primäärienergian lähteiden monimuotoisuutta tulee ylläpitää ja kehittää ottaen erityisesti huomioon uusiutuvat energianlähteet (aurinko, tuuli, biomassa).
- EU:n tulisi pyrkiä parantaa yhteistyötä kehitysmaiden kanssa ilmastoasioissa. Näiden maiden osallistuminen on mahdollista vain jos keskeiset teolliset tahot osoittavat hyvää tahtoa ja tehokkaita toimia päästöjen vähentämiseksi.
- EU:n tulisi mahdollistaa olosuhteet, kapasiteetti ja kannustimet ilmastomyötäisen teknologian siirrolle kehitysmaihiin. Tämä voitaneen saavuttaa puhtaan kehityksen mekanismin huolellisella suunnittelulla.

Katsaus USA:n ilmastostrategiaan

USA:ssa keskeinen ohjelma ilmastonmuutoksen torjumiseksi on presidentti Clintonin lokakuussa 1993 käynnistämä ”Climate Change Action Plan (CCAP 1999)”. Ohjelma koostuu kolmesta keskeisestä elementistä: a) tuottavuuden paranemisen katalysointi b) kasvihuonekaasujen vähennystarpeiden ja –aikataulujen tavoittaminen c) kehitysmaiden tukeminen tulevien emissioiden vähentämiseksi (U.S. EPA 1998). Raportissa todetaan, että ”CCAP:n täytäntöönpanoa on jatkettava aggressiivisesti, jotta USA kykenee täyttämään kansainvälisten ilmastopöytäkirjojen (FCCC) vaatimukset”. Keskeinen tavoite on demonstroida, että energiapalvelut voidaan tuottaa huomattavasti vähemmän saastuttavasti. Ohjelman eräs keskeinen elementti on vapaaehtoisuu-

teen perustuvat ”win-win” periaatteella toimivat ohjelmat (50 erillistä ohjelmaa), joiden avulla tuetaan energiatehokkaita investointeja ja muiden kasvihuonekaasujen päästöjen ”keräysteknologioita” ja kaasujen käyttöä. Ohjelmiin on liittynyt yksityisen sektorin yrityksiä, julkisia sähkölaitoksia, eritasoisia valtiollisia ja kunnallisia hallinto-alueita, sairaaloita ja kouluja (CCAP 1999). Ajankohtainen katsaus markkinaperusteisten strategioiden soveltamiseen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä löytyy viitteestä (Parker 1999).

Presidentti Clintonin toimintaohjelmassa (U.S.P.P. 1998) päädytään siihen lopputulokseen, että Kioton joustomekanismien ja kotimaisten toimintaohjelmien avulla USA saavuttaa Kioton tavoitteensa suhteellisen vaatimattomin kustannuksin. Presidentin ohjelmassa todetaan lisäksi, että ”nykyinen tieteen taso tarjoaa voimakkaat perusteet pikaisille ja harkituille toimille ilmastonmuutoksen vähentämiseksi. Lisäksi sellaiset seikat, joita ei ole voitu ottaa taloudellisissa mallitarkasteluissa huomioon, kuten presidentin kotimainen ilmastonmuutoksen toimintaohjelma, nielujen huomioon ottaminen ja ilmanlaadun paranemisen oheishyödyt, laskevat kustannuksia edelleen ja kasvattavat kotimaisten toimien osuutta. Ilmastonmuutoksen lieventämisen hyödyt, joita ei voitu tässä yhteydessä kvantifioida, ovat todennäköisesti merkittäviä. Presidentti tiivistää ajatuksensa lauseeseen: ”tämä on vakuutusohjelma, joka meidän tulee ostaa ja me voimme sen ostaa järkevään hintaan.”

3. Toimialojen näkökulmat

Toimialatarkastelun käyttöarvo

Toimiala on operationaalinen käsite tarkasteltaessa erilaisen elinkeinotoiminnan ympäristövaikutuksia, tässä tapauksessa ilmastopäästöjä. Operationaaliseksi sen tekee kolme ominaisuutta:

- Toimialan sisällä yleisesti ottaen yritysten raaka-aineet, energiapanokset ja muut tuotantontekijät ovat suhteellisen samanlaisia, niiden tuotantoprosessit ovat myös homogeenisia ja niiden tuotteiden käyttötarkoitukset ja tavat ovat melko yhtenevät. Toimialan avulla voidaan kuvata ja selittää melko hyvin kaikkien sen yritysten ympäristövaikutuksia katsottiinpa sitten eri osaprosesseja tai vaikka toimialan tuotteita elinkaarimallissa.
- Toisaalta näissä kaikissa on eroja, jotka ovat ympäristömielessä tärkeitä. Toimialalta voidaan indentifioida ympäristömielessä best practice -yritykset ja toimipaiikat. Aivan samalla tavalla ja perusteella voidaan verrata eri maiden samoja toimialoja keskenään.
- Maiden toimialarakenteita voidaan verrata keskenään, jolloin päästään selittämään myös melkoisen osan eri maiden elinkeinotoiminnasta aiheutuvista eroavaisuuksista ilmastopäästöissä.

Toimialatiedon avulla on löydettävissä kriteereitä, joilla pystytään arvioimaan toimien yhdenmukaisuutta.

Seuraavassa tarkastelussa on tavoitteena nostaa esiin relevantteja tarkastelutapoja kuvata toimialojen ympäristövaikutuksia ja erityisesti ilmastopäästöjä. Lisäksi esitetään, miten toimialoja ja niiden päästöjä pitäisi verrata muiden maiden vastaaviin toimialoihin ja niiden päästöihin.

Tämän jälkeen otetaan strategisempi lähtökohta. Toimialoja tarkastellaan sen mukaan, mitä vaikutuksia Kioto-prosessilla on eri toimialojen yritysten liiketoimintamahdollisuuksiin. Onko Kioto niille uhka vai mahdollisuus? Millaisia mahdollisuuksia niille voi avautua esimerkiksi teknologian toimittajana tai ympäristömyötäisten tuotteiden tuottajana. Miten vakavia uhat realisoituessaan ovat ja mitä yritys voi tehdä. Luvun lopussa on nostettu esille toimialan antamia reunaehtoja ja kunkin toimialan yrityksille yhteneviä strategisia kysymyksiä.

Toimiala ei ole juridinen yksikkö kuten valtio tai yritykset. Tämä on tärkeä huomata. Kioto-sopimus on valtioiden sopimus.

Toimialojen päästöerojen kuvaus

Toimialojen ilmastopäästöjä analysoitaessa on määriteltävä aluksi mitä lasketaan kuuluvaksi toimialan ilmastopäästöihin. On olemassa ainakin seuraavat vaihtoehdot:

1. Toimialan päästöiksi lasketaan sen suorat prosessista ja sen yhteydessä tapahtuvasta energian tuotannosta aiheutuvat hiilidioksidi- ja muiden kasviuonekaasujen päästöt.
2. Toimialan päästöiksi voidaan laskea edellisten lisäksi myös toimialojen yritysten ostaman ja käyttämän, muiden tuottaman energian (sähkön, lämmön ja höyryn) tuottamisesta aiheutuneet päästöt.
3. Laajemmassa laskelmassa otetaan huomioon myös muiden käytettyjen panosten tuottamisesta aiheutuneet päästöt.
4. Elinkaariajattelun mukaisesti täytyisi ottaa huomioon myös tuotteiden kuluttamisesta aiheutuvat päästöt sekä tuotteiden ”loppukäsittelyn” päästöt.

Ensimmäinen laskutapa on sikäli käytännöllinen, että se liittyy päästöt aina siihen toimipaikkaan ja toimialaan, jossa ne syntyvät. Tapa 2 on sikäli perusteltu, että se ottaa huomioon toimialan tuotteiden päästösivallisuuden riippumatta siitä onko energia ostettu tai tuotettu itse. Tavassa 3 laskenta pitäisi suorittaa lopputuotetoimialoilla, joiden päästöt sisältäisivät panosalojen päästöt, kertautuvan laskennan estämiseksi. Tavassa neljä päästöjen selvittämiseksi olisi laskettava tuotteiden elinkaaren aikana syntyvät päästöt ja kohdistamalla tuotteet valmistajatoimialoille saataisiin selvitettyä toimialojen tuotteiden elinkaaripäästöt.

Vastaavasti voidaan selvittää toimialojen ja niiden tuotteiden energiakertymät erilaisissa laajuuksissa. Energian käyttöä ja aiheutettuja päästöjä on syytä verrata eri tasoilla, koska nimenomaan energiantuotanto on merkittävä ilmastopäästöjen lähde. Vertaamalla syntyneitä päästöjä ja kulutettua energiaa päästään vertaamaan eri toimialojen energiankäytön päästövaikutuksia. Näin toimialojen päästöt suhteessa niiden energiankäyttöön (päästöttehokkuudet) saadaan skaalattua verrannollisiksi.

Suomen toimialojen hiilidioksidipäästöt jakautuivat taulukon 3.1 mukaan, kun otetaan huomioon vain toimipaikan aiheuttamat päästöt. Samassa taulukossa on esitetty myös polttoaineiden hankintamenot ja ilmansuojeluinvestoinnit.

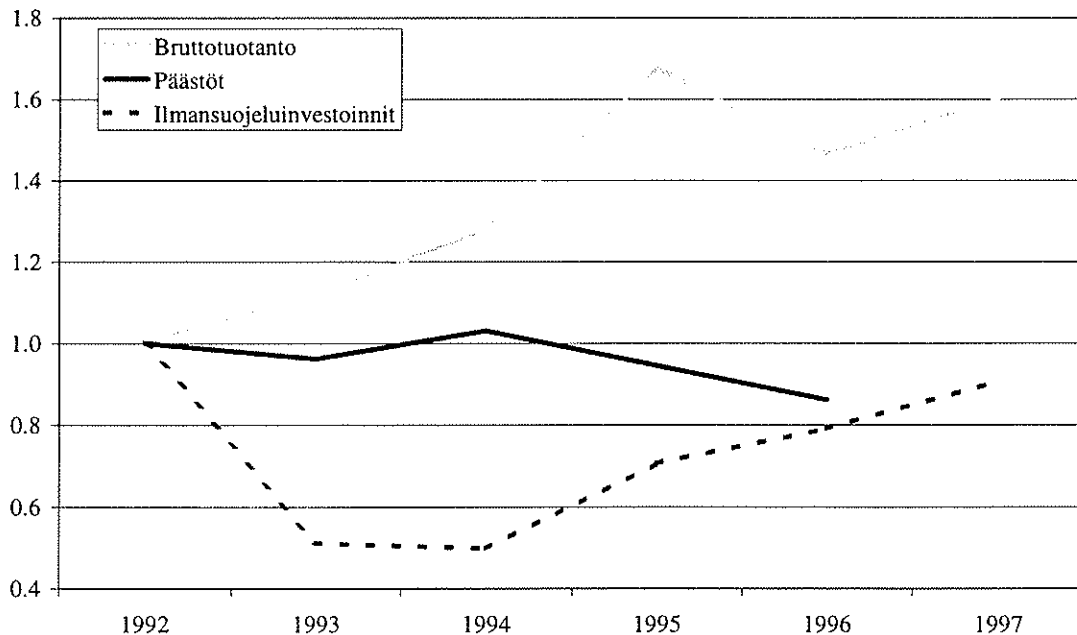
Ilmansuojeluinvestoinnit ovat vaihtoehtoiskustannus esimerkiksi päästöveroille, päästökiintiöille jne. Kuviossa 3.1 on kuvattu esimerkkinä massan, paperin ja painotuotteiden valmistuksen bruttotuotannon ja ilmansuojeluinvestointien kehitys rinnastettuna ilmastopäästöihin. Vastaavat tarkastelut voidaan jatkotutkimuksessa tehdä muillekin teollisuuden toimialoille ja energiatuotannolle. Samalla voidaan esittää arvioita siitä, mitä päästöt olisivat olleet vanhalla teknologioilla eli mikä ovat tehtyjen ilmansuojeluinvestointien vaikutukset eri toimialoilla

Toimialan suoria ilmastopäästöjä on myös syytä verrata toimialan synnyttämään jalostusarvoon ja sen bkt-osuuteen ja toimialan henkilöstömäärään ja sen työllisyysosuuteen. Kun tarkasteluun liitetään kannattavuuden rakennetietoja (vrt. Salterkäyrät Hernesniemi (1992)) toimialan toimipaikoista saadaan eräänlainen riskianalyysi siitä, kuinka suuren osan jalostusarvosta ja työpaikoista mahdolliset Kioton sopimuksesta aiheutuvat kustannukset tekevät kannattamattomiksi.

Taulukko 3.1. Toimialojen päästöt, polttoaineiden hankintamenot ja ilmansuojelumenoet vuonna 1996, * vuonna 1997

	CO ₂ -päästöt		*Poltto- aineiden hankinta		Ilman- suojaus- investoinnit	
	tonnia	%	Mmk	%	Mmk	%
Mineraalien kaivu	248 921	0.6	123	1.5	1	0.1
Elintarv., juomien ja tupakan valmistus	873 833	2.1	245	3.0	7	1.0
Tekstiilien, vaatteiden, nahkat.valmistus	107 587	0.3	52	0.6	0	0.0
Puutavaran ja puutuotteiden valm.	305 240	0.7	117	1.4	0	0.1
Massan, paperin jne. valmistus	4 380 786	10.6	1 124	13.9	175	25.4
Kustantaminen, painaminen jne.	34 350	0.1	34	0.4	0	0.1
Kemikaalien, kem. tuott. jne. valmistus	3 013 868	7.3	259	3.2	46	6.7
Öljytuotteiden jne. valmistus	1 465 698	3.6	279	3.5	2	0.4
Kumi- ja muovituotteiden valmistus	103 838	0.3	33	0.4	14	2.1
Ei-metallisten mineraalituott. valmistus	798 617	1.9	206	2.5	28	4.1
Perusmetallien valmistus	3 901 467	9.5	547	6.8	100	14.5
Metallituotteiden valmistus	150 262	0.4	68	0.8	13	1.9
Koneiden ja laitteiden valmistus	97 071	0.2	64	0.8	5	0.7
Sähköteknisten tuotteiden jne. valmistus	34 339	0.1	22	0.3	2	0.3
Kulkuneuvojen valmistus	80 069	0.2	52	0.6	129	18.8
Muu valmistus	43 926	0.1	21	0.3
Sähkö-, kaasu ja vesihuolto	25 497 511	62.0	4 847	59.9	164	23.9
Yhteensä	41 137 383	100	8 092	100	689	100

Kuvio 3.1. CO₂-päästöjen, bruttotuotannon ja ilmansuojelumenojen kehitys massan, paperin ja paperituotteiden valmistuksessa



Edellinen tarkastelu ei ota huomioon ostetun sähkön, lämmön ja höyryn tuotannon energiapäästöjä. Alla olevassa Euroopan komission ja VTT:n laskemassa sähkön tuotannon hiilidioksidipäästöt on jaettu eri kulutussektoreille. Tämä tavan 2 mukainen jyvitys voidaan jatkotutkimuksessa tehdä hienojakoisemmalle toimialatasolle.

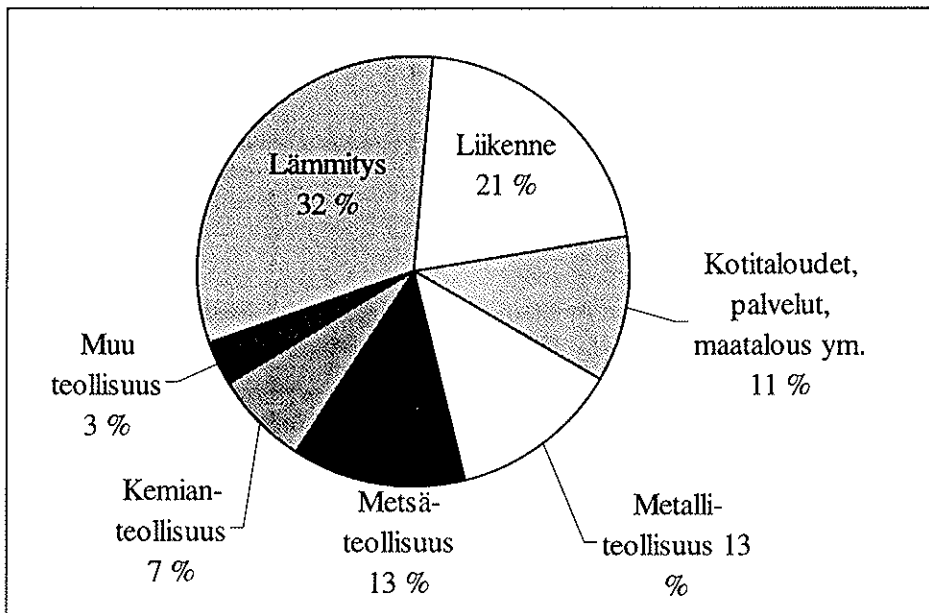
Esimerkkitarkastelu 1

Suomen hiilidioksidipäästöt kulutussektoreittain

Suomen hiilidioksidin kokonaispäästöt jakautuvat kuvion 3.2 mukaisesti vuonna 1996, jos sähköntuotanto jyvitetään kulutussektoreille. Suurimmat hiilidioksidipäästöt aiheutuivat lämmityksestä 32 prosenttia sekä liikenteestä 21 prosenttia. Kotitaloudet, palvelut, maatalous yms. aiheuttivat päästöistä yhteensä 11 prosenttia.

Teollisuus kokonaisuutena oli kuitenkin suurempi päästöjen aiheuttaja kuin mikään edellisistä 36 prosentin osuudella. Teollisuuden sisällä metsäteollisuus ja metalliteollisuus ovat suurin piirtein yhtä suuria päästöjen aiheuttajia. Metsäteollisuuden osuus oli 13 prosenttia ja metalliteollisuuden 12,6 prosenttia koko Suomen päästöistä. Kemianteollisuus aiheutti päästöistä 7,1 prosenttia. Muun teollisuuden osuus oli vain 3,3 prosenttia.

Kuvio 3.2. Eri kulutussektoreiden osuus hiilidioksidipäästöistä Suomessa v. 1996



Lähde: Euroopan komissio, VTT Energia, Vuoriteollisuus 2/1999

Esimerkki laskelmasta, jossa on otettu huomioon tason 3 laskentaa ja ehkä osin neljännenkin tason laskentaa, on Mäenpään & Tervon (1994) Oulun yliopiston pannoituotusmallia hyödyntävät laskelmat. Näitä laskelmia hyväksi käyttäen Lehtelä, Savolainen ja Tuhkanen (1997) ovat laskeneet eri kulutuserien energiakertymät ja niiden hiilidioksidikertymät. He jakavat kulutuksen kansantalouden tilinpidon mukaan yksityiseen kulutukseen, julkiseen kulutukseen, investointeihin, vientiin ja tuontiin. Samalla menetelmällä on mahdollista jatkotutkimuksessa laskea eri toimialojen tuotannon hiilidioksidi ja energiakertymät. Lehtelä ja kumppanit ovat myös verranneet energiaintensiteettejä ja hiilidioksidipäästöjen intensiteettejä keskenään (ks. esimerkkitarkastelu 2).

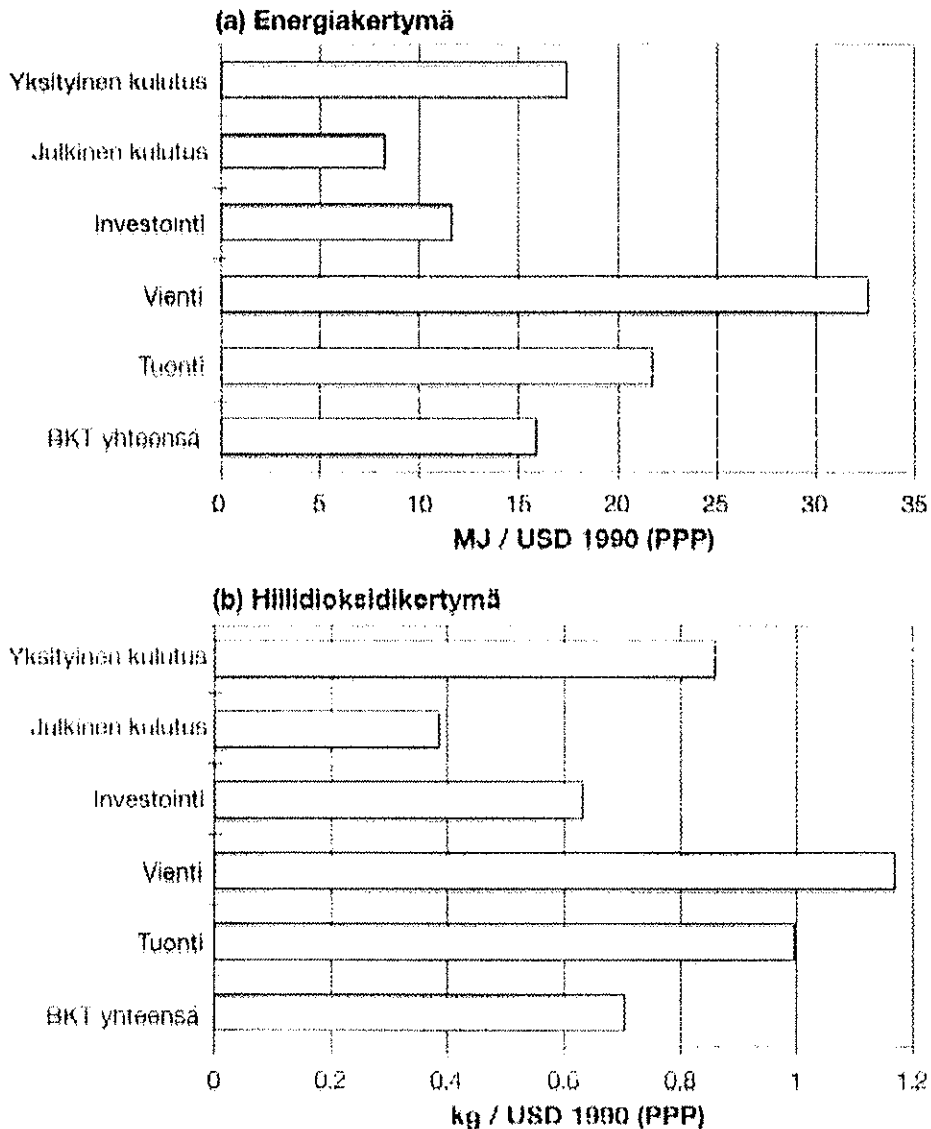
Esimerkkitarkastelu 2

Energia- ja päästökertymät loppuotekulutuksessa

Kuviossa 3.3 esitetään energian- ja päästökertymän intensiteetit loppukulutuksen kannalta. Tuonnin intensiteetit on laskettu olettaen, että tuotanto ulkomailla tapahtuisi samanlaisella taloudellisella rakenteella ja energiajärjestelmän rakenteella kuin Suomessa. Energiakertymän samoin kuin päästökertymän intensiteetti on suurin viennissä, mikä kuvastaa energiaintensiivisen paperimassa- sekä paperiteollisuuden ja perusmetalliteollisuuden suurta painoa Suomen viennissä.

Fossiilisten päästöjen kertymän intensiteetti on viennissä suhteellisesti alhaisempi kuin energiakertymän intensiteetti. Viennin päästöintensiteetti on vain 20 % suurempi kuin tuonnin päästöintensiteetti, kun taas viennin energiaintensiteetti on 50 % suurempi viennissä kuin tuonnissa. Nämä ilmiöt johtuvat laajasta puupohjaisten sivutuotepolttoaineiden käytöstä Suomen metsäteollisuudessa.

Kuvio 3.3. Loppuotekulutuksen energia- ja hiilidioksidikertymät v 1990



Lähteet: Mäenpää & Tervo 1994 ja Lehtilä, Savolainen Tuhkanen (1997)

Toimialojen suorat ilmastopäästöt ja epäsuorat panoksiin sisältyvät ilmastopäästöt sekä toimialan tuotteiden käytöstä aiheutuvat ilmastopäästöt muuttuvat äärimmäisen tärkeiksi, jos niiden perusteella määrätään ympäristöveroja. Jos verot kannettaisiin suorien ilmastopäästöjen avulla, voisi toimialan maksaman verokertymän arvioida taulukon 3.1 perusteella. Esimerkiksi, jos päästötonnin hinta olisi 100 markkaa, maksaisi kemianteollisuus veroja noin 300 miljoonaa markkaa. Kokonaisuudessaan teollisuuden ja energiantuotannon päästöverot tällä verotasolla olisivat yli 4 miljardia markka.

Käytännössä tuotteiden loppukäyttäjät maksaisivat tuotteeseen sisältyvät eri portaiden päästöverot, mikäli tuottajat pystyisivät siirtämään ne hintoihin. Päästöverot muuttaisivat hintasuhteita riippuen toimialojen päästöintensiteetistä. Veroperustekin vaikuttaisi. Jos verot kerättäisiin vaikkapa käytettyjen polttoaineiden mukaan, se kohtelisi epäoikeudenmukaisesti niitä toimialoja, joiden päästöintensiteetti on alhaisempi kuin energiaintensiteetti ja hyödyttäisi niitä, joilla prosessi olisi vähemmän ympäristöystävällinen. Päästöverotuksen käyttöönotto edellyttää luonnollisesti ylikansallisia harmonisia ratkaisuja ollakseen kilpailukykymielessä neutraali.

Seuraavassa on listattu toimialan yritysten kannalta strategisia vaihtoehtoja alentaa tuotteidensa päästöintensiteettiä, jos päästöverot olisivat käytössä. Yritys voisi minimoida verojaan:

- substituomalla energiaa muilla tuotantopanoksilla
- muuttamalla tuotesortimenttiaan vähemmän päästöintensiviseksi
- valitsemalla sellaisia energiaraaka-aineita ja ostamalla sellaista energiaa, jonka tuotantoa eivät rasita päästöverot
- vähentämällä tuotantoprosessin aiheuttamia päästöjä
- kehittämällä tuotannon ja jakelun logistiikkaa
- kehittämällä tuotetta ja sen käyttöä vähemmän päästöintensiviseksi

Jatkotutkimuksen tehtävänä on tuottaa tiedollinen perusta strategisten valintojen pohjaksi. Edellisiä varten tarvitaan tietoa toimialoittaisista panosrakenteista ja niiden kehityksestä, toimialan energia- ja päästöintensiteetistä, toimialan käyttämien energiaraaka-aineiden suhteellisista hintamuutoksista päästöverojen olosuhteissa, päästöintensiteettien kehityksestä, toimialojen päästöintensiteetin energiaintensiteetin suhteesta, toimialan ilmansuojeluinvestointien ja käyttömenojen kehityksestä ja niiden korrelaatiosta energia- ja päästöintensiteetin suhteeseen. Lisäksi tietysti tarvitaan ennusteita toimialoittaisen tuotannon kehityksestä, koska päästöt ja niiden kehitys ovat toimialan päästöintensiteetin (ominaispäästöjen) ja sen kehityksen sekä toimialan tuotannon määrän ja sen kehityksen yhteistulos (ks. kuvio 3.1).

Kioton sopimuksen tavoitteena on luonnollisesti saada aikaiseksi päästöjen todellisia vähennyksiä. Tämä merkitsee päästöjä aiheuttavan tuotannon vähentämistä tai ominaispäästöjen niin nopeaa pienenemistä, että se kompensoi tuotannon kasvun. Verotuksen ohella keinoja ovat myös päästökiintiöt ja muut vastaavat rajoitukset. Kolmantena vaihtoehtona ovat joustomekanismit, jolloin toimialan yritysten kannattaa investoida päästövähennyksiin siellä, missä ne on saatavissa vähäisemmin kustannuksin aikaiseksi.

Keinot, joilla päästövähennykset tehokkaimmin ja pienimmin kustannuksin saadaan aikaiseksi, on tietysti Kioto-sopijavaltioiden kannalta tärkeä kysymys. Se on olennainen kysymys myös toimialoille. Vastaus voi poiketa riippuen nimenomaan toimialasta, mikä jälleen on tärkeä tutkimustehtävä tulevalle projektille. Kovassa kansainvälisessä kilpailussa eri toimialojen yrityksiä ja niiden sidosyrityksiä (energiaräaka-aineiden ja energian toimittajia, teknologian toimittajia, mainostoimistoja, rahoittajia) kiinnostavat myös mm. seuraavat kysymykset:

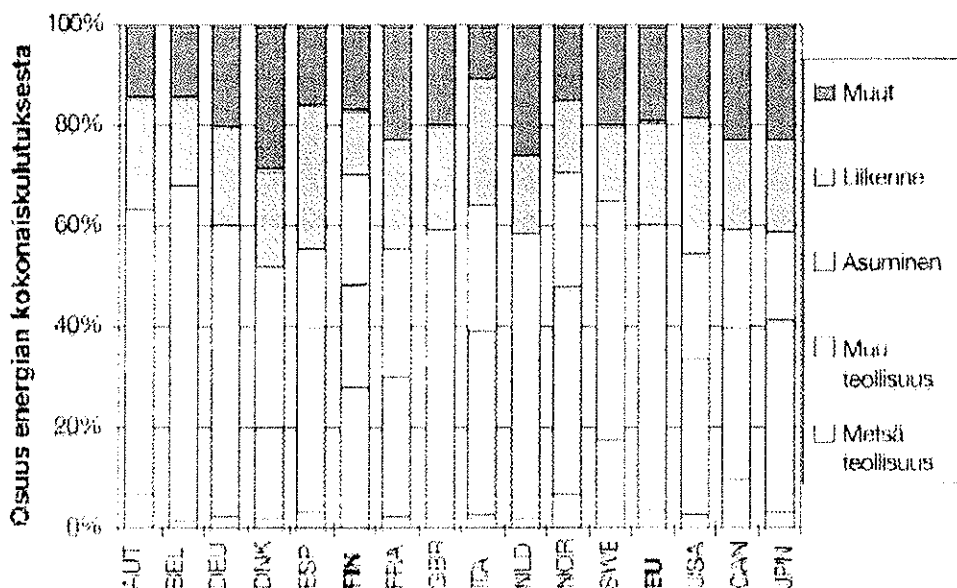
- Mitkä toimet ja niiden toteuttamistavat saavat aikaiseksi tuotantoteknologian kehitystä
- Mitkä saavat aikaiseksi tuotteiden kehitystä
- Mitä toimia kuluttajat ja markkinat arvostavat.

Toimialat kansainvälisessä vertailussa

Maiden toimialarakenteet, toimialojen käytettävissä olevat energiavarat ja toimialojen ominaispäästöt poikkeavat huomattavasti toisistaan. Nämä tekijät selittävät eroja asukasta kohti lasketuissa tai bkt:n kokoon suhteutetuissa päästöissä.

Toimialarakenne selittää merkittävän osan maiden ilmastopäästöjen eroista. Suomen toimialarakenne esimerkiksi on suhteellisen energiavaltainen, joka selittää korkeat päästöarvot per asukas. Kotimaisen kulutuksen päästöt per asukas eivät kuitenkaan ole suuret kansainvälisessä vertailussa, koska energiaintensiivisen teollisuuden tuotteet päätyvät vientiin. Teollisuuden osuus eri maiden energian kokonaiskulutuksesta kulutuksesta käy esille kuviosta 3.4.

Kuvio 3.4. Teollisuuden ja muiden kuluttajien osuuden energian kokonaiskulutuksesta vuonna 1994.

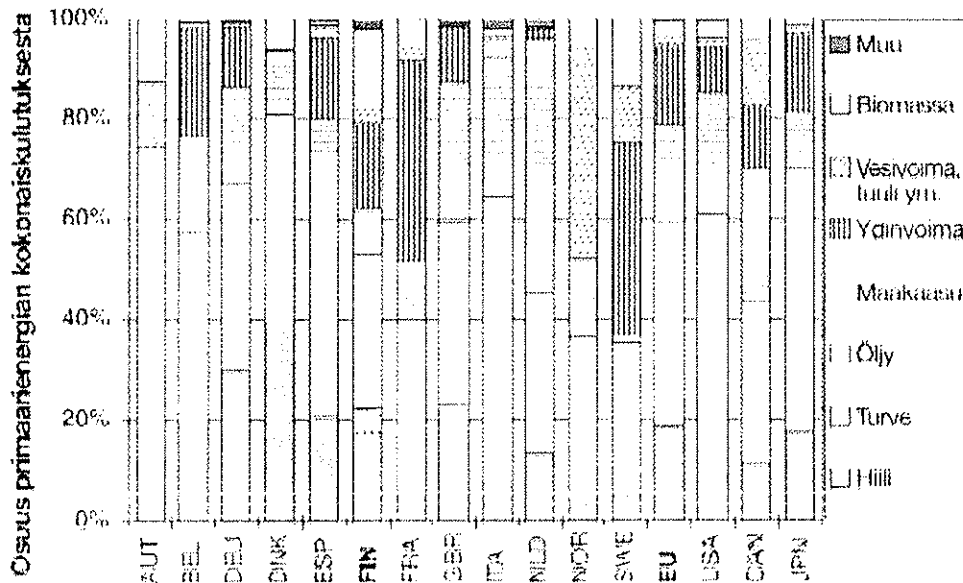


Strategisissa tarkasteluissa on syytä nostaa esille seuraavat kysymykset: Mistä syistä on päädytty energiaintensiiviseen ja paljon ilmastopäästöjä tuottavaan toimialarakenteeseen? Perustuuko energiaintensiivisten toimialojen kilpailukyky eri maissa todellisiin ja kestäviin kilpailuetuihin? Onko kyseessä kenties keinotekoisesti luodut kilpailuedut, esimerkiksi teollisuuden tukeminen pitämällä energian hintaa keinotekoisesti alhaisena.

Samojen toimialojen hiilidioksidikertymien erot eri maissa selittyvät merkittävilta osin erilaisista peruslähtökohdista ja toisaalta toimialojen teknologioiden erilaisesta tasosta.

Eri maissa käytettävissä olevat primäärienergian lähteet muodostavat toimialoille merkittäviä eroja peruslähtökohdissa. Esimerkiksi Norjalla ja Ruotsilla on melkoisesti vesivoimaa, jota hyödyntävä teollisuus pääsee nauttimaan päästöttömästä energiasta. Tanskassa puolestaan ei ole vesivoimaa eikä ydinvoimaakaan, joten maan toimialat joutuvat tyytymään valtaosin hiilellä tuotettuun energiaan. Kansallisesti ja kansainvälisesti avautuvat sähkö- ja kaasumarkkinat tasaavat oleellisesti eri maiden toimialojen peruslähtökohtia. Uusiutuvasta primäärienergiasta sekä ydinvoimaloista saatava energia eivät aiheuta päästöjä ja kaasusta valmistetun energian ilmastopäästöt ovat huomattavasti vähäisemmät kuin muista fossiilisista polttoaineista syntyvät päästöt. Avoimilla ylikansallisilla sähkö ja kaasumarkkinoilla verkkojen piirissä olevat yritykset saavat tasapuolisemmat päästöttömän energian nautintamahdollisuudet. Valtamerien tai suurten etäisyyksien rajoittamat verkot eivät kuitenkaan yhdisty yhdeksi markkinapaikaksi. Näin peruslähtökohtien erot esimerkiksi Yhdysvaltojen, Japanin ja Euroopan tasolla säilyvät.

Kuvio 3.5. Primaarienergian kulutus rakenne energialähteittäin vuonna 1994



Energian tuottajien tilanne on toinen. Jos päästöiselle energialle asetetaan veroja, niiden energiantuottajien, joilla on käytössään vähäpäästöisiä energialähteitä, kannattavuus paranee oleellisesti. Energiahintojen suhteellisen muutosten kautta investoinnit

uusiutuvaan energiaan, ydinvoimaan ja kaasua käyttäviin voimaloihin kasvavat. Myös näiden teknologiavalmistajat hyötyvät.

Toimialan tuotannon ominaispäästöt riippuvat käytettävästä tuotantoteknologiasta ja tuotannon organisointitavasta. Tässä tarkastelussa päästöihin on syytä laskea sekä toimialan itse aiheuttamat päästöt sekä toiseen laskemaan myös ostetun energian tuottamisesta aiheutuvat päästöt.

Teollisuuden edustajien mukaan Suomessa ominaispäästöt ovat monilla energiain-tensiivisillä teollisuudenaloilla ja energiatuotannossa monia kilpailijamaita alhaisemmat. Lisäksi ominaispäästöt (päästöt/tuoteyksikkö) ovat olleet laskussa.

Ominaispäästöt energiantuotannossa ja teollisuudenaloittain ovat keskeistä taustamateriaalia toimialojen ja yritysten strategiaprosessiin. Tarvitaan selventäviä, läpinäkyviä vertailuja yksityiskohtaisemmalla, kattavalla toimialajaolla Suomesta ja keskeisistä kilpailijamaista.

Päästöjen globaalissa minimoinnissa ominaispäästöt ovat tärkeitä. Seuraavassa joitakin esimerkkejä problematiikkaan liittyvistä pohdinnoista:

- Jos tuotantoa joudutaan rajoittamaan, joko suoranaisesti kiintiöillä tai se laskee päästöverojen aiheuttaman hintojen nousun ja sitä kautta alenevan kysynnän takia, on kohtuullista, että tuotantoa rajoitettaisiin niissä maissa, joissa ominaispäästöt ovat korkeimmat.
- Joustomekanismien kautta pitäisi sallia, että päästöjä pienentävät investoinnit tehdään nimenomaan niihin maihin ja laitoksiin, joissa niillä saadaan aikaan suurin päästöjen vähennyttä sijoitettua "markkaa" kohti.
- Uusinvestoinnissa vähäisten ominaispäästöjen maissa todennäköisesti uuden laitoksen tai prosessin ilmastohaitat ovat vähäisemmät kuin korkeiden ominaispäästöjen maissa, koska koko infrastruktuuri mukaan lukien henkilöstön osaaminen mahdollistavat uuden teknologian optimaalisen hyväksikäytön.

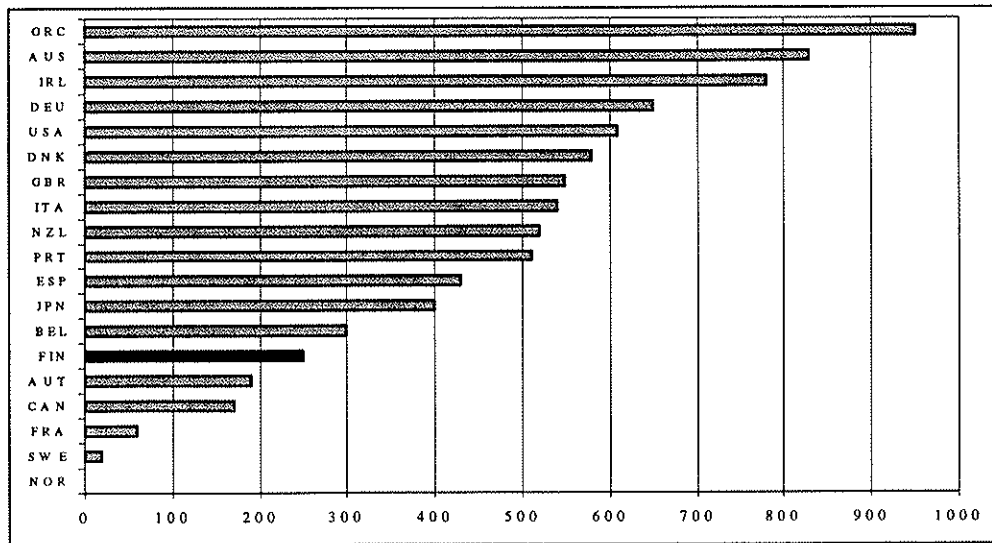
Tässä esitetyt toimialatarkastelut olisi tehtävä riittävän hienojakoisella toimialajaolla ja Suomen kannalta keskeisistä maista. Jatkotutkimusta varten on käytettävissä Suomen ja OECD-maiden tuotanto- ja ulkomaankauppatiedot, Suomen toimialoittaiset päästötilastot ja tilastot ympäristönsuojeluinvestoinneista, IEA:n kaikki tilastot - energiatilastot, energiateknologian t&k-tilastot ja CO₂-päästöjä koskevat tilastot. Lisäksi eri alojen kotimaisissa ja kansainvälisissä toimialajulkaisuissa on alojen asiantuntijoiden aiheesta julkaisemaa materiaalia.

Esimerkkitarkastelu 3

Energiantuotannon ominaispäästöjen ja teollisuuden energia- ja päästöintensiteettien kansainvälinen vertailu

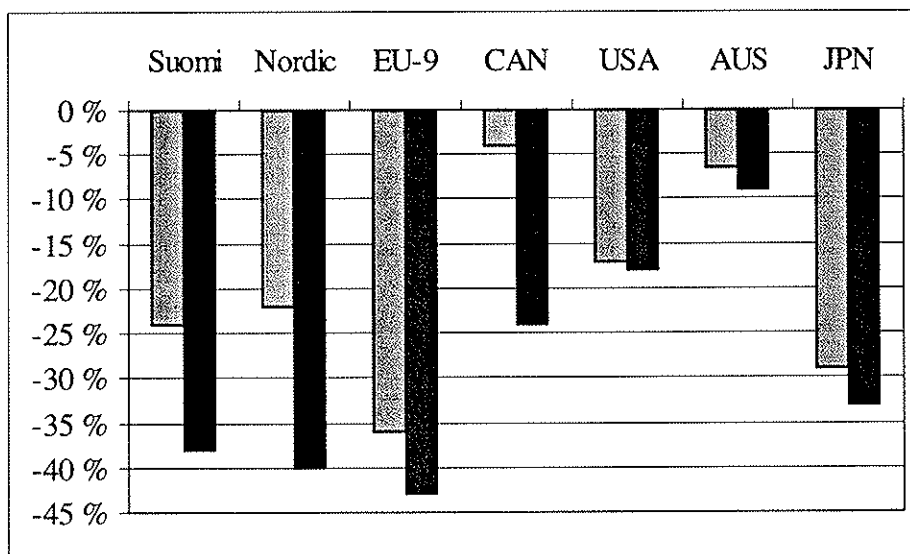
Kuviossa 3.5 on esimerkki energiantuotannon ominaispäästöjen vertailusta. Maat, joissa on runsaasti vesivoimaa ja ydinvoimaa, menestyvät vertailussa. Maat, joissa energiantuotanto lähes kokonaan perustuu hiilipohjaiseen lauhdevoimaa, sijoittuvat huonosti. Suomen sijoitus vertailussa on hyvä yhdistetyn sähkön ja lämmöntuotannon, biopolttoaineiden korkean osuuden ja ydinvoiman ansiosta.

Kuvio 3.5. Energiantuotannon CO₂-päästöt OECD-maissa vuonna 1994, Kg/MWh



Hiilidioksidi-intensiteettien vähennykset Suomessa vuosina 1974 – 1994 olivat suuremmat kuin Yhdysvalloissa, Japanissa Kanadassa ja Australiassa, mutta alhaisemmat kuin Pohjoismaissa ja EU-9 –maissa keskimäärin.

Kuvio 3.6. Teollisuuden hiilidioksidipäästöjen ja energiaintensiteetin vähennykset vuosina 1974-1994



Lähteet: Lehtelä, Savolainen, Tuhkanen (1997)

Toimialojen strategiapuitteet ja heijastukset yritysten strategiaan

Kioto-prosessi voi olla sekä uhka että mahdollisuus toimialoille. Julkisessa keskustelussa tavallisesti huomiota kiinnitetään vain ilmastopäästöjä aiheuttaviin toimialoihin. Toinen merkittävä yritysryhmä ovat energian säästöön ja energiatehokkuuden nostamiseen pystyvät yritykset. Joukkona tämä ryhmä leikkaa osittain edellistä. Siinä on myös yrityksiä, jotka eivät aiheuta lainkaan omia päästöjä, mutta käyttävät muiden tuottamaa sähköä ja lämpöä. Kolmas merkittävä yritysryhmä ovat "ympäristömyötäistä tai -kielteistä" teknologiaa valmistavat yritykset ja toimialat.

Toimialojen yrityksiä ei voi suoraviivaisesti luokitella kuuluvaksi johonkin kategoriaan. Ilmastopäästöjä aiheuttavilla toimialoilla on myös tuotantoon nähden vähän ilmastopäästöjä aiheuttavia yrityksiä. Voi olla, että yritys ei aiheuta yhtään suoranaisia ilmastopäästöjä, mutta sen panoksiin niitä sisältyy valtavasti. Vastaavasti teknologian valmistajissa on sekä ympäristöä suojelevan että saastuttavan teknologian valmistajia.

Yritykset toimivat markkinoilla, joilla kuluttajien ja muiden asiakkaiden arvostukset ja valinnat loppujen lopuksi ratkaisevat. Yritykselle ja sen tuotteille muodostuu markkinoilla imago, johon vaikuttavat moninaiset ja vaikeasti ennustettavat tekijät. Toisessa ääripäässä ovat objektiivisuuteen pyrkivät indikaattorit, esimerkiksi ominaispäästöt, joiden turvin yrityksiä voidaan verrata. Kolmas asteikko on yrityksen ja sen toimialan "Kioto-asema". Esimerkiksi iso energiaintensiivinen mutta ominaispäästöiltään tehokas toimiala on vaikeuksissa maassa, jonka teollinen tuotanto on kehittynyt ja kasvussa sekä toimialarakenne kokonaisuudessaan energiaintensiivinen.

Taulukko 3.2. Hahmotelma eri toimialojen yritysten strategisen aseman määrittelemiseksi

	Suhteellinen asema yleinen imago/indikaattorit/Kioto asema	
	"Ilmastomyötäinen"	"Ilmastokielteinen"
Ilmastopäästöjen toimialat		
Energiaa säästävät/ energiatehokkuutta parantavat toimialat		
Ilmastopäästöihin vaikuttavan teknologian valmistajat		
Muut toimialat ja niiden muutosprosessit*		

*Muita pitkällä tähtäimellä ilmastopäästöihin vaikuttavia prosesseja voivat olla mm.: siirtyminen energiaintensiivisistä tuotteista osaamisintensiivisiin tuotteisiin, tavaroiden palvelusisällön, älyn ja kommunikaatiokyvyn lisääntyminen, siirtyminen tavaroista palveluihin, viestintä ja informaatio liikku-
misen korvaajana, sisältötuotanto ja viihde tavarakulutuksen korvaajana, siirtyminen kertakäyttökul-
tuksesta kestokulutukseen, poisheittämisestä kierrätykseen, yhdyskuntarakenteen tiivistäminen liikkumi-
sen vähentämiseksi.

Toimialojen ja yritysten on rakennettava strategiaansa kolmella rintamalla. Perustana ovat objektiivisuuteen pyrkivät indikaattorit, joita edellä on kuvattu. Kioto-asema on huomioitava ja sen muotoutumiseen on pyrittävä vaikuttamaan. Kolmas rintama on kuluttajien ja muiden asiakkaiden arvostukset ja kulutuskäyttäytyminen. Yritysten Kioto-strategioiden rakentamisen kehikkoa voitaisiin kuvata taulukolla 3.2.

Edellinen hahmotelma on hyvin alustava. Ryhmittely voi olla yhtä hyvin myös joku toinenkin. Siinä on päällekkäisyyksiä, joita kuitenkin tuskin voidaan kokonaan välttää. Rakenteellisten muutosprosessien kuvaus kaipaa kirkastamista. Monet vaikutussuhteet eivät sitä paitsi ole tiedossa. On syytä kysyä esimerkiksi, vähentääkö tehokas kommunikaatio liikennettä vai lisääkö se sitä.

Suomen tapauksessa *ilmastopäästöjen toimialoiksi* voitaisiin luokitella energiantuotanto, kemiallinen metsäteollisuus, metallien valmistus, kemianteollisuus ja öljynjalostus, jos suoria päästöjä käytetään luokitteluperusteina. Ryhmään kuuluvat luonnollisesti myös liikenteen toimialat. Jos taas päästöt kumuloidaan lopputuotealoille, ilmastopäästöjen toimialat olisivat näiden toimialojen tuotteita panoksina käyttävät toimialat. Ilmastopäästöjen toimialoilla ominaispäästöt ovat strategiатыön tärkeä lähtökohta. Ominaispäästötiedon avulla toimiala ja sen yritykset voivat hyvin argumenttein parantaa strategista asemaansa Kioto-prosessissa ja yritykset voivat saada myönteistä imagoa kilpailijoihin nähden.

Toisaalta ominaispäästöt eivät yksin ratkaise, vaan myös panosten käyttö (esim. puun käyttö metsäteollisuudessa muistaen samalla että metsät ovat päästönieneluja) ja tuotteiden käytön vähäiset ilmastopäästöt. Jälkimmäisestä esimerkkinä on vähäpäästöisten liikennepolttoaineiden jalostus. Prosessina se aiheuttaa enemmän päästöjä kuin "huonompien" polttoaineiden jalostus. Kun prosessien ja polttoaineiden käytön päästöt lasketaan yhteen, ovat kokonaispäästöt kuitenkin alhaisemmat.

Energiansäästön/energiatehokkuuden toimialoilla on vielä mahdollisuuksia huomattavaan sähkön, lämmön ja prosessihöyryn säästöihin. Vaikka tähän ryhmään kuuluva yritys ei aiheuttaisi suoranaisia kasvihuonekaasupäästöjä, voi se sähkön ja muun energian säästön kautta merkittävästi vähentää myös ilmastopäästöjä (ks. esimerkitarkastelu 4). Energiansäästoinvestointeja tehdään Kioto-prosessista huolimatta, koska ne usein maksavat itsensä nopeasti takaisin. Jos energian hinta päästöverojen takia nousee tai esimerkiksi sähkön käyttöä ryhdytään rajoittamaan insentiivit investointeihin kasvavat.

Energia- ja ympäristöteknologiaa valmistava teollisuus on kolmas selvästi erottuva yritysryhmä, kun tarkastellaan Kioto-prosessin uhkia ja mahdollisuuksia yrityksille. Energiateknologiaa valmistava teollisuus on Suomessa suhteellisen laajaa ottaen huomioon maan pienen koon. Tällä vuosikymmenellä (vuosina 1990 - 1998) energiategnologian vienti on 3,5-kertaistunut. Samaan aikaan myös maailmanmarkkinaosuutemme on jatkuvasti kasvanut. Energiategnologia kattaa energian tuotannon, siirron ja jakelun sekä käytön teknologiat

Ilmastopäästöjä pienentävästä suomalaisesta energiategnologiasta voi esimerkiksi mainita taajuusmuuntajat ja sähkökäytöt, kattilateollisuudessa biopolttoaineiden ja muiden vaikeiden polttoaineiden hallinta sekä kehittyneet polttoprosessit yleensä, kaasumoottoriosaaminen, voimakas ja kehittyvä tuulivoimalateknologia, savukaasujen puhdistusteknologia, biopolttoaineiden keruujärjestelmän teknologia jne. Samaan kategoriaan voidaan luokitella esimerkiksi sähkön ja lämmön yhteistuotannon osaa-

minen, energian valmistus teollisten prosessien sivutuotteena, kaukolämpösaaminen ja näihin liittyvä laitevalmistus. Luonnollisesti tässä yhteydessä pitäisi tarkastella myös prosessiteollisuuden ja liikenteen teknologiaa.

Esimerkkitarkastelu 4

Taajuusmuuttajilla merkittäviä säästöjä sähkön käyttöön

Suomen teollisuudessa on vähintään 600 000 sähkömoottoria ja apulaitteiden pienet moottorit mukaan luettuna 3 - 4 miljoonaa moottoria, jotka yhteensä kuluttavat 80 prosenttia teollisuuden käyttämästä sähköenergiasta. Sähköä voidaan säästää korottamalla hyötysuhdetta ja toisaalta säätämällä moottorin käyntinopeutta kulloistakin tarvetta vastaavaksi. Teollisuudessa käytetäänkin valtaosin oikosulkumoottoreita (vaihtosähkömoottorityyppi), joiden hyötysuhde on korkea. Sähkömoottoreiden käyntinopeutta säätämällä saadaan aikaiseksi käytännössä vielä tuntuvammat säästöt kuin hyötysuhteen nostolla, joka nykyisillä hyötysuhdetasoilla vaatii tuntuvan t&k-panostuksen. Kun ennen normaalisti säädettiin esimerkiksi pumppujen ja puhaltimien virtausta kuristimilla moottorin käydessä täysillä, nyt taajuusmuuttaja säätää moottorin käymään tarvittavalla nopeudella. Taajuusmuuttajien käyttökohteita ovat myös kuljettimet, paperikoneet, metallintyöstökoneet, leikkurit, kelaimet, konverterit, ekstruuderit, lämmittimet ja kuivaimet, sekoittimet, pakkauskoneet, testauslaitteet, tekstiilikoneet, kompressorit, hissit, valimokoneet jne. Taajuusmuuttajainvestoinnin takaisinmaksuaika voi optimitapauksessa olla jopa alle yksi vuosi.

Taajuusmuuttajat ovat jatkuvasti halventuneet ja niitä on kehitetty jatkuvasti pienemmille moottoreille. Myös moottoreita kehitetään taajuusmuuttajille sopiviksi. Teollisuuden lisäksi monilla palvelualoilla, asumisessa, kiinteistönhoidossa jne. taajuusmuuttajatekniikan käytöllä saataisiin merkittäviä säästöjä aikaiseksi. Jokaista lähellä oleva esimerkki on ilmastointilaitteiden puhaltimet. Sensoreiden ja taajuusmuuttajien avulla ne saadaan toimimaan juuri silloin kun niitä tarvitaan ja sillä teholla kuin tarvitaan, sen sijaan, että ne tavallisesti toimivat ennalta määrätyn ajan täydellä teholla aiheuttaen meteliä ja epämiellyttävää vetoa.

Suomi on maailman erikoistunein taajuusmuuttajien ja sähkökäyttöjen valmistaja ja merkittävä vaihtosähkömoottoreiden valmistajana. Taajuusmuuttaja ja edelliset yhdessä ovat merkittävimpiä Suomen ympäristöklusterin vientituotteista, jos mitataan vientituloissa ja aikaan saadussa energian säästössä.

Vientimenestyksen on helppo ymmärtää käytännön esimerkistä. Ruotsalainen Vänernin rannalla sijaitseva Grumsin kaupunki investoi SCADA järjestelmään, joka kontrolloi kaupungin jätevesipuhdistamon viiden pumppaamon veden korkeuksia. Järjestelmä välittää tiedot Vacon taajuusmuuttajille, joka ohjaavat pumppujen moottoreita toimimaan kulloinkin oikealla nopeudella. Sähkön säästö on keskimäärin 40% kuukaudessa. Kemikaalien käyttöä on voitu vähentää 53 %, mistä syystä käsitellyt jätevedet vastaanottava Vänernin voi paremmin. Tekniikka on valmistettu Suomessa, SCADA ABB Substation Automation Oy:ssä ja Vacon Vaasa Control Oy:ssä.

Yhteistoteutus ja puhtaan kehityksen mekanismi ja päästökauppa antavat ilmasto-
päästöjen toimialoille liikkumavaraa² ja liiketoimintamahdollisuuksia edistykselliselle, ilmastopäästöjä supistavalle teknologialle. Näiden pelisääntöihin alojen pitäisi päästä vaikuttamaan. Joustoja eri toimialojen yrityksille antaa myös mahdollisuus sijaintimaan valintaan sen mukaan miten Kioto-sopimuksen toteuttaminen muuttaa liiketoiminnan kustannuksia ja tuottoja eri maissa.

² Kioton joustomekanismeja käyttäneet vain osa energiantuottajista (Fortum jne), osa suomalaisittain isoistakin energiayhtiöistä tulee sen sijaan keskittymään tulevaisuudessakin toimimiseen kotimaassa. Myös tällaisten kotimarkkinayritysten näkökulma olisi hyvä pitää mielessä.

Muiden toimialojen suhde ilmastopäästöihin ei ole yhtä suora kuin kolmella edellä kuvatuilla. Toisaalta niiden kautta esimerkiksi toimialarakenne pitkällä ajalla muoutuu voimakkaasti uudestaan. Esimerkiksi elektroniikkateollisuuden osuus OECD-maiden teollisuustuotannoista on jatkuvassa trendinomaisessa kasvussa ja palvelut valtaavat alaa teollisuustuotannolta. Merkittäviä tekijöitä ovat myös eri toimialojen tavaroiden palvelusisällön kasvu ja energia/päästötösisällön lasku. Tärkeää on myös erilaiset muut energiaa mahdollisesti substituovat prosessit, joita emme tunne riittävästi. Korvaako informaation ja telekommunikaation kasvu fyysisen liikkumisen tarvetta? Vähentääkö viestinnän ja sisältöteollisuuden nousu fyysisten tavaroiden kulu- tusta? Myös yhteiskunnan järjestelmäluonteella on merkitystä. Pyrkiiö yhteiskunta kertakäyttötuotteista kestokulutushyödykkeisiin, laajennetaanko kierrätystä ja vaadi- taanko kierrätettävyyttä? Rakennetaanko yhdyskuntia niin, että liikkuminen voidaan minimoida? Myös kaikkia näitä tendenssejä yritykset voivat korostaa strategioissaan.

4. Yritysten Kioto-strategiat

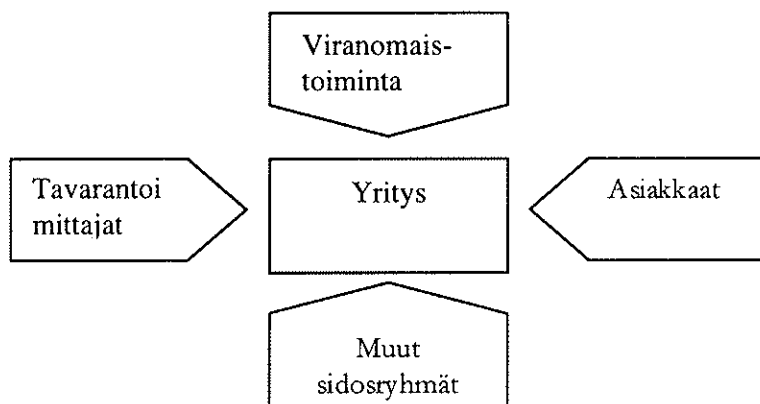
Johdanto

Ilmastonmuutos ja Kioton pöytäkirja sekä näistä käytävä keskustelu ovat tällä hetkellä yksi merkittävimmistä ilmiöistä yritysten toimintaympäristössä. Osa toimintaympäristön muutoksista muodostaa yrityksille uhan, osa tarjoaa uusia liiketoimintamahdollisuuksia³. Loppujen lopuksi ilmastonmuutos ja sen torjunta koskettavat lähes kaikkia yhteiskunnan aloja ja toimintoja ja näiden kautta koko kansantaloutta sekä kansalaisten hyvinvointia.

Toimintaympäristön muutosvoimat vaikuttavat yritysten toimintaan ja niiden strategioihin. Muutosvoimien tunnistaminen on olennainen osa yritysten strategista suunnitteluprosessia, ja se on olennaista myös yritysten strategiavaihtoehtojen löytämiselle ja yritysten tekemien valintojen ymmärtämiselle.

Yritystasolla Kioto-strategioiden voidaan ymmärtää olevan suunnitelmia siitä, miten yritys kehittää toimintojaan vastaamaan ilmastonmuutos- ja Kioto-keskusteluissa esiinnousseisiin strategisiin ja toiminnallisiin kysymyksiin. Yritysten ilmastostrategioista ei kirjallisuudesta ole ollut saatavilla spesifiä liiketaloustieteellistä aineistoa, joten tässä luvussa esitetty viitekehys on rakennettu yleisen liiketaloustieteellisen peruskäsitteistön varaan.

Kuvio 4.1. Toimintaympäristön muutosvoimien vaikutus yritykseen

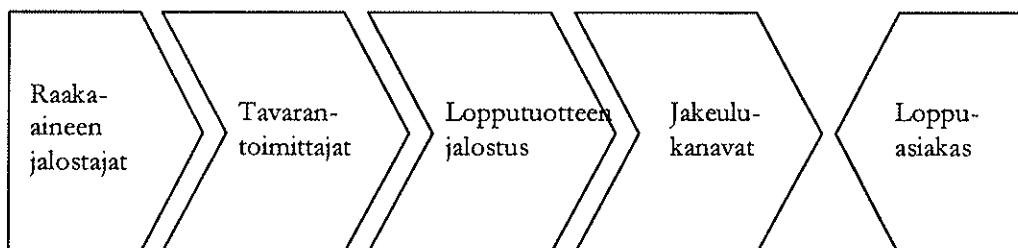


On hyvä ymmärtää se laajempi kokonaisuus eli arvoketju, johon yritykset toiminnallisesti kuuluvat. Yksittäinen yritys on vain yksi vaihe siinä arvomuodostusprosessissa, jonka lopputuloksena tuote ja sen tuottama palvelu siirtyy asiakkaalle. Samalla tavoin kuin tuotteen arvo muodostuu ketjun aikana, myös tuotteen kasvihuonevaikutus kasvaa. Arvoketjun eri vaiheet ovat riippuvaisia toisistaan ja esimerkiksi tuotteen

³ Johnson, G ja Scholes, E. 1993. Exploring Corporate Strategy. 3. Painos. University Press, Cambridge.

saavuttaessa arvoketjun loppupään monet kasvihuonekaasupäästöihin vaikuttavat ratkaisut on jo tehty. Arvoketjun eri osissa ilmastokysymyksen ja Kioton pöytäkirjan aiheuttamat muutosvoimat yritysten toimintaympäristössä kohdistuvat yrityksiin hie- man eri tavoin.

Kuvio 4.2. Yritykset osana arvoketjua.



Erityisesti ilmastokysymyksessä toimintaympäristön muutosvoimia on tärkeää tarkastella mahdollisimman laajalla näkökulmalla ja riittävän pitkälle tulevaisuuteen. Ilmastonmuutoksen ehkäisemiseksi ei riitä Kioton pöytäkirjan ensimmäisen sopimuskauden velvoitteiden saavuttaminen, vaan nykyisten tavoitteiden jälkeen tarvitaan todennäköisesti entistä voimakkaampia toimia kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.

Seuraavassa on ensin esitetty ajatuksia siitä, millaisia muutosvoimia yritysten toimintaympäristössä on nähtävissä ilmastomuutoksen ja Kioton pöytäkirjan käydyin keskustelun seurauksena. Esiin on nostettu muutosvoimat, jotka ovat olennaisia yritysten strategisen ja operatiivisen toiminnan kannalta. Tämän jälkeen esitetään arvioita siitä, miten toimintaympäristön muutosvoimat tulevat vaikuttamaan yritysten strategiseen ja operatiiviseen toimintaan.

Esitys perustuu pitkälti erilaisiin ennusteisiin ja arvioihin, sillä monelta osin toimintaympäristön muutosvoimista ja niiden vaikutuksesta yrityksen strategiseen ja operatiiviseen toimintaan ei vielä ole olemassa tutkittua tietoa. Lähteinä on käytetty julkisuudessa esitettyjä kannanottoja, keskusteluja toimialajärjestöjen ja yritysten edustajien kanssa sekä internetiä. Ympäristöjohtamiseen liittyvää kirjallisuutta on käytetty hyväksi soveltamalla sitä ilmastokysymykseen.

Yritysten toimintaympäristön muutosvoimat

Yritysten toimintaympäristössä on jo jonkin aikaa ollut nähtävissä selviä ilmastomuutoskeskustelun aiheuttamia muutosvoimia. Toimintaympäristön tulevista muutosvoimista ei tällä hetkellä voida olla varmoja. Tulevistakin muutosvoimista on kuitenkin esitetty ennusteita ja arvioita eri tahoilla. Osasta ennustetuista muutoksista on nähtävissä selviä merkkejä, osan toteutuminen on vielä epävarmaa ja jos ne toteutuvat, se tapahtuu vasta pitkän ajan kuluttua. Yksittäisten toimijoiden, viranomaisten, kilpailijoiden jne. käyttäytymisen ennustamisen lisäksi erityistä epävarmuutta liittyy siihen, miten toimintaympäristön erilaiset muutosvoimat vaikuttavat toisiinsa. Sen

lisäksi että muutokset voivat vahvistaa tai heikentää toisiaan, voi näin syntyä myös kokonaan uusia ilmiöitä.

Viranomaistoiminta

Valtio on osapuolena kansainvälisissä sopimusneuvotteluissa ja osallistuu Kioton pöytäkirjan jatkosta ja tulevista kasvihuonekaasujen vähennysvelvoitteista käytäviin neuvotteluihin. Kansainvälisissä neuvotteluissa sovitaan myös mm. päästökaupan ja yhteistoteutuksen pelisäännöistä sekä luodaan tarvittavat mekanismit niiden toteuttamiseen. Euroopan unioni pyrkii kuitenkin esittämään näkökantansa kansainvälisissä neuvotteluissa yhtenäisenä, siksi Suomenkin kannalta on tärkeä vuoden 2002 loppuun mennessä tehtävä EU:n ilmastostrategia.

Valtio voi myös itse solmia yhteistyösopimuksia muiden maiden kanssa sekä halutessaan hankkia päästöyksiköitä maailmanmarkkinoilta. Valtioilla on myös viime kädessä vastuu siitä, että Kioton pöytäkirjan tavoitteet kussakin kansallisvaltiossa saavutetaan.

Viranomaiset luovat kansallisen ilmastostrategian. Se heijastaa EU:ssa tehtyjä ratkaisuja. Ohjauskeinojen valinnalla hallinto vaikuttaa yritysten lisäksi myös muiden toimijoiden toimintaan. Esimerkiksi energiaverotuksen muuttaminen muuttaa mm. eri tuotannontekijöiden välistä suhteellista kustannustasoa. Ilmastostrategiaa luodessaan viranomainen suhteuttaa ilmastotavoitteet talous-, työllisyys- ja hyvinvointitavoitteisiin. Myös talous-, elinkeino- ja energiapoliittisissa linjauksissa tehdään ilmastopoliittisia valintoja.

Halutessaan viranomaiset voivat tarjota yrityksille omaehtoisia mahdollisuuksia kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Valinnoillaan viranomainen voi vierittää yhä enemmän vastuuta yrityksille myös tuotteiden loppukäytön aiheuttamista päästöistä⁴. Yhtenä julkisen hallinnon ongelmista tulee olemaan päästöjen vähennysvelvoitteiden jakaminen. Varsinaisten ohjauskeinojen lisäksi hallinto voi tutkimusrahoitusta lisäämällä ja suuntaamalla vaikuttaa esim. uusien energiamuotojen suosion leviämiseen.

Asiakkaat

On jo nähtävissä, että asiakkaat esittävät yrityksille tiukempia yritysten energiantuotantoa ja kasvihuonekaasupäästöjä koskevia kysymyksiä sekä näiden vähentämistä ja tehostamisvaatimuksia. Asiakkaat kysyvät vähäpäästöisiä tuotteita ja teknologiaa ja voivat kilpailuttaa toimittajiaan ilmastoperustein. Myös loppukuluttajien arvojen, elämäntavan ja kulutuskäyttäytymisen muutos vaikuttaa vähitellen myös loppukuluttajien tekemiin ostopäätöksiin. Tietoisuuden lisääntyessä ilmastovaikutus nostetaan todennäköisesti yhdeksi ostokriteeriksi muiden kriteerien rinnalle. Loppukuluttajat

⁴ Extended and Shared Forthcoming Producer Responsibility – Framework Report, OECD

ostavat esim. tietyt kriteerit täyttävää sähköä, kuten tuulivoimaa tai Norppaleiman saanutta ekosähköä.

Kasvihuonekaasupäästöjen lisääntymisen aiheuttamien selvien ekologisten muutosten ja lämpötilannousun seurauksena erityisesti loppukuluttajien tietoisuus kasvaa entisestään. Myös lisääntyvä tutkimustieto ilmastonmuutoksen terveysvaikutuksista tekee asian kuluttajille yhä henkilökohtaisemmaksi. Kuluttajien on kuitenkin helpompi vaatia ilmastonmuutosta hidastavia toimia teollisuudelta kuin ryhtyä niihin itse. Loppukuluttajien oman toiminnan muuttuminen, esim. liikkumistavan muuttuminen ja tarpeen vähentyminen, on luultavasti hitaampaa. Liikkumisen merkitys kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistyössä tulee kuitenkin luultavasti nousemaan.

Tavarantoimittajat

Vallitsevien ympäristöjohtamisen mallien mukaisesti yritykset siirtävät asiakkailtaan tulevat ympäristövaatimukset tavarantoimittajilleen. Raaka-aine- ja laitevalmistajat, tavarantoimittajat, logistiikka-alan yritykset sekä muut alihankkijat seuraavat omaa energiankulutustaan ja kasvihuonekaasupäästöjään ja omat valmiit raportoitmaan niistä asiakkailleen. Ne innovoivat kasvihuonekaasupäästöiltään entistä parempia ratkaisuja, teknologiaa.

Muut muutosvoimat

Kilpailijat

Kilpailijat pyrkivät pienentämään tuotteiden tuotannon, käytön ja hävittämisen aikaista kasvihuonekaasuvaikutusta. Syntyy uusia tuotteita. Kilpailijat voivat pyrkiä lisäämään markkinaosuuttaan tai löytämään uusia markkina-alueita ilmastoargumentein. Yhä uudet yritykset reagoivat ilmastokeskusteluun. Alalle voi syntyä uusia yrityksiä. Nopeasti reagoivat syövät hitaat.

Yritykset teollisuusmaissa tulevat kilpailemaan keskenään myös Kioton mekanismien yhteistoteutuksen piiriin luettavista projekteista sekä kaupattavista päästöyksiköistä. Toisaalta joustomekanismeista erityisesti yhteistoteutus kannustaa eri maiden yrityksiä yhteistyöhön.

Rahoitus

Myös osakkaiden, pankkien ja vakuuttajien mielenkiinto ilmastonmuutosta kohtaan on vähitellen herännyt. Ilmastonmuutoksen on arvioitu olevan yksi selittävä tekijä kuluneen vuosikymmenen hirmumyrskyjen määrän ja siitä seuranneiden vakuutusvahinkojen voimakkaaseen kasvuun. Kasvihuonekaasupäästöt tai yrityksen ilmastotoasioiden hoito (tai imago siitä) voi vaikuttaa myös yrityksen arvoon. Yleisesti arvioidaan, että ekotehokkaat yritykset ovat myös kannattavuudeltaan vähintään keskiar-

voa. Yhteistoteutusprojektit ovat uusi rahoituskohde, joten myös pankkien mielenkiinnon asiaa kohtaan voi olettaa lisääntyvän.

Muut

Eri sidosryhmien näkemykset näkyvät myös julkisessa keskustelussa. Julkinen keskustelu heijastaa kuluttajien arvojen muutosta ja toisaalta myös vaikuttaa kuluttajiin ja kuluttajien arvoihinsa. Julkinen keskustelu mm. lisää tietoisuutta, tuo yrityksille myönteistä tai kielteistä huomiota, niiden toiminnalle hyväksyttävyyttä ja suhteuttaa ilmastonmuutoksen muihin ympäristöongelmiin.

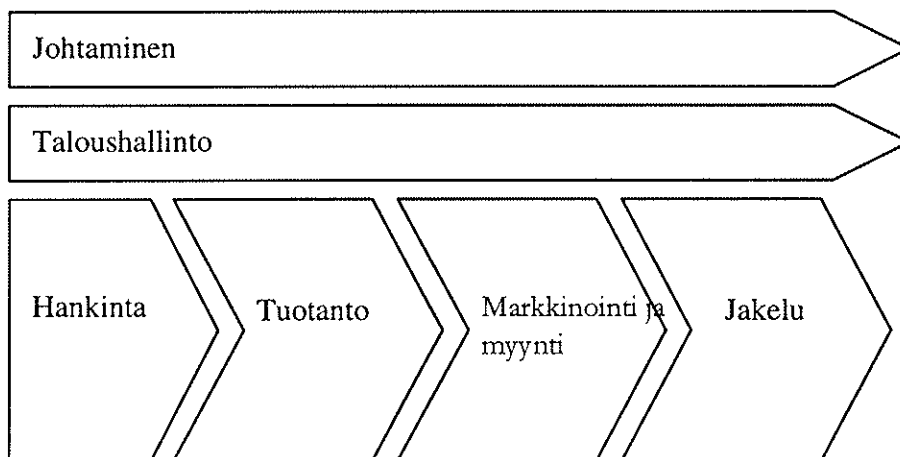
Kansalais- ja ympäristöjärjestöt kiinnittävät huomion huonoihin ja hyviin esimerkeihin siitä, miten yritykset ilmastoasiat hoitavat. Ne nostavat myös esiin asioita, jotka muilta saattavat jäädä huomiotta. Ne hyväksyvät tai ovat hyväksymättä yritysten toimenpiteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Ne voivat vaatia yrityksiltä kuluttajien valintaa ja vaikuttamista helpottavia ratkaisuja, kuten kasvihuonekaasutuoteselostetta.

Kioton pöytäkirja synnyttää myös joitakin uusia sidosryhmiä yrityksille. Esimerkiksi joustomekanismein hankituin päästöyksiköiden sertifiointi on annettava jonkin tahon tehtäväksi. Myös erityisesti pienemmät yritykset saattavat tarvita kysymyksessä asiantuntija-apua ja konsultointia.

Toimintaympäristön muutosvoimien vaikutus yritysten toimintoihin

On tärkeää ymmärtää, ettei ilmastokysymys liity vain yrityksen ympäristöjohtamiseen. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä ei ole myöskäänärkevää käsitellä pelkkänä operatiivisena erillistoimintona, vaan se on otettava osaksi kaikkea yritystoimintaa.

Kuva 4.3. Yrityksen toiminnot



Ilmastonmuutoksen vaikutusta yrityksiin ja niiden toimintoihin on kansainvälisessä keskustelussa ja kirjallisuudessa käsitelty erittäin vähän. Seuraavassa on tuotu esiin arvioita siitä, miten eri tavoin ilmastonmuutos - yrityksen toimintaympäristön muutoksena - vaikuttaa yrityksen toimintoihin. Arviot ovat hypoteettisia. Erityisen vaikeaa on ennustaa kerrannaisvaikutuksia. Osa vaikutuksista on myönteisiä, osa kielteisiä, ja samatkin asiat voidaan nähdä eri yhteyksissä sekä myönteisinä että kielteisinä.

Seuraavassa on tuotu esiin lähinnä Kioton pöytäkirjan velvoitteiden saavuttamisen kannalta myönteisiä muutoksia yrityksen toiminnoissa. Ei ole kuitenkaan täysin epätodennäköistä, etteikö muutokset yrityksen toimintaympäristössä johtaisi myös velvoitteiden saavuttamisen ja ilmastonmuutoksen kannalta kielteisiin muutoksiin yritysten toiminnoissa.

Johtaminen

Ilmastonmuutoksen hallintaan liittyvät taloudelliset-yhteiskunnalliset mekanismit vaikuttavat yrityksen strategiseen johtamiseen. Yrityksen johto valitsee sen, milloin toimintaympäristön muutokseen reagoidaan. Johto joutuu toimimaan epävarmassa tilanteessa, kun ei vielä tarkkaan tiedetä esim. sitä, kuinka suuri osa vähennysvelvoitteesta voidaan toteuttaa joustomekanismein. Yrityksen on silti ratkaistava osallistutaanko päästökauppaan⁵, tehdäänkö yhteistyötä esim. siirtymätalouksien ja niiden yritysten kanssa ja lähdetäänkö mukaan vapaaehtoisin sopimuksiin esim. energiankulutuksen tai kasvihuonekaasujen vähentämiseksi.

Yritysjohdon intressissä on menetelmien kehittäminen kasvihuonekaasupäästöjen seuraamiseen ja mittaamiseen. Rahavirtojen lisäksi on pyrittävä hallitsemaan materiaalivirrat. Tämä on haaste esimerkiksi taloushallinnolle. Käyttöön otettavia työkaluja yrityksen ilmastovaikutuksen hallinnoimiseksi ovat mm. energiakatselmukset ja energianhallinnan liittäminen laatu- ja ympäristöjärjestelmiin.

Mikäli yrityksen toimintaan kohdistuu merkittäviä kasvihuonekaasujen päästövähennysodotuksia, on yrityksen löydettävä sekä taloudelliset että henkilöresurssit toimintaan. Yritysten intresseissä on yhdessä tai erikseen pyrkiä vaikuttamaan tuleviin päästövähennysneuvotteluihin oman toiminnan kannalta mahdollisimman järkevien pelisääntöjen aikaansaamiseksi.

Johdon on pidettävä mielessään myös yrityksen toiminta kokonaisuutena. Ajattelomattomilla, vain pientä kokonaisuuden osaa tarkastelevilla ratkaisuilla, voidaan helposti aiheuttaa ongelmia muualla yrityksessä (Whole-System Design⁶).

⁵ Mullins, F. 1998. International Emission trading: Under the Kyoto Protocol. OECD Information Paper. OECD, Paris.

⁶ Lovins, A., Lovins, L. & Hawken, P. 1999. A Road Map to Natural Capitalism. Harvard Business Review. May/June 1999.

Tutkimus ja kehitys

Tutkimuksen ja kehityksen haasteita ovat muun muassa tuotteiden energia-intensiivisyyden parantaminen. Yhä enemmän painoarvoa näyttäisi saavan myös lopputuotteen vähemmän energiaa käyttävien ja kasvihuonekaasupäästöjä tuottavien tuotteiden kehittäminen sekä tuotteiden hävittämisen aikaisten päästöjen vähentäminen (esim. paperi). Esim. eurooppalainen autoteollisuus on sitoutunut vähentämään uusien autojen CO₂-päästöjä 140 g/km vuoteen 2008 mennessä⁷. Myös EU käy neuvotteluja eurooppalaisten autonvalmistajien kanssa ajoneuvojen polttoainekulutuksen vähentämiseksi⁸.

Tavoitteena voi olla kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen nolnaan tai jopa vielä paremmaksi, eli yrityksen toiminnan hiilinieluna. Hiilinielut ovat mahdollisuus erityisesti massa- ja paperiteollisuudelle.

Hankinta

Myös hankinnoissaan yritysten on vähitellen kiinnitettävä yhä enemmän huomiota ilmastokysymykseen. Kasvihuonekaasupäästöt saatetaan sisällyttää hankintakriteereihin tai raaka-aine-, laite- ja tavarantoimittajille sekä alihankkijoille esitetään muulla tavoin vaatimuksia asian suhteen. Hankinnassa voidaan suosia "ilmastomyönteisiä" tuotteita, kuten vihreitä energiatuotteita. Ilmastovaatimukset ketjuuntuvat näin tehokkaasti suurista yrityksistä niiden ympäristöön.

Tuotanto

Tuotannossa on erityisesti peruserä-, korvaus- ja uusinvestointien yhteydessä mahdollista tehostaa energiankäyttöä. Myös polttoainevalinnoilla tehdään ilmastoon liittyviä ratkaisuja. Raaka-aineiden ja tuotantomuotojen CO₂-vapaus, -neutraalius tai -niukkuus tulevat luultavasti nousemaan entistä oleellisimmiksi.

Markkinointi ja myynti

On luultavaa, että ilmastoperusteiden käyttö mainonnassa ja markkinoinnissa tulee lisääntymään, sillä kuluttajien tietoisuuden lisääntyessä he haluavat tietää myös ostamiensa tuotteiden ja palveluiden kasvihuonevaikutuksesta. Alhaisten tuotannon aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen lisäksi markkinointiargumentteina voidaan käyttää mm. tuotteen käytön aikaisia alhaisia CO₂-päästöjä.

⁷ <http://www.e5.org/pages/ccgar698.htm>

⁸ Oberthur, S. 1998.

Yksi ilmastokysymyksen kannalta myönteinen kehityssuunta on on siirtyminen myyntitoiminnasta leasing- ja vuokraustoimintaan etenkin pitkäikäisten kulutustuotteiden osalta.⁹ Tällöin valmistajalla on suurempi kontrolli tuotteensa käyttöön kulu- tusvaiheen aikana. Tuotteen elinikä pitenee, koska on mahdollista käyttää aiempaa kestävämpiä materiaaleja. Tämä johtaa luultavasti myös energiankulutuksen ja sitä kautta myös kasvihuonekaasupäästöjen vähentymiseen. Samoin niukkaresurssisuuteen kannustaa siirtyminen tuotteen myymisestä palvelun myymiseen niin kuin paperiteol- lisuudessa on tapahtunut. Paperitonniin sijasta myydään painopinta-alaa.

Jos kilpailu ympäristöteknologiamarkkinoilla kiristyy, on todennäköistä, että yri- tysten on panostettava enemmän myös teknologiansa myyntiin ja vienninedistämi- seen.

Jakelu

Paineet logistiikan tehostamiseksi lisääntyvät erityisesti niissä yrityksissä, joiden tuotannon aikaiset kasvihuonekaasupäästöt ovat pienet suhteessa muihin elinkaaren vaiheisiin. Raaka-aineiden ja lopputuotteiden kuljetusmuotojen valinta saattaa tulla yrityksissä uudelleen pohdittavaksi. Tuotekehityksessä tapahtuvat edistysaskeleet nä- kyvät myös jakelussa. Kevyemmät ja pienempään tilaan menevät tuotteet vähentävät myös kuljetustarvetta. Jos jakelusta halutaan päästä kokonaan eroon, vaatii se koko tuotekonseptien kyseenalaistamista.

Olemassa olevat yritysten ilmastonmuutos-strategiat

Yritysten raportointi ilmastoasioista

Yritysten raportointi ilmastoasioista etsii toistaiseksi muotoaan. Jotkut yritykset ovat seuranneet ja raportoineet energiankäytöstään jo jonkin aikaa. Yritysten ilmasto- vaikutusta on energiankäyttölaskelmien avulla kuitenkin ollut vaikea arvioida, sillä laskuperusteet ovat usein toisistaan poikkeavia eikä ole ollut selvää, mikä osa yrityk- sen toiminnan välittömistä ja välillisistä päästöistä on laskettu mukaan. Samat ongel- mat koskevat myös kasvihuonekaasupäästöjen arviointia. Hankaluuksia aiheuttaa myös mm. tiedonseurannan puutteellisuus.

Vuoden 1998 ympäristöraporteista löytyy useita esimerkkejä yrityksistä, jotka ra- portoivat kasvihuonekaasupäästöistään. Käytännössä se tarkoittaa lähinnä tuotannon energiankäytön hiilidioksidipäästöistä raportoimista. Myös toimialajärjestöt ovat akti- voituneet asian suhteen. Metsäteollisuus ry julkaisi vuoden 1998 ympäristönsuojelun massa- ja paperiteollisuutta käsittelevässä vuosikirjassa kaikkien jäsenyritystensä toi-

⁹ Lovins, A., Lovins, L. & Hawken, P. 1999. A Road Map to Natural Capitalism. Harvard Business Review. May/June 1999.

mipaikkojen hiilidioksidipäästöt¹⁰. Sellaisilta aloilta, joissa yritykset valtaosin ovat pieniä kuten esimerkiksi maantiekuljetuksissa ja kiinteistöalalla, tiedon saanti yrityksistä niiden pienten resurssien ja tiedonkeruun työläyden takia on ongelma.

Kesäkuussa 1999 kaikki ne yritykset, joilta on odotettavissa ympäristöraportti, eivät vielä olleet ehtineet julkaista ympäristöraporttejaan vuodelta 1998. Jo julkaistuissa raporteissa esimerkiksi UPM-Kymmenellä kasvihuonekaasujen vähentäminen on nostettu yhdeksi tärkeimmistä asioista¹¹. Raportissa on laaja asiantuntija-artikkeli metsien hiilivarojen kestävästä hoidosta. Tämän lisäksi ilmastokysymys näkyy energiantalouden ja energiatehokkuuden, materiaalivirtojen sekä paperi- ja sellutehtaiden päästöjen tarkastelun yhteydessä.

Yritysten ilmastonmuutos-strategiat

Vaikka suomalaiset yritykset ovat tuoneet esiin mielipiteitä ja kantansa ilmastonmuutoskeskusteluun useissa julkisissa puheissa ja kirjoituksissa, löytyvät monipuolisimmat esimerkit ilmastokysymyksen käsittelystä muualla toimivista kansainvälisistä yrityksistä.

Esimerkiksi Shellille ilmastonmuutos on tärkein ympäristökysymys tällä hetkellä. Shell on vähentänyt kasvihuonekaasupäästöjään 5 %:a vuoden 1990 tasosta ja se on sitoutunut vähentämään niitä edelleen 5 %:lla vuoteen 2002 mennessä. Shell haluaa vaikuttaa ilmastokysymyksen ratkaisuun vähentämällä omia kasvihuonekaasupäästöjään ja auttamalla asiakkaitaan vähentämään omia päästöjään. Konkreettisia toimenpiteitä ovat mm. "hiilidioksidikustannusten" lisääminen investointilaskelmiin sekä sisäisen päästökaupan pilottiprojektin käynnistäminen.¹²¹³

BP Amocolla on olemassa yleistasonen ilmastopolitiikka, jossa yritys listaa painopistealueet ilmastokysymyksen hallitsemiseksi¹⁴. Näitä ovat kasvihuonekaasupäästöjen kontrollointi, energiansäästö, uudet energiateknologiat, joustavat markkinamekanismit, osallistuminen politiikan tekoon ja tutkimus. Exxonilla ei ole julkista strategiaa.

Toisentyyppinen esimerkki yrityksen osallistumisesta ilmastokeskusteluun on ABB. ABB:n edustajat ovat esittäneet joitakin selviä julkisia kannanottoja hiilidioksidipäästöjen vähentämisen puolesta¹⁵. ABB:llä on lisäksi Energy & Global Change Department –yksikkö, jonka yksi painopistealueista on ilmastonmuutos¹⁶. Ilmaston-

¹⁰ Ympäristönsuojelun vuosikirja, massa- ja paperiteollisuus, vuoden 1998 tilastot. 1999. Metsäteollisuus ry.

¹¹ UPM-Kymmene Ympäristöraportti 1998. 1999.

¹² <http://shell.com/hse98/download/hse98.pdf>

¹³ The Shell Report 1999. People, planet & profits. Shell International.

¹⁴ http://bpamoco.com/-nav/hse/index_climate.htm

¹⁵ <http://group.abb.com/> ABB takes a lead to reduce CO2 emissions

¹⁶ http://www.abb.ch/abbgroup/cherc/crbg/G_Act.html

muutoksen näkökulmasta tarkastellaan mm. energiantuotannon ja uusien teknologioiden mahdollisuuksia sekä hiilidioksidin sitomista ja hyödyntämistä. Huomio on lähinnä teknisissä ratkaisuissa ilmastonmuutoksen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi.

Havaintoja yritysten Kioto- ja ilmastostrategioihin liittyen

Yksi tärkeimmistä ja ajankohtaisimmista tehtävistä ilmastokysymyksessä Suomen kannalta näyttäisi olevan sellaisen yhteisen, eri osapuolten hyväksymän kansallisen tason strategisen ratkaisun löytäminen, joka tukee ja parantaa kansallista kilpailukykyä. Strategisen ratkaisun olisi ulotuttava Kioton ensimmäistä sopimuskautta selvästi pidemmälle ajalle. Kysymys ei tulisi niinkään olla viranomaisten luomasta ohjauskeinotratigiasta Kioton velvoitteiden saavuttamiseen, vaan eri toimijoiden yhdessä löytämästä ratkaisusta kansallisen kilpailukyvyn säilyttämiseen ja parantamiseen. Ratkaisu tällaisen strategian löytämiseen voisi olla keskustelufoorumi, jossa olennaiset toimijat voisivat tuoda esiin näkökantojaan tavoitteena kokonaisuuden kannalta hyvä ratkaisu.

Suomalaisen osaamisohjan vahvistaminen Kioton velvoitteiden toteuttamiseen liittyvissä kysymyksissä on tärkeää. Asia on ajankohtainen jo nyt, vaikka asiaan liittyy vielä kansainväliselläkin tasolla paljon epävarmuutta. Vaikka hätiköinti ei olekaan monessa suhteessa suositeltavaa, sillä vaikutukset voivat olla yllättäviä, olisi monissa Kioton velvoitteiden toteuttamiseen liittyvissä asioissa syytä pyrkiä hankkimaan kokemuksia mahdollisimman pian. Monet maat ovat kokemusten keräämisessä Suomea edellä. Esimerkiksi Tanska, Norja ja Venäjä ovat jo aloittaneet kansallisen päästökaupan valmistelun tai toteuttamisedellytysten kartoittamisen. Valmiudesta joustomekanismien vaatimiin rakenteisiin on hyötyä siinä vaiheessa, kun joustomekanismien yksityiskohdista päästään kansainväliseen yhteisymmärrykseen.

Muita osaamisohjan vahvistamista kaipaavia alueita ovatkin mm. suomalaisten yritysten valmiuksien kehittäminen päästökauppaa ja yhteistoteutusta silmälläpitäen sekä nykyisten kansainvälisten suhteiden hyödyntäminen Kioton velvoitteiden toteuttamisessa. On mielenkiintoista nähdä, milloin toimintaympäristön muutosvoimat vaikuttavat yrityksiin ja kuinka paljon on eroja eri kokoisilla yrityksillä ja eri toimialoilla.

Toistaiseksi suhteellisesti eniten mielenkiintoa ilmastokysymyksessä on kohdistunut energiasektoriin. Vaikka energiantuotannon ja –kulutuksen osuus kasvihuonekaasupäästöistä onkin yli 80 %, muut toimialat saattavat osoittautua ilmastokeskustelussa energiasektoria ongelmallisimmiksi. Esimerkiksi kuljetusalalla ilmastovaatimukset saattavat energiakustannusten noustessa näkyä kuljetuspalveluiden kysynnän vähenemisenä.

Ilmastoasian ja Kioton velvoitteiden toteuttamisen pilkkominen pieniin osiin hämärtää helposti kuvaa kokonaisuudesta. Toimintaympäristön muutosvoimien ja yrityksen strategian ja toiminnan väliset suhteet ovat ilmastokysymyksessä kuitenkin varsin monimutkaisia. Myös ilmastokysymyksen kannalta myönteiset ratkaisut saattavat olla muilta vaikutuksiltaan kielteisiä. Asiaan liittyvillä yksittäisillä ratkaisuilla vaikutetaan myös moniin muihin asioihin. Samoin kysymyksen taakse saadaan helposti piiloon muita merkittäviä ratkaisuja.

Kokonaisuuden kannalta esim. ekotehokkuuden parantamisella voidaan saavuttaa enemmän hyötyä kuin pelkkää kasvihuonekaasuvaikutusta tarkastelemalla. Ekotehokkuus kannustaa myös resurssisäästöön.

5. Alustava ilmastostrategioiden tarkastelukehys

Yritysten toimintaympäristössä on tapahtunut viime vuosina runsaasti erilaisia epävarmuutta ja riskejä lisänneitä muutoksia, kuten liiketoiminnan yhä voimakkaampi globalisoituminen, energiamarkkinoiden vapautuminen ja niiden kansainvälistyminen, teknologiseen osaamiseen perustuvan kansainvälisen kilpailun koveneminen, osakemarkkinoiden kansainvälistyminen, asiakkaiden, osakkaiden sekä erilaisten sidosryhmien arvoissa ja tietämyksessä tapahtuneet ja tapahtuvat muutokset, median ja internetin yhä näkyvämpi globaali vaikutus, jne. Näiden paineiden joukossa ilmastokysymys on vain yksi toimintaympäristön taustamuuttuja ja epävarmuutta lisäävä ongelmakenttä, joskin sen vaikutus saattaa olla pitkällä ajanjaksolla keskeinen ja vaikutukset voivat ilmetä varsin monentyppisten kausaalikytkentöjen kautta.

Valtioiden välinen Kioton sopimus vaikuttaa ja koetaan eri yrityksissä eri tavoin. Tuntuvimmin sopimuksen velvoitteet kohdistuvat energian tuotantoon, jolle kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen on pitkällä ajanjaksolla keskeinen strateginen haaste. Epävarmuus ilmastokysymyksen käytännön 'operatiivisten' hallintakeinojen seurauksista yritysten toimintaan koetaan todennäköisesti varsin suureksi. Tällöin huolellisen ilmastostrategian laatiminen on varteenotettava epävarmuutta vähentävä keino.

Puhdas tieto ongelmien olemassaolosta ei yksinään riittäne käynnistämään yrityksen sisäistä strategiaprosessia vaan keskeinen kysymys lienee se, mikä merkitys tai arvo tällä tiedolla on yrityksen liiketoimintojen kannalta. Arvot ja merkitykset puolestaan syntyvät pohjimmiltaan eri toimijoiden subjektiivisista kokemuksista, jotka vaikuttavat erilaisissa valintatilanteissa päätöksenteon kaikilla tasoilla ja muodostavat siten myös markkinoiden 'tahtotilan'. Voitaneen olettaa, että yrityksen sidosryhmät (viranomaiset, asiakkaat, henkilökunta jne.) ovat keskeisessä asemassa yrityksen strategiaprosessin käynnistymisen kannalta ja että luonnontieteellis-teknisen tiedon osuus tässä prosessissa ei välttämättä ole niin keskeinen kuin usein kuvitellaan.

Epävarmuuden vähentämiseksi yritysten tulisikin ilmastostrategioissaan pyrkiä vastaamaan esimerkiksi seuraaventyypisiin kysymyksiin:

- Tulisiko strategian lähtökohdaksi ottaa Kioton tavoite vai sitä todennäköisesti seuraava jatkuvasti tiukentuvien päästötavoitteiden trendi? Onko Kioto vasta alku vuosikymmeniä kestäväälle koko yhteiskuntaa muuttavalle prosessille? Tulisiko muihinkin mahdollisiin kehityspoluihin varautua?
- Mahdollisia skenaarioita voisivat olla:
 - keskittyminen solmitun Kioto sopimuksen seurausten toteuttamiseen, ja/vai lisäksi
 - keskittyminen Kioto-sopimuksen seurausten toteuttamiseen ottaen huomioon sen jälkeinen kehitys, ja/vai lisäksi
 - varautuminen Kiotoon liittyviin vaikeasti ennakoitaviin yllätyksiin, joita voi liittyä ympäristön kehitykseen, politiik-

kaan ja talouteen ja jotka voivat aiheuttaa kasvihuonekaasupäästörajoitusten uudelleen arviointia

- Riittävätkö omat voimavarat tarvittavien sopeutustoimien toteuttamiseen haasteesta selviytymiseksi vai tuleeko resursseja hankkia ulkopuolelta?
- Onko käytössä riittävä teknologinen osaaminen ja taloudelliset resurssit uhan muuttamiseksi mahdollisuudeksi?
- Kyetääkö reagoimaan riittävän nopeasti ja laaja-alaisesti suhteessa kilpailijoihin?
- Mitä seurauksia Kioto-sopimuksella ja sen edellyttämällä toimilla on asiakkaisiin, yrityksen markkinaosuuksiin, osakkeenomistajien käyttäytymiseen sekä yrityksen muihin sidosryhmiin ja mediaan?
- Miten ”ilmastoarvon” kytkeytyminen yrityksen tarvitsemiin resursseihin muuttaa niiden hintasuhteita ja allokaatiota?
- Ollaanko yrityksissä tietoisia yhteiskunnan käynnistämistä tukiohjelmista, joiden tarkoituksena on edesauttaa ilmastotavoitteiden kannalta suotuisia toimintatapoja?
- Miten verrata erilaisten toimenpideohjelmien seurauksia toimimattomuuden seurauksiin?
- Mikä aktiviteettitaso, aikataulutus ja toimien painopistealueiden priorisointi johtaa yrityksen kannalta parhaaseen lopputulokseen ?

Seuraavassa taulukossa on hahmoteltu kehystä, joka voisi edesauttaa yrityksen ilmastostrategian muodostamista. Yritysten erityispiirteet vaikuttavat luonnollisesti strategian muotoiluun. Keskeistä on huomata, että strategian muodostamisprosessi ja siihen liittyvien ongelmien yhteinen ratkominen on yhtä tärkeä tai tärkeämpi vaihe tulosten aikaan saamisen kannalta, kuin itse strategia.

Taulukko 5.1 Alustava hahmotelma yrityksen ilmastostrategian mahdollisesta sisällöstä.

A: Motivaatio

1. Ilmastonmuutoksen fysikaalinen perusta
2. Katsaus ilmastonmuutoksen odotettuihin vaikutuksiin ja niiden epävarmuuksiin
3. Keskeisiä tutkimuksia ja niiden tuloksia

B: Riskien ja mahdollisuuksien kartoitus

1. Yrityksen ja ilmastoproblematiikan väliset kytkennät ja vertailu kilpailijoihin
2. Mahdollisia toimintaympäristön kehitysskenaarioita ja niiden seurauksia yrityksen eri toiminnoille
3. Epävarmuutta vähentävät toimenpiteet

C: Yrityksen toimintapolitiikan muotoileminen

1. Poliitiikalta edellytettävät ominaisuudet ja päämäärät
2. Epävarmuuksien hallinta
3. Yllätyksiin varautuminen
4. Päästöjen vähentämiseen, uusien innovaatioiden ja markkinoiden etsintään liittyvät keinot
 - teknisten toimenpiteiden valmistelu
 - taloudellisten toimenpiteiden käynnistäminen
 - kustannusten sisäinen allokointi
 - varautuminen joustomekanismien hyödyntämiseen
 - hallinnolliset ja organisatoriset toimet
5. Muutosvalmiuksien parantaminen
 - aihepiiriseuranta (tietoperustan ankkurointi)
 - sidosryhmäpalaute (arvoperustan ankkurointi)
 - ympäristöhyötyjen markkinointi (tarpeiden tunteminen)
6. Omien tutkimustarpeiden priorisointi

D: Edistymisen seuranta, raportointi ja viestintä

- sisäinen ja ulkoinen tiedotus

Hallitusohjelmassa mainitussa kansallisessa ilmasto-ohjelmassa hahmoteltaneen eri toimijoiden roolit Kioton sopimuksen toteuttamisessa ja toimilta edellytettävät ominaisuudet. Strategiaprosesseja tulisi käynnistää kaikilla toiminnan tasoilla, joilla tehdään ilmastokysymykseen tehtäviä valintoja. Yksi mahdollinen lähtökohta tarkastelulle voidaan rakentaa seuraavan matriisin pohjalta. Keskeistä lienee eri toimijoiden nopea ja laaja-alainen aktivointi.

Taulukossa 5.2 on jaottelu mahdollisten huomioon otettavien näkökulmien ja niiden kohteiden välillä. Jatkossa tulisikin selvittää tarkemmin, mitä toimenpiteitä voitaisiin käynnistää eri leikkauspinnoissa?

Taulukko 5.2 Strategiaproessin mahdollisia näkökulmia ja kohteita.

Toimijat Tarkastelukriteerit	Valtio, poliittikot, viranomaiset	Energian tuotanto	Muu teollisuus	Tutkimus ja tuotekehitys	Kuluttajat
Ympäristölliset lähtökohdat Kioto-sopimukselle – Motivointi vaikutustietojen kautta: toimien riittävyyden turvaaminen					
Taloudelliset näkökohdat, suhtautuminen, uhat ja mahdollisuudet – Taloudellisesti tehokas sopeutuminen					
Sosiaaliseen ja muuhun oikeudenmukaisuuteen liittyvät seikat ja tarvittava tutkimus – Toimien yleisen hyväksynnän saavuttaminen					
Yhteiskunnan ohjaus, periaatteet, instrumentit ja niiden odotetut vaikutukset ja tarvittava tutkimus – Ohjaus toivottuun suuntaan					
Tarvittavat teknologiset, sosiaaliset, institutionaaliset, organisatoriset innovaatiot ja niitä tukeva tutkimus. – Uusien sopeutumismahdollisuuksien etsiminen ja löytäminen.					

Toimenpiteitä olisi käynnistettävä alkaen esimerkiksi niistä seikoista, joissa ristiriidat ovat vähäisimpiä –ei välttämättä siitä, missä kasvihuonekaasuvaikutukset ovat suurimpia. Erilaisten toimien keskinäiseksi priorisoimiseksi ei voida muodostaa kiistattomia ohjeita. Toimenpiteiden edistymistä ja niiden sivuvaikutuksia tulisi seurata systemaattisesti.

Taulukossa 5.3 on pohdintaa mahdollisista vuorovaikutuksista. Huolellinen toimijoiden analyysi saattaa edesauttaa sellaisten seikkojen löytämistä, jotka mahdollistaisivat hyväksyttävien ”muutos-drivereiden” rakentamisen Kioto-prosessin edistämiseksi.

Strategioilta vaaditaan monien yhteismitattomien ominaisuuksia hallintaa yhtäaikaaisesti. Mahdollisia tarkasteltavia kriteerejä/ominaisuuksia voisivat olla esimerkiksi:

- Ympäristötehokkuus
- Kustannustehokkuus
- Oikeudenmukaisuus
- Hyväksyttävyys
- Kattavuus
- Yhdenmukaisuus
- Joustavuus
- Ajankohtaisuus
- Johdonmukaisuus
- Kannattavuus
- Tekninen toteutettavuus
- Terveellisyys
- Turvallisuus
- Laillisuus
- Hallinnollinen toteutettavuus
- Todennettavuus, jne

Ominaisuuksien yhteismitattomuudesta vääjäämättä syntyvien arvottamisongelmien ja monimutkaisten ”trade-off” tilanteiden ja muiden eturistiriitojen ratkominen vuorovaikutteisesti eri sidosryhmien välisin neuvotteluin lienee lupaavin etenemistapa mahdollisimman hyväksyttävien linjausten etsimisessä.

Taulukko 5.3 Pohdintaa mahdollisista vuorovaikutuksista ja kysymyksistä hyödyntäen matriisitarkastelua. (Huom: tarkastelu ei pyri olemaan missään määrin kattava).

Toimijat / Kriteerit	Valtio, poliittikot, viranomaiset	Energian tuotanto	Muu teollisuus	Tuotekehitys	Kuluttajat
Ympäristö- lähtökohdat. Kioto- sopimus	Kioto-sopimuksen avulla valtiot sitoutuivat ensimmäisen kerran rajoittamaan kasvihuonekaasupäästöjä haitallisten vaikutusten vähentämiseksi ja tulevien sukupolvien hyvinvoinnin turvaamiseksi. Eri valtiot ovat erilaisessa asemassa toisiinsa nähden.	Sopimuksen toteuttaminen kohdistuu laajasti energian tuotantoon, joka tuottaa kasvihuonekaasuisuuden suuren osan. Ilmasto-olosuhteiden ennalla arvaamattomilla muutoksilla voi olla vaikutuksia esim. vesivoiman tuotantoon ja kulutuksen jakautumiseen.	Sopimuksen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat myös teolliseen tuotantoon, erityisesti sen energian käyttöön. Sopimuksen seuraukset vaikuttavat myös liikenteeseen ja maatalouteen. Ilmastonmuutoksella voi olla vaikutuksia maa- ja metsätalouden tuotantoon.	Tarve muuttaa tuotantoa vähemmän kuormittavaan suuntaan luopua paineita muuttaa ja kehittää tuotteita, tuotantoprosesseja ja järjestelmiä. Uusia liiketoiminnan muotoja syntyy. Innovatiivisten ratkaisumaleja etsitään. Ilmastonäkökulman merkitys suunnittelussa korostuu.	Kasvihuonekaasupäästöjen rajoitusten täytäntöönpano vaikuttaa viimekädessä hintajärjestelmän kautta myös kuluttajiin mm. kulutustavaroiden ostamiseen, liikenteeseen ja asuntojen lämmitykseen. Uusia ohjauksen keinoja voi löytyä: kasvihuonekaasureppu tai -tili?
Taloudelliset näkökohdat Suhtautuminen Uhkia ja mahdollisuuksia	Sopimus on valtioiden välinen poliittinen sopimus. Valtiot vastaavat, selvittävät ja tasapainottavat mm. sen taloudelliset, teknilliset, sosiaaliset ja oikeudenmukaisuuteen liittyvät periaatteet ja vaikutuksista. Valtion toimissa korostuu epävarmuuden vähentäminen yrityksissä. Pitkällä aikavälillä suotuisia investointeja suositaan – haitallisia pyritään ehkäisemään. Valtiot tekevät tunnetuksi globaalia vastuuta päästörajoittamisen tarpeesta ja vaikutuksista eri tahoille.	Strategiavaihtoehdot välillä: reaktiivinen – säilyttävä tai proaktiivinen – dynaaminen. Halu osallistua energiantuotannossa hallitun muutoksen toteuttamiseen, jossa tarvitaan siirtymäkausi. Uhkana hallitsematon kustannusten nousu ja kilpailukyvyyn heikkeneminen ellei aikaansaada yhtäläistä "tasapuolista" sopeutusprosessia. Toisaalta avautuu uusia vientimahdollisuuksia jollekin yrityksille. Samanaikaisesta energiamarkkinoiden vapautumisesta ja toimien kansainvälistymisestä aiheutuu lisäepävarmuuksia. Ydinvoiman osalta odotetaan poliittista päätöstä. Vaikutukset muuhun muutosvalmistautumiseen? Sopimuksen toteuttamisesta aiheutuvat mahdolliset rahoitustarpeet tulee selvittää.	Strategiavaihtoehdot välillä: reaktiivinen – säilyttävä tai proaktiivinen – dynaaminen. Uhkana kustannusten nousu ja kilpailukyvyyn heikkeneminen ellei aikaansaada yhtäläistä "tasapuolista" soveltamista. Yritysten asema suhteessa ilmastokysymykseen vaihtelee voimakkaasti akselilla mahdollisuudet/uhat. Ydinvoiman osalta odotetaan poliittista päätöstä. Valmistautuminen muihinkin sopeutumiskeinoihin. Kv-strategiaoptio: tuotannon sijoittaminen muihin maihin, joissa ilmastokehitys löysempi? Ei toivotut globaalit sivuvaikutukset? Sopimuksen toteuttamisesta aiheutuvat mahdolliset rahoitustarpeet tulee selvittää.	PPP: hintavaikutus tuotteisiin. Hintavaikutuksen kattavuus: toimenpiteiden kustantaminen. Ulkoisvaikutusten sisäistyminen. Suunnitteluprosessin muutokset johtuen kannustinvaikutuksesta uusien "ilmastomyötäisten tuotteiden, prosessien ja palveluiden kehittämiseksi". Ongelmallisten järjestelmien uudelleenrakentaminen: pitkät siirtymäkaudet: muutoksen taloudellinen hallinta. Investoinnit osaamiseen.	PPP: hintavaikutus kuluttajille => Optio kulutuksen ja tuotannon rakennemuutoksen rahoittamiseksi? Hintavaikutuksen määrä (toimenpiteet ja/tai ulkoisvaikutukset) => vaikuttaa, tapahtuuko käyttäytymisessä marginaalinen vai tuntuva muutos. Soputusprosessilla mahdollisesti vaikutuksia kotitalouksien kulutusmenoihin. Uhkana myös, että viranomaiset voivat viedä vastuuta liikaa kuluttajilta muualle, mikä voi vaikuttaa motivaatioon ja hidastaa kulutuksen kautta tapahtuvaa muutosta. Hyvinvoinnin käsitteen tarkastelu: näkökulmaksi tuotteiden palvelusisältö. Ilmasto-myötäisten palveluiden kysyntä voi kasvaa.
Sosiaaliseen ja muuhun oikeudenmukaisuuteen liittyvät seikat	Erilaisten oikeudenmukaisuuteen liittyvien periaatteiden muotoilu ja taitava toimeenpano yhteiskunnan vastuulla. Suuri vaikutus toimien yleiseen hyväksyttävyyteen ja motivaatioon.	Taakanjako ja edellytettävien muutosten ajoittaminen eri energiamuotojen, uusiutuvien ja uusiutumattomien sekä erilaista tuotantokapasiteettia omistavien yritysten välillä. Siirtymäkausien aikataulut kohtuullisiksi.	Taakanjako ja edellytettävien muutosten hallinta. Tasapaino/kilpailu eri energiamuotoja käyttävien välillä ja toimien joustava ajoitus. Siirtymäkausien aikataulut kohtuullisiksi eri toimialojen ja yritysten välillä.	Sopeutusprosessin edistämiseen tarkoitettujen tutkimus- ja tuotekehitystukien jaon oikeudenmukaisuus ja periaatteiden yleinen hyväksyttävyyys.	Ohjaustoimien kannustavuus, oikeudenmukaisuus: hyväksyntä taakanjaolle. Globaali tietoisuus, omat kokemukset, käyttäytyminen, asioiden yhdistäminen. Mahdollisten tulonjako- ja työllisyysvaikutusten hallinta

Toimijat Kriteerit	Valtio, poliitikot, viranomaiset	Energian tuotanto	Muu teollisuus	Tuotekehitys	Kuluttajat
<p>Yhteiskunnan ohjaus, periaatteet, instrumentit (ja odotettuja vaikutuksia)</p>	<p>Erialaisten ohjausmekanismien taitava soveltaminen. Laaja-alaisen ja kaukonäköisen sopeutumisprosessin määrätietoinen johtaminen.</p> <p>Kohdataan valtion ohjauksen yleisiä ongelmia: periaatteet edellytysten luominen yrityksille, toimintaympäristöön vaikuttaminen; laajuus; kontrollin suhde itseohjaukseen; taloudelliset instrumentit, markkinavoimat ja informaatiotarve.</p> <p>Pitkällä aikavälillä ohjauksen apuna teknologisten, taloudellisten, sosiaalisten (käyttäytyminen) ja organisatoristen innovaatioiden edistäminen.</p>	<p><u>Ohjaus yhdistelmä seuraavista:</u></p> <p><u>Hallinnollinen:</u> Tavoiteohjelma (siirtymäkausi, taakanjako, toimet, kustannukset, rahoitus, seuranta, valtion rooli, T&K-yhteistyö...), tietoperusta, normit, standardit, luvat, vastuut?</p> <p><u>Taloudellinen:</u> Verotus täydennettynä muilla tarvittavilla tulonsiirroilla, tai erityinen päästömaksu-, kiintiökauppa- ja rahastojärjestelmä, tuet?</p> <p><u>Informaatio-ohjaus:</u> Valistus, koulutus, opetus, vapaaehtoiset sopimukset, merkit, takuut, tuote- ja ympäristöselosteet ja –markkinointi, benchmarking.</p>	<p><u>Ohjaus yhdistelmä seuraavista:</u></p> <p><u>Hallinnollinen:</u> Tavoiteohjelma (siirtymäkausi, taakanjako, toimet, kustannukset, rahoitus, valtion rooli, tarvittava T&K-yhteistyö...) tietoperusta, normit, standardit, luvat, vastuut?</p> <p><u>Taloudellinen:</u> Verotus täydennettynä muilla tarvittavilla tulonsiirroilla, tai erityinen päästömaksu-, kiintiökauppa ja rahastojärjestelmä, tuet?</p> <p><u>Informaatio-ohjaus:</u> Valistus, koulutus, opetus, vapaaehtoiset sopimukset, merkit, takuut, tuote- ja ympäristöselosteet ja –markkinointi, benchmarking.</p>	<p>Kohdennettu ulkoisia hyötyjä tuottava T&K panostus</p> <p>Innovaatioihin kannustaminen/haitallisten ehkäiseminen: tuotestandardit, esihyväksynnät, tuotekiellot, laajennetun tuottavavastuun konseptit.</p> <p>Innovaatiojärjestelmän suuntaaminen.</p> <p>Ilmastotyöväisten innovaatioiden edistäminen ja niiden esteiden raivaaminen: laaja-alainen yhteistyö yli rajojen.</p> <p>Tiedon ja ratkaisumallien käyttöönoton ja leviämisen tukeminen.</p>	<p>Kulutuksen hintaohjaus; tuotteiden ja raaka-aineiden verottaminen.</p> <p>Kulutuksen informaatio-ohjaus; valistus, merkit, takuut, tuote- ja ympäristöselosteet ja –markkinointi, benchmarking.</p> <p>Uusia ohjausinnovaatioita: päästöreput ja –tilit?...</p>
<p>Tarvittava tutkimus, T&K</p> <p>Tarvittavat teknologiset, sosiaaliset, institutionaaliset, organisatoriset jne. innovaatiot.</p>	<p>Valtiotason toimia tukevat tutkimus ja kehityshankkeet</p> <p>Ilmastokysymyksen integraatiokeinot eri hallinnonaloille ja rahoittajainstituutioiden ohjelmiin yhdeksi tavoitteeksi muiden joukkoon. Osaamisen tukeminen. Ohjauksen tehokkuuden seuranta suhteessa tavoitteisiin.</p> <p>Pitkän tähtäimen teknologisten muutosten reunaehtojen tutkimus, energiatuotannon ja käytön rakenne: mahdolliset uudelleenorganisoimiset. Infrastruktuuriin ym. liittyvien järjestelmien muuttamiselle on varattava aikaa. Teknologiahypypäysten tarve korostuu.</p>	<p>Uudet energiatekniikat. Päästöjen hallintatekniikat. Polttoainevalinnat. Uudet joustavat liiketoimintakonseptit: energian säästötekniikat.</p> <p>Teollinen ekologia, prosessi-integraatio, dematerialisaatio, ICT:n mahdollisuudet.</p> <p>Menetelmät ja työkalut (CEA, LCA, MFA...) kustannustehokkaiden ratkaisujen löytämiseksi. Jatkuva suorituskyvyn ja osaamisen parantaminen.</p> <p>Myös organisaatio- ja johtamisinnovaatioita. Monialainen yhteistyö.</p>	<p>Energian säästö. Uusienergiatekniikoiden käyttö. Päästöjen hallinta. Raaka-ainevalinnat.</p> <p>Teollinen ekologia, DFE, ekodesign, dematerialisaatio, miniatyrisointi, ICT:n mahdollisuudet. Tuottajavastuun kääntäminen mahdollisuudeksi: kaskadimainen uudelleenkäyttö ja kierrätys</p> <p>Menetelmät ja työkalut (CEA, LCA, MFA) kustannustehokkaiden ratkaisujen löytämiseksi. Jatkuva suorituskyvyn ja osaamisen parantaminen.</p> <p>Myös organisaatio- ja johtamisinnovaatioita. Monialainen yhteistyö avainasemassa.</p>	<p>Tavoitteena sekä valmistettaessa, käytettäessä, hylättäessä että kierrätettäessä vähemmän päästöjä aiheuttavien tuotteiden ja palvelujen rakenne.</p> <p>Teollinen ekologia, DFE, ekodesign, dematerialisaatio, miniatyrisointi, ICT:n mahdollisuudet. Tavoitteena tuotteiden ekokilpailukyky: ympäristökysymyksillä laajennettu laadun käsite.</p>	<p>Aioitteita sosiaalisten, institutionaalisten ja organisatoristen innovaatioiden kehittämisiksi: uusia ilmastotyöväisiä toiminta-, kulutus- ja elämäntapoja: hyvinvointivaikutusten tarkastele ja uudelleenarviointi. Markkinavaihtaminen.</p> <p>Argumentointia ja motivaatiota tottumusten muuttamiseksi selvitettävä (kuluttajatutkimus).</p> <p>Ilmastokysymyksen integraatio opetukseen, täydennys- ym. koulutukseen...</p>

Strategioiden näkökulmasta tulee kysyä myös sitä, mitkä seikat voivat osoittautua keskeisiksi esteiksi Kioton sopimuksen edellyttämien toimenpiteiden toteuttamiselle - ovatko ne pääasiassa teknologisia, tiedollisia vai asenteellisia? Asenteellisia ”lukkiutumia” liittyyne toisaalta sekä suunnittelukulttuureihin ja tiedon tuotantoon että kuluuskäyttäytymiseen. Miten ja millä instrumenteilla voitaisiin parhaiten yhdistää kasvihuonekaasupäästöjen tehokas rajoittaminen ja siihen liittyvä yhteinen vastuu ja yksilöiden vapaat valinnat motivaation lähteenä. Tässä yhteydessä tulisi pohtia myös sitä, missä määrin ja missä tilanteissa ratkaisumalleja ja päätöksentekoa tulisi keskitää vs. hajauttaa kokonaistavoitteiden saavuttamispyrkimysten kannalta?

Ongelmia voi syntyä myös siitä, että päätöksiä tehdään sektoroituneelta tai erikoistuneelta pohjalta, jolloin kysymysten moniulotteisuutta, erilaisia vaihtoehtoja ja niiden monimutkaisia hyvinvointivaikutuksia erilaisten ryhmien näkökulmista ei kyetä tunnistamaan. Erikoistumista esiintyy päätöksenteon kaikilla tasoilla: niin yritysten sisällä kuin niiden välillä, klusterien ja toimialojen sisällä ja välillä sekä myös eri hallinnonalojen sisällä ja välillä. Vaikka erikoistuminen on hyve ratkaisujen etsinnässä ja toteuttamisessa, ei se välttämättä ole sitä toimenpideohjelmien valintaan liittyvän laaja-alaisuutta edellyttävän päätöksenteon näkökulmasta.

Ilmastokysymyksen edessä erääksi keskeiseksi tekijäksi voi muodostua se, miten hyvin voisimme suuntautua ilmasto- ja ympäristöhaasteiden edessä uudentyypiseen vuorovaikutteiseen yhteistyöhön aiemmin erillään olleiden intressitahojen välillä. Onko tarvetta muodostaa uusia perinteiset raja-aidat ylittäviä instituutioita? Ovatko aiemmin ongelmiksi koetut seikat ja päämääriin liittyvät ristiriidat käännettävissä uusiksi mahdollisuuksiksi, innovaatio- ja kysyntäpotentiaaliksi ja yhteiseksi riskinotoksi tulevien ratkaisumallien etsinnässä?

Jos Kioto on alku laajavaikutteiselle kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamiselle tulevaisuudessa, tulisiko pyrkiä kehittämään ja millaisia kasvihuonekaasupäästöjä vähentäviä ”muutosdrivereita” tuotannon ja kulutuksen sisälle, jotka vahvistaisivat itse itseään? Miten parhaiten voitaisiin edistää kestäviä teknologisia ratkaisuja sekä systeemitasolla, että paikalliset tekijät ja liiketoimintanäkökulma huomioon ottaen. Missä määrin ja miten kauan esimerkiksi nykyinen energian tuotannon ja kulutuksen järjestelmä ”lukitsee” tulevia ratkaisuvaihtoehtoja. Voisiko sähkömarkkinoiden avautuminen edistää uusien ympäristöinnovaatioiden kehittelyä ”valoa kenttäkerrokseen periaatteella”, kun aiemmin marginaalisille teknologioille löytyy erikoistuneita, alueellisia ja itse itseään vahvistavia kenties tulevaisuudessa jopa rakenteellisiin muutoksiin johtavia markkinoita.

Lopuksi on kysyttävä myös sitä, miten painottaa Kioto-sopimuksen toteuttamista koskevassa suunnittelussa ja päätöksenteossa ongelmia ja seurauksia koskevaa tietoa suhteessa päämäärien valintakysymyksiin liittyvään tahtoon.

Liite 1. Kokoelma Suomalaisten ilmastostrategiaprosessien kannalta hyödyllisiä internet-linkkejä:

Kansalliset strategiat ja toimintaohjelmat:

http://odin.dep.no/md/publ/1999/climate_change/ ; Norwegian Climate Change Policy

http://www.ens.dk/uk/energy_reform/index.htm ; Danish Electricity Reform

<http://www.awi-bremerhaven.de/WBGU/> ; German Advisory Council on Global Change - Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen – WBGU

<http://www.epa.gov/oppeoeel/globalwarming/actions/index.html> ; U.S. Climate Change Actions

<http://www.epa.gov/oppeoeel/globalwarming/reports/index.html> ; U.S. EPA Climate Change Reports and Slide Presentations

<http://www.susx.ac.uk/Units/gec/pubs/rep/scotrep.htm> ;ESRC Global Environmental Change Programme A Climate Change Mitigation Strategy For Scotland; Workshop Report organised by The Scottish Office and ESRC Global Environmental Change Programme Victoria Quay, Edinburgh 30 November 1998

[http://metsoc.rsnz.govt.nz/wxclifs.html#3.0 Drivers of Change](http://metsoc.rsnz.govt.nz/wxclifs.html#3.0_Drivers_of_Change) ; New Zealand's foresight strategy for the weather and climate sector" coordinated by the Ministry of Research, Science and Technology (A Subsector of the Environment Strategy).

<http://www.rsnz.govt.nz/ctees/nssclimate/index.html> ; National Science Strategy Committee for Climate Change (New Zealand)

<http://www.vn.fi/vn/suomi/vn14f.htm> ; Paavo Lipposen II hallituksen ohjelma ja hankkeet. 15.4.1999.

<http://www.vyh.fi/poltavo/keke/hallohj.htm>; Hallituksen kestävän kehityksen ohjelma

Yritysten ilmastostrategioita ja ohjelmia:

<http://www.indigodev.com/BPclim.html> ; Taking Climate Change Seriously: British Petroleum's Business Strategy by Ernest A. Lowe and Robert J. Harris, Ph. D published in Corporate Environmental Strategy, Winter 1998

http://www.olf.no/miljosok/rapporter/ansvar_e/frame.html ; EXECUTIVE SUMMARY OF THE MILJØSOK REPORT (NORGES OLJEINDUSTRI)

<http://www.energy.rochester.edu/us/climate/> ; District Energy/Cogeneration in U.S. Climate Change Strategy

http://www.cicero.uio.no/Research/Projects/oil_industry.html ; Norjan öljyteollisuuden ilmastostrategia

<http://group.abb.com/> ; Statement "ABB takes a lead to reduce CO2 emissions"

http://www.abb.ch/abbgroup/chcrc/crbg/G_Act.html ; ABB's Energy & Global Change Department

<http://www.kvf.se/remiss/rapporter.html> ; Klimatcertifikat, en modell för handel med utsläppsrätter.

<http://www.viron.se:8083/swedenvironment/no9903/9903.html#art5> ; Swedish project: "Co-operation for a Sustainable Energy System"

<http://www.ford.com/magazine/archive/novdec97/1-1climate.html>; About FORD's climate policy

Keskeisiä kansallisia ja ylikansallisia organisaatioita:

<http://www.unfccc.de/> ; UNFCCC's "third generation" Climate Website (YK:n ilmastopöytäkirjat)

<http://www.cop4.org/resource/docs/cop3/107a01.pdf> ; KYOTO PROTOCOL TO THE UN-FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE

<http://www.ipcc.ch/> ; Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

<http://www.eea.eu.int/> ; European Environment Agency:n kotisivu

<http://www.bmu.de/index1.htm> ; Bundesumweltministerium

<http://www.mem.dk/> ; Tanskan ympäristö- ja energiaministeriö

http://www.minvrom.nl/home_e.htm Alankomaiden "ympäristöministeriö"

<http://miljo.regeringen.se/index.htm> ; Ruotsin ympäristöministeriö

<http://www.viron.se/> ; Naturvårdsverket, Ruotsi

<http://www.vyh.fi/> ; Suomen ympäristöhallinnon kotisivu

http://europa.eu.int/comm/dg11/climat/home_en.htm ; Climate Change: Conference of Parties to the UN Framework Convention on Climate Change (COP4)

<http://www.iea.org/ipcc.htm> ; IPCC, OECD, IEA GHG-Inventory home page

<http://www.wbcsd.ch/aboutus.htm#top>; World Business Council of Sustainable Development

<http://www.oecd.org/env/> ; Organisation for Economic Co-operation and Development/Environment

<http://www.iucn.org/> ; The World Conservation Union

Ilmastokysymykseen liittyviä kansallisia ohjelmia:

[Http://www.vn.fi/ktm/tiedote/tied1.htm](http://www.vn.fi/ktm/tiedote/tied1.htm) ; Energiansäästösopimukset

<http://fibre.utu.fi/> ; The Finnish Biodiversity Research Programme

<http://www.ktl.fi/ymparisto/sisallys.htm> ; Kansallinen ympäristöterveysohjelma

<http://figare.utu.fi/> ; Figare – Globaalimuutoksen tutkimusohjelma

<http://www.vyh.fi/tutkimus/ohjelma/klusteri/rahoitu2.htm> ; Ympäristöklusterin tutkimusohjelmassa 1999 rahoitettavat hankkeet

<http://www.tekes.fi/aihealueet/aihealue.asp?aihe=Energia> ; TEKESin energiatutkimusohjelmat; Teknologia ja ilmastonmuutos TEKESssä valmisteilla oleva tutkimusohjelma

Tutkimuslaitoksia:

<http://www.cicero.uio.no/eindex.html> ; CICERO, Norway

<http://www.bmu.de/klima/index.htm> ; Das Deutsche Klimarechenzentrum

<http://www.epa.gov/> ; United States Environmental Protection Agency

<Http://www.environ.se/> ; Swedish EPA

<http://curricula.mit.edu/CEI/> ; MIT Center For Environmental Initiatives

<http://www.wri.org/wri/meb/> ; WRI Management Institute for Environment & Business

<http://www.rmi.org/catalog/climate.htm/> Rocky Mountain Institute's (RMI) Climate Strategy Reports

<http://www.wupperinst.org/Sites/home1.html> ; Wuppertal Institute on the net.

<http://www.vtt.fi/> ; VTT

<Http://www.etla.fi/> ; Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos

<http://www.vyh.fi/ympsuo/ilma/ilmasto/muutos.htm> ; SYKEN kv. ilmastopimuksia käsittelevä sivu

<http://www.wcmc.org.uk/> ; The world Conservation Monitoring Centre

<http://www.iiasa.ac.at/> ; International Institute for Applied Systems Analysis.

Joitakin sidosryhmälinkkejä:

<http://europa.eu.int/comm/dg11/forum/> ; European Consultative Forum on the Environment and Sustainable Development

<http://www.tt.fi/tiedotteet/tiedote69.shtml> ; TT:n tiedotteita

<http://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/lausunto/98007299.htm> ; Kuntaliiton ilmastolausunto

<http://www.energia.fi/ymparisto/> ; Energia-alan keskusliitto Finergyn ympäristösivu

<http://www.eurec.be/> ; European Association of Renewable Energy Research Centres

<http://www.greenpeace.no/finnish/3media/index3.htm> ; Luontojärjestöjen raportti: 'uusiutuva energiapolitiikka'

Hyödyllistä tutkimustietoa:

<http://www.umweltbundesamt.de/usub-e/globumar.htm> ; Global Environmental Protection Markets

<http://www.erin.gov.au/portfolio/esd/climate/performance/contents.html> ; Performance Indicators for the National Greenhouse Response Strategy

<http://odin.dep.no/md/publ/publ.html#klima> ; Publikasjoner fra Miljøverndepartementet (Norge)

<http://www.tukkk.fi/futu/ilmasto.htm> ; Tiedote tutkimuksesta "Ilmastopolitiikka ja Suomi – kansainvälisiä näkökohtia sekä kansallisia sähkön tuotannon ja kulutuksen skenaarioita"

<http://www.nefco.org/jip.htm> ; A report prepared by the Nordic Environment Finance Corporation for the Nordic Council of Ministers' ad hoc Group on Climate Strategies in the Energy Sector.

<http://www.ota.nap.edu/pdf/1994idx.html> ; Office of Technology Assessment, United States Congress

<http://www.igc.org/wri/wri/sdis/strategs/climate.html> ; Climate Change Assessments, Strategies, and Action Plans

http://www.cicero.uio.no/Research/Projects/EU_leadership.html ; Strategies for EU leadership for climate and sustainability regimes

<http://econwpa.wustl.edu/BibEc/data/Papers/ftheurors96-01.html> ; Implementing a Climate Change Strategy in the European Union : Obstacles and Opportunities.

<http://www.cnie.org/nle/clim-5.html> ; 97057: Global Climate Change: Market-Based Strategies to Reduce Greenhouse Gases Larry Parker Environment and Natural Resources Policy Division May 3, 1999

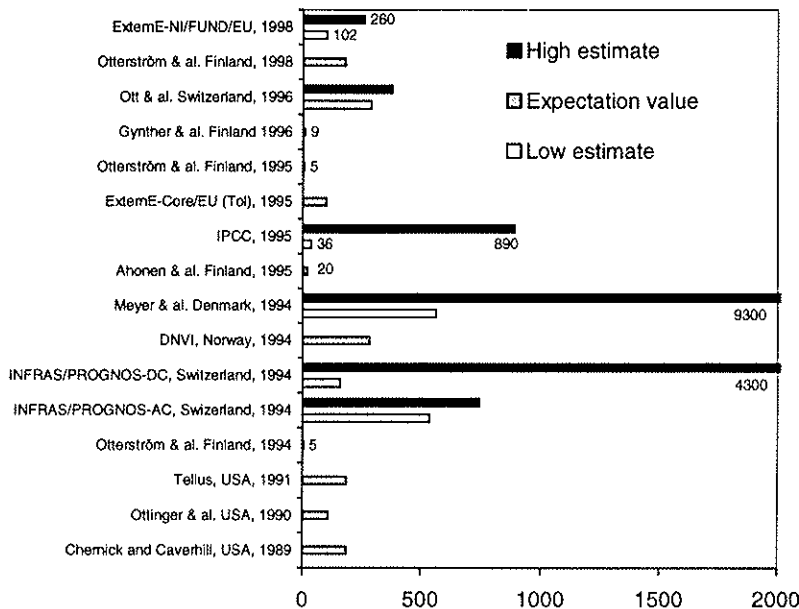
Liite 2 Kytkentöjä muuhun tutkimukseen

Tähän liitteeseen on koottu tietoja muista yritysten ilmastostrategiahankkeita mahdollisesti tukevista projekteista. Lisää tietoja löytyy liitteen 1. linkkiliistasta. Tähän koottu katsaus ei ole täydellinen.

Keskeinen kasvihuonekaasupäästöjen tilannetiedon lähde on Ympäristöministeriön kaasutyöryhmä, joka raportoi UNFCCC:lle Suomen päästötilanteesta (YM 1999).

Vuoden 1999 alkupuolella julkaistiin VTT:n energiantuotannon ulkoisia ympäristökustannuksia käsitelleen ExternE-laskentakehystä hyödyntäneen tutkimuksen loppuraportti (Pingoud ym. 1999), jossa on esitetty myös karkeita arvioita ilmastonmuutoksen haittakustannuksista. Ilmastonmuutokseen liittyviä haittakustannusarvioita ja niiden eroja on käsitelty myös raportissa (Hongisto ym. 1998, s. 151-152) ja perusteellisesti niitä ja niiden suuruuteen vaikuttavia tekijöitä on selvitetty EU:n ExternE-projektin osaraportissa (Eyre et al. 1997).

Kuvio L2.1. Hiilidioksidin haittakustannusestimaatteja



Kuvaan on kerätty kokoelma erilaisissa energiantuotannon ulkoisia ympäristökustannuksia käsittelevissä tutkimuksissa esitettyjä hiilidioksiditonin haittakustannusestimaatteja (Hongisto et al. 1999). Tulokset ovat riippuvaisia valituista metodologioista, ihmiselämän arvottamisperiaatteista, diskonttaustavoista ja monista muista seikoista. Taustalla olevien epävarmuustekijöiden vaikutuksen ja tulosten erojen ollessa näin suuria, minkään yksittäisen tutkimustuloksena saadun estimaatin valitseminen hiilidioksiditonin hinnaksi ei liene perusteltavissa.

Raportissa (Lehtilä ja Tuhkanen 1999) tekijät selvittivät kasvihuonekaasujen kustannustehokasta vähentämistä vuosina 1990-2040 hyödyntäen VTT Energian EFOM-

energiajärjestelmämallia. Työssä selvitettiin kustannuksia kohdistamalla vähennystavoite yksinomaan hiilidioksidiin tai kolmeen kaasuun (CO₂, CH₄ ja N₂O). Työssä havaittiin 'kaasukorin' käytön tuoman jouston vähentävän kustannuksia, koska CH₄ ja N₂O kohdalla on käytettävissä joitakin CO₂:n vähentämistä kustannustehokkaampia keinoja.

KTM:n tilaamassa VTT Kemiantelekniikan, VTT Energian ja Jaakko Pöyry Consulting:n energiajärjestelmät aihealueen työssä "Tekniset mahdollisuudet kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksiin energian tuotannossa ja käytössä metsä-, metalli- ja kemianteollisuudessa" kartoitetaan energian käytön kannalta oleellisimpia prosesseja ja kerätään niihin liittyviä kehittymismahdollisuuksia koskevia tietoja teknisen päästövähennyspotentiaalin selvittämiseksi. Lisäksi työssä täydennetään aiempien tutkimusten tietoja eri energiateknologioiden kasvihuonekaasupäästöistä ja niiden vähentämisen kustannuksista. Toisessa KTM:n VTT Energialta ja ETLAlta tilaamassa hankkeessa "Hiilidioksidipäästöjen rajoittamisen taloudellisten ja teknisten vaihtoehtojen arviointi kansantaloudellis-teknisellä mallilla" pyritään yhteensovittamaan kansantalouden tason ja yksityiskohtaisen teknisen tason tarkasteluja. Työssä tarkennetaan kansantalouden kuvausta energiantuotannon ja tärkeiden vientituotteiden valmistusprosessien teknisiä kuvauksia.

Ympäristöklusterin aihealueella Ilmastonmuutosten torjunta ja niihin sopeutuminen on käynnissä kaksi tutkimushanketta, joista ensimmäinen "Hyväksyttävä ilmastostrategia - Suomen ilmastopolitiikan mahdollisuuksien ja vaihtoehtojen mallintaminen asiantuntijaosallistumisena" toteutetaan vuosina 1999-2000 Tampereen yliopiston ja Turun kauppakorkeakoulun Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen toimesta. Työssä pyritään etsimään eri toimijoiden kannalta hyväksyttävää ilmastopolitiikkaa käyttäen apuna energia- ja päästöskenaariolaskentamallia. Toinen ympäristöklusterin hanke: "Ympäristövaikutusten integrointi kustannus-hyöty-analyyseihiin. Tapaustarkasteluina CO₂-päästöjä hillitsevät energiapolitiikkaskenaariot sekä polttoaineperäisten happamoittavien päästöjen vähentäminen" on käynnissä Energia-Ekonossa. Lisäksi Ympäristöklusterin kehittämisedellytyksiä koskevalla aihealueella on käynnissä Suomen ympäristökeskuksen hanke "Arviointi yhteiskunnallisten ohjauskeinojen vaikutuksesta ympäristöosaamiseen ja -teknologiaan 1999-2000 sekä VTT Kemiantelekniikan hanke "Kestävän kehityksen ja yritysten innovaatiotoiminnan integrointi - kohti innovaatiomyötäistä ympäristöregulaatiota" 1999-2000, joiden molempien odotetaan tuottavan myös Kioto-ohjausta tukevaa lisätietoa (SYKE 1999a).

Tampereen yliopistossa on käynnissä useita ilmastonmuutokseen ja energiapolitiikkaan liittyviä tutkimuksia, joita johtaa prof. Jyrki Luukkanen. Pohjoismaisessa yhteistyöprojektissa "Consumers as Environmental Advocates in the Nordic Electricity Market: Options and Assumptions" selvitetään ympäristöystävällisesti tuotetun sähkön (ns. vihreä sähkö) mahdollisuuksia pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla sekä kuluttajan että tuottajan näkökulmasta. Rahoittaja on NOS-S Joint Committee of the Nordic Social Science Research Council ja yhteistyökumppaneina Norwegian School of management BI, Fridtjof Nansen Institut, Danmarks Tekniske Universitet ja Chalmers Tekniske Högskola.

Tutkimuksessa "Energia- ja ilmastopolitiikan yhteensovittaminen" tarkastellaan suomalaisen energia- ja ilmastopolitiikan muotoutumista ja tässä yhteydessä käytettyä argumentointia 1990-luvun jälkipuoliskolla. Tutkija Jarmo Vehmaan väitöskirjahankkeessa (1997-2000) käsitellään kolmea tapausta, joiden aiheina ovat:

Suomen tavoitteenasettelu Kioton ilmastokokoukseen liittyen,

(1) energia- ja päästökkenaarioiden käyttö ilmasto- ja energiapolitiikan linjaamisessa sekä

(2) energia- ja hiilidioksidiveron käyttö energia- ja ilmastopolitiikan välineenä.

Näiden lisäksi Tampereen yliopistossa kehitetään energiaskenaario- ja päästölas-
kentamallia (LINDA) Ympäristöministeriön rahoituksella.

Muita Tampereen yliopiston tutkimuksia:

- Väitöskirjatyössä ”Maaseutu ilmastonmuutoksen hidastamisessa arvioidaan suomalaisen maaseudun roolia ilmastonmuutoksen hidastamisessa ekologisen modernisaation konseptin valossa.
- Suomen Akatemian rahoittamassa tutkimusprojektissa ”Suomen materiaalivirtausten systeemidynaaminen malli”, jonka TY toteuttaa yhteistyössä Tilastokeskuk-
sen kanssa selvitetään Materiaalien lähtöainetuottavuutta ja sen kehittämistä.

Muita hankkeita:

- Sustainable Use of Natural Resources in Deregulated Energy Environment System
- Modelling the Governmental Control in a Non-linear and Complex System

Tutkimuksen teema on kompleksisen teknisen systeemin hallinnan mahdollisuus -
esimerkkinä Suomen energiantuotantosysteemi. Tutkimuksessa kysytään: Mikä hallit-
see Suomen energiantuotantosysteemin kehitystä vai hallitseeko sitä mikään tai ku-
kaan? Tähän vastataan ensinnäkin hahmottelemalla Suomen energiantuotantosysteemi
kompleksisena kokonaisuutena käsitteellisen mallin avulla sekä historiallisesti että
nykypäivän kannalta. Toiseksi systeemin "säätäjää" etsitään paikalliseen energian-
tuotantoon liittyvien tapausten kautta. Tutkimuksessa tutkitaan haastatteluin ja kirjal-
lisen materiaalin avulla kahdeksan kunnallisen lämpö- ja/tai voimalaitoksen historia ja
nykytila; mikä ohjaa kunkin tapauksen osalta kehitystä. Empiirisen aineiston lisäksi
systeemiajattelun ja -teorian filosofiset perusteet sekä mallintaminen systeemin hal-
linnan sekä suunnittelun ja päätöksenteon apuna ovat tutkimuksessa keskeisellä sijal-
la. Projektin kesto on 1996 – 1999.

Ympäristö hyvinvoinnin elementtinä. Sosiospatiaalinen sidos ja ekologisen elä-
mäntävän mahdollisuus: Tutkimuksen tavoitteena on 1. luoda yhteiskuntatieteellisessä
ympäristötutkimuksessa käyttökelpoinen hyvinvointi-käsitteen tulkinta, joka ottaa
huomioon ympäristön yhtenä inhimilliseen hyvinvointiin liittyvänä tekijänä ja 2. tutkia
empiirisesti a) käsityksiä, joita ihmisillä on ympäristön merkityksestä hyvinvoinnil-
leen, b) toimintoja, joilla he pyrkivät tavoittelemaan hyvinvointiaan ja c) mahdolli-
suuksia toteuttaa hyvinvointitavoitteitaan.

Väitöskirjahankkeessa halutaan vastata kysymyksiin:

- (1) Millainen hyvinvointikäsitteen on oltava, jotta se voi sisältää ympäristön hyvin-
vointiin vaikuttavana tekijänä?
- (2) Millaisia ovat ihmisten käsitykset ympäristön merkityksestä heidän hyvinvoinnil-
leen?
- (3) Millaisella toiminnalla he tavoittelevat hyvinvointiaan?

(4) Millaiset yhteiskunnan rakenteeseen liittyvät tekijät ja psykologiset tekijät aiheuttavat ongelmia hyvinvointitavoitteiden toteutumiselle?

Turun kauppakorkeakoulun yhteydessä toimivassa tulevaisuuden tutkimuskeskuksessa on tehty pitkään ilmastostrategioihin ja skenaarioiden muodostamiseen liittyvää tutkimustyötä:

Toteutettuja projekteja:

- Skenaariotyöskentely yrityksissä ja kunnissa (1992 -)
- Kiinan ympäristöteknologia ja energiahallinta (1994-1997)
- Energia ja hiilidioksidiverotus Suomessa ja EU:ssa (1996)
- Energia- ja ilmastonmuutospolitiikan taloudellisen ohjauksen yhdentämisen strategiat Suomen ympäristöpolitiikassa (1997)
- Skenaariomenetelmän käytön opastaminen pääkaupunkiseutua ja Uuttamaata koskevien skenaarioiden laatimisessa (1997-1998)
- Turun kaupungin skenaarioprojekti (1996-1997)
- Professional Delphi Scan (1997-1998)
- Arvo- ja teknologiaskenaariot (1998-1999)

Aihepiiriin liittyviä julkaisuja:

Wilenius, Markku (1997) *Climate in the Making: Using Delphi for Finnish Climate Policy*. *Futures*, Vol. 29 No. 9. pp. 845-862.

Wilenius, Markku (1997) *Faust on Wheels. Conceptualizing Modernization and Global Climate Change*. The Finnish Society of Sciences and Letters and The Finnish Academy of Science and Letters. Helsinki. 170 pages.

Wilenius, Markku (1997) *Suomi osana kansainvälistä ilmastopolitiikkaa*. Kirjassa Savolainen, Ilkka - Haaparanta, Pertti – Järvelä, Marja (toim.): *Climate Politics and Finland*. Helsinki. Taloustieto, 1997. 20 sivua.

Wilenius, Markku & Tirkkonen, Juhani (1998) *Building A Regime For Climate Protection: Finland and International Climate Policy*. *Global Environmental Change*. Vol. 8, No 4. 23 s.

Wilenius, Markku (1998) *Sociology, Modernity and the Globalization of Environmental Change*. *International Sociology*. Vol. 13, No 4. pp. 523-547.

Wilenius, Markku (1998) *Ilmastonmuutoksen sosiaalisia ja poliittisia ulottuvuuksia*. *Maakaasuyhdistyksen vuosikirja 1997*. Maakaasuyhdistys, Helsinki. 3 s.

ETLA:lla on käynnissä seuraavat ilmastomuutosta koskevia projekteja:

- Hiilidioksidipäästöjen rajoittamisen taloudellisten vaikutusten arviointi kansantaloudellis-teknisellä mallilla ETLA:n ja VTT:N yhteistyönä.
- Teknisen kehityksen vaikutus ilmastopäästöjen kustannuksiin

ETLAn valmistuneita tutkimuksia:

Alatalo, Johanna, Hiilidioksidiveron kaksoishyötyvaikutus. Helsinki: ETLA. B 141, Helsinki 1998

Honkatukia, Juha, Arvioita ilmastotavoitteen kokonaistaloudellisista vaikutuksista Suomessa, ETLA Keskustelunaiheita No. 641 Helsinki 1998

Honkatukia, Juha, Kioton mekanismien käytön rajoittamisen vaikutukset Suomeen. ETLA Keskustelunaiheita No 677, Helsinki 1999

Kinnunen, Jouko, Economic Effects of Climate Change: an Estimate for Finland, ETLA Keskustelunaiheita No. 478, Helsinki 1993

Kuoppamäki, Pasi, Joint Implementation and Climate Change. Rationality of Joint Implementation when Energy Markets are not Well-Functioning, ETLA Keskustelunaiheita No. 581, Helsinki 1997

Kuoppamäki, Pasi, Impacts of Climate Change from a small Nordic Open Economy Perspective. The Potential Impacts of Climate Change on the Finnish Economy, ETLA B119, Helsinki 1996

Kuoppamäki, Pasi, Joint Implementation ilmastopolitiikan välineenä, ETLA Keskustelunaiheita, No. 558, Helsinki 1996

Kuoppamäki, Pasi, Climate Change and the Finnish Economy, ETLA Keskustelunaiheita No. 529, Helsinki 1995.

Kuoppamäki, Pasi, Ilmastonmuutos ja Suomen maatalous, ETLA Keskustelunaiheita, No. 513, Helsinki 1994

Lahti-Nuutila, Kimmo, Suomalaisen paperi- ja selluteollisuuden ympäristöstrategiaan vaikuttavia tekijöitä, ETLA Keskustelunaiheita 646, Helsinki 1998

Pohjola, Johanna, CO₂-päästöjen vähentämisen kansantaloudelliset vaikutukset: Tuloksia polttoainerakenteen huomioonottavasta CGE-mallista, ETLA Keskustelunaiheita No 624, Helsinki 1997

Tahvonen, Olli, CO₂ taxation and Dynamics of Fossil Fuel Prices, ETLA Keskustelunaiheita No. 478, Helsinki 1994

Käynnissä/valmisteilla olevia muita tutkimusohjelmia:

- Ympäristöklusteri+jatkotoimet (käynnissä)
- Globaalitutkimusohjelma FIGARE alkaa (Hankkeiden valinta 8/99)
- Biodiversiteetti-ohjelma FIBRE käynnissä
- TEKESin ilmasto ja teknologia ohjelma (valmistelut käynnistyneet 6/99)
- SIHTI-3 energia- ja ympäristöteknologia (käynnistyminen ?)

Kirjallisuusviitteet

Agreement between the Danish Government, the Liberal Party, the Conservative Party, the Socialist People's Party and the Christian People's Party on a legislative reform of the electricity sector. Can be downloaded from:
http://www.ens.dk/uk/energy_reform/index.htm

CCAP (1999) U.S. Climate Change Action Plan. –Internet site (updated: Jan 7, 1999). Includes U.S position statements.
<http://www.epa.gov/oppeoeel/globalwarming/actions/index.html>

CICERO (1999a) The climate strategy of the oil industry of Norway (Oljeindustriens klimapolitisk actor) Center for International Climate and Environmental Research - Oslo http://www.cicero.uio.no/Research/Projects/oil_industry.html Last updated 29.3.1999.

CICERO (1999b) Policy-making behaviour in climate change policy: A comparative analysis of Norway, USA and Germany. Center for International Climate and Environmental Research - Oslo
http://www.cicero.uio.no/Research/Projects/policy_making.html Last updated: 29.03.1999.

DEA 1999a. The electricity reform. English version. Danish Energy Agency. March 3, 1999

ECF (1999) European Consultative Forum's input to the EU Climate Policy Strategy. Press Release 6.4.1999. <http://europa.eu.int/comm/dg11/press/bio99146-1.htm>.

Energia-Ekono (1998) Suomen mahdollisuudet projektikohtaisessa yhteistoimeenpanossa. Loppuraportti 60K01400-Q070-006a. Kauppa- ja teollisuusministeriö.

Energistyrelsen (1999). Elreformen. EnergiNyt 2.99 - Energistyrelsens nyhedsblad <http://www.ens.dk/nyt/enyt/299.htm> 22.4.1999

Enertec, The Finnish Energy Technology Review, International Buyer's Guide to Finnish Energy Technology, ISSN 1455-8947, PubliCo Ltd, Helsinki 1998

ENS (1996) Energi 21. Regeringens energihandlingsplan 1996. Energiastyrelsen. <http://www.ens.dk/e21/e21dk/index.htm>.

EU (1998) Kommission tiedonanto neuvostolle ja Euroopan parlamentille: "Ilmastonmuutos – Euroopan Unionin strategia Kioton ympäristökokouksen jälkeisiä toimenpiteitä varten. KOM(98) 353 lopull. 10.6.1998.

EU (1999) Preparing for Implementation of the Kyoto Protocol. Commission Communication to the Council and the Parliament. 19 May 1999 COM(1999)230.

Extended and Shared Forthcoming Producer Responsibility – Framework Report, OECD. 1999.

Eyre N., Downing T., Rennings K., Tol R. Global Warming Damages. ExternE-Global Warming Sub-Task. Final Report. November 1997. Contract Jos3-CT95-0002. European Commission. Non-Nuclear Energy Program.

FCCC (1997) Kyoto Protocol to The United Nations Framework Convention on Climate Change. United Nations Framework Convention on Climate Change. (FCCC/CP/1997/L.7/Add.1. 10. December 1997). English version. Conference of the Parties. Third session. Kyoto 1-10 Dec. 1997, Agenda item 5. Downloaded from: <http://www.cop4.org/resource/docs/cop3/107a01.pdf>

FCCC (1999) FCCC's country information.
<http://www.unfccc.de/resource/country/index.html>

FEA (1998) Germany on the Road to Sustainable Development. Federal Environmental Agency's 1997 Annual Report (presented in Bonn). Press Release 23/98 Downloaded from: <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse-e/pressemitteilungen-e/p-2398-e.htm> Berlin, 1/9/1998.

FME (1997) Climate Protection in Germany. Second Report of the Government of the Federal Republic of Germany Pursuant to the UN-FCCC. The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. Bonn. April 1997. Can be downloaded from: <http://www.unfccc.de/resource/country/germany.html>

Hautojärvi (1998) Ympäristöministeriön kansliapäällikkö Sirkka Hautojärven artikkeli ilmaston muutoksesta politiikan haasteena
<http://www.vyh.fi/ympysuo/ilma/ilmastohautoj.htm>

Hernesniemi, Hannu, Teollisen pohjan kaventuminen - uhka huoltovarmuudelle?, ETLA B 78, Helsinki 1992

Hernesniemi, Hannu, Viitamo, Esa, Suomalaisen energiaklusterin kilpailuetu, ETLA B 153, Helsinki 1999

Hongisto M, Heikkinen A, Soimakallio H. and Järvinen P. (1998) Imatran Voima Oy, Ympäristönsuojeluyksikkö 998. Sähköntuotantovaihtoehtojen ulkoiset ympäristökustannukset päätöksenteon apuna. Energia-alan keskusliitto FINERGY, Tutkimusraportti nr. 4. ISBN 952-440-003-0. 361 pages.

Hongisto M, Järvinen P, Pingoud K. (1999) External Environmental Costs of Power Production. SIHTI 2, Energy and Environmental Technology, Final report 1993 – 1998. TEKES, National Technology Agency, pp. 95-101.

http://www.bpamoco.com/nav/hse/index_climate.htm "Where BP Amoco Stands on Climate Change"

<http://group.abb.com/> "ABB takes a lead to reduce CO2 emissions"

<http://shell.com/hse98/download/hse98.pdf> "The Shell Report 1999. People, planet & profits. Shell International."

http://www.abb.ch/abbgroup/chcrc/crbg/G_Act.html The Energy & Global Change Department, ABB Corporate Research Ltd. Swizerland

<http://www.e5.org/pages/ccgar698.htm> European Business Council for a Sustainable Energy Future: Climate Change Gazette.

Ingelsson M. (1999) Henkilökohtainen tiedonanto 9.6.99. Miljöekonomienheten, Naturvårdsverket.

IVO 1998. Päästökauppa- ja avoimet sähkömarkkinat. Loppuraportti. Imatran Voima Oyj. 15.5.1998.

Johnson, G ja Scholes, E. 1993. Exploring Corporate Strategy. 3. Painos. University Press, Cambridge.

KTM (1994) Energiatehokkaampien teknologioiden kaupallistaminen. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 75/1994.

KTM (1995a) Ekoviennin teoria. Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 6/1995.

KTM (1995b) Energiateollisuus ja ekovienti. Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 8/1995.

KTM (1995c) Ympäristötekniikan vienti. Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 8/1995.

KTM (1996) Kasvihuonepäästöjä vähentävien energiategniikoiden tilanne ja kehitysnäkymät Suomessa. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 19/1996.

KTM (1997a) Suomen energiastrategia, Valtioneuvoston energiapoliittinen selonteko. 3.6.1997. Kauppa- ja teollisuusministeriön julkaisuja 5/1997.

KTM (1997b) Energiatalous 2025. Skenaariotarkasteluja. Kauppa- ja teollisuusministeriön julkaisuja 3/1997.

KTM (1997c) Tiellä teknologiavisioon. Suomen teknologian tarpeita ja mahdollisuuksia. Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 12/1997.

KTM (1998a) (Alanen & Marttinen) Ilmastopimuksen täytäntöönpano yhteistoteutuksella – oikeudellisia näkökohtia. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 17/1998.

KTM (1999a) Kioton mekanismit ja Suomi – soveltamisen lähtökohtia. Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 4/1999. Yhteistoimeenpanon menetelmät –työryhmä.

KTM (1999b) Kauppa- ja teollisuusministeriön tiedote 18.05.1999 (<http://www.vn.fi/ktm/tiedote/tied1.htm>)

KTM (1999c) Energiastrategian toteutuminen – seurantaraportin taustaselvitys. Kauppa- ja teollisuusministeriön julkaisuja 1/1999. 234 s.

Lehtilä, Antti, Savolainen Ilkka, Tuhkanen, Sami, Indicators of CO2 emissions and energy efficiency, Comparison of Finland with other countries, VTT, Espoo 1997

Lovins, A., Lovins, L. & Hawken, P. 1999. A Road Map to Natural Capitalism. Harvard Business Review. May/June 1999.

MEE (1999) Review of Energy Policy 1999, Statement by the Minister for the Environment and Energy in relation to the Act on measures of energy policy <http://www.ens.dk/pub/EPR/epr99uk.htm>

Mullins, F. 1998. International Emission trading: Under the Kyoto Protocoll. OECD Information Paper. OECD, Paris.

Mäenpää, I, Tervo H., Suomen energiakulutuksen ilmapäästöjen rakenteet vuonna 1990. Panos-tuotos-analyysi, Oulun yliopisto, Kansan- ja liiketaloustieteen keskusteluaiheita No 15, Oulu 1994

Mälkki H., Hongisto M., Turkulainen T., Kuisma J., Loikkanen T. (1999) Vihreän energian kriteerit ja elinkaariarviointi energiatuotteiden ympäristökilpailukyyn arvioinnissa. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. VTT tiedotteita 1974. Espoo 1999.

Oberthur, S. 1998. Analyses of the Implementation of a Protocol to the UN Framework Convention on Climate Change (FCCC): Impacts of Activities and Regulations of the EU on the Emission of Greenhouse Gases. Gesellschaft für Internationale und Europäische Umweltforschung, Berlin.

ODIN (1998). Norwegian Climate Change Policy. Ministry of the Environment. http://odin.dep.no/md/publ/1999/climate_change/ The page was last updated May 18th, 1999.

Ojala J. 1999. YK:n ilmastopöytäkirja. Riosta Kiotoon ja Buenos Airesin kautta Bonniin - Entä sitten? Tekniikan akateemiset 4/99, s. 14-15.

Parker L. (1999) Global Climate Change, Market-Based Strategies to Reduce Greenhouse Gases. Environment and Natural Resources Policy Division, May 3/99. Congressional Research Service Issue Brief is made available to the public by The Committee for the National Institute for the Environment. <http://www.cnie.org/nle/clim-5.html>

Pingoud K., Mälkki H., Wihersaari M., Hongisto M., Siitonen S., Lehtilä A., Johansson M., Pirilä P., Otterström T. (1999) Externe National Implementation Finland. VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Publications 381, EUR 18278.

Rouvinen Petri, Energian niukkuudesta teknologian vientiin, Energiaklusterin kilpailukyky, ETLA B 93, Helsinki 1994

Saastamoinen Sonja, Kotimaisen sähkömoottoriteollisuuden kilpailukyky, ETLA Keskusteluaiheita 475, Helsinki 1994

Savolainen I., Lehtilä A., Tuhkanen S. Suomen kasvihuonekaasupäästöjen taloudellinen rajoittaminen. Kirjassa Thun R., ja Korhonen M (toim.) SIHTI-2 Energia- ja ympäristöteknologia. Tutkimusohjelman vuosikirja 1998. Projektiesittelyt. VTT. Espoo 1999.

SG (1997) Sweden's Second National Communication on Climate Change. Swedish Environmental Protection Agency, National Board for Industrial and Technical Development (NUTEK), The Swedish Institute for Transport and Communications Analysis. <http://www.unfccc.de/resource/country/sweden.html>

Skodvin T. (1999) Science-policy interaction in the global greenhouse. Institutional design and institutional performance in the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). CICERO working paper 1999:3. Center for International Climate and Environmental Research – Oslo. ISSN: 0804-452X. 35 pages.

SYKE (1999a) Ympäristöklusterin tutkimusohjelma: Ympäristöministeriön rahoituspäätökset 11.1.1999 <http://www.vyh.fi/tutkimus/ohjelma/klusteri/rahoitu2.htm>

U.S. EPA (1998) U. S. Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation, FY 1997-1998 Implementation Plan. Revised Edition. April 24, 1997.
<http://www.epa.gov/oar/oario.html>

U.S.P.P. (1998) The Kyoto Protocol and the President's Policies to Address Climate Change, Administration Economic Analysis. July 1998 .
<http://www.whitehouse.gov/WH/New/html/augnew98.html#Kyoto>

UPM-Kymmene Ympäristöraportti 1998. 1999.

Vehmas J., Petäjä J., Kaivo-oja J., Malaska P., Luukkanen J. (1998) Ilmastopolitiikka ja Suomi. Kansainvälisiä näkökohtia sekä kansallisia sähköntuotannon ja kulutuksen skenaarioita. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 223. Helsinki 1998. ISBN 951-37-2580-4.

VN (1999a) Pääministeri Paavo Lipposen II hallituksen ohjelma. 15.4.1999.
<http://www.vn.fi/vn/suomi/vn14f.htm>

VN (1999b) Pääministeri Paavo Lipposen II hallituksen hankkeet. 10.6.1999.
<http://www.vn.fi/vn/suomi/vn14f.htm>

Vuoriteollisuus -lehti 2/1999

YM (1998a) Ilmastotoimikunta pyrkii lisäämään tietoisuutta ilmastokysymyksissä. Ympäristöministeriön tiedote 22.4.1998.
<http://www.vyh.fi/ajankoht/tiedote/ym/tied98/ym5898.htm>

YM (1998b) Ilmastomuutoksen torjunta vauhdittaa ympäristöteknologian kehittämistä. Ympäristöministeriön tiedote 17.4.1998.
<http://www.vyh.fi/ajankoht/tiedote/ym/tied98/ym5598.htm>

YM (1999) Finland's National Greenhouse Gas Inventory to the UN's Framework Convention on Climate Change. years 1990, 1995-1997. Helsinki 1999.

Ympäristönsuojelun vuosikirja, massa- ja paperiteollisuus, vuoden 1998 tilastot. 1999. Metsäteollisuus ry.

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

- No 660 RITA ASPLUND - REIJA LILJA, Labour Market Transitions in Finland. Does background matter? 18.12.1998. 30 p.
- No 661 AJEET MATHUR, Finland - India Economic Relations. A Twinning Study of Trade and Investment Potential. 28.12.1998. 123 p.
- No 662 JUKKA LASSILA - TARMO VALKONEN, Social Security Financing and External Shocks. 04.01.1999. 39 p.
- No 663 JYRKI ALI-YRKKÖ - HANNU HERNESNIEMI - MIKKO MÄKINEN - MIKA PAJARINEN, Integreringen av Finlands och Sveriges näringsliv. 05.01.1999. 40 s.
- No 664 GRIGORI DUDAREV - MICHAEL ZVEREV, Energy Sector in Russia. Economic and Business Outlook. 15.01.1999. 49 p.
- No 665 JYRKI ALI-YRKKÖ - PEKKA YLÄ-ANTTILA, Omistus kansainvälistyy - johtamis- ja valvontajärjestelmät muuttuvat. 29.01.1999. 32 s.
- No 666 MIKKO MÄKINEN - MIKA PAJARINEN - SIRKKU KIVISAARI - SAMI KORTELAINEN, Hyvinvointiklusterin vientimenestys ja teollinen toiminta 1990-luvulla. 08.02.1999. 67 s.
- No 667 OLAVI RANTALA, Tuotannon ja työllisyyden alueellisen ennustamisen menetelmät. 19.02.1999. 43. s.
- No 668 JARI HYVÄRINEN, Globalisaatio, taloudellinen kasvu ja syvenevä alueellistuminen. 02.03.1999. 68 s.
- No 669 JUKKA LASSILA, An Overlapping-Generations Simulation Model for the Lithuanian Economy. 02.03.1999. 21 p.
- No 670 JUKKA LASSILA, Pension Policies in Lithuania - A Dynamic General Equilibrium Analysis. 02.03.1999. 44 p.
- No 671 HENRI PARKKINEN, Black-Scholes-malli ja regressiopohjainen lähestymistapa stokastisen volatiliteetin estimointiin - Katsaus suomalaisten FOX-indeksioptioiden hinnoitteluun. 15.03.1999. 88 s.
- No 672 JUHA SORJONEN, An Econometric Investigation between Volatility and Trading Volume of the Helsinki and New York Exchanges: A Firm Level Approach. 26.03.1999. 99 p.

- No 673 ANTTON LOUNASHEIMO, The Impact of Human Capital on Economic Growth. 30.03.1999. 35 p.
- No 674 PASI SORJONEN, Ex-Dividend Day Behaviour of Stock Prices in Finland in 1989-90 and 1993-97. 30.03.1999. 29 p.
- No 675 PASI SORJONEN, Ex-Dividend Day Stock Returns and Tick Rules. 30.03.1999. 21 p.
- No 676 PASI SORJONEN, Ex-Dividend Day Stock Price Behaviour, Taxes and Discrete Prices; A Simulation Experiment. 30.03.1999. 28 p.
- No 677 JUHA HONKATUKIA, Kiotoon mekanismien käytön rajoittamisen vaikutukset Suomeen. 08.04.1999. 41 s.
- No 678 ANSSI PARTANEN - INKERI HIRVENSALO, North and Westbound Foreign Trade Potential of the Baltic Rim. 28.04.1999. 17 p.
- No 679 GRIGORI DUDAREV, The Role of Technology in Shaping the Energy Future in Russia. 06.05.1999. 48 p.
- No 680 REIJA LILJA - EIJA SAVAJA, En översikt av systemet för arbetslöshetsskydd i Finland. 06.05.1999. 21 s.
- No 681 REIJA LILJA - EIJA SAVAJA, Olika sätt att söka arbete, attityder och motivation hos arbetssökande i Finland. 06.05.1999. 73 s.
- No 682 JARMO ERONEN, Cluster Analysis and Russian Forest Industry Complex. 24.06.1999. 16 p.
- No 683 SEPPO HONKAPOHJA - ERKKI KOSKELA, The Economic Crisis of the 1990s in Finland. 09.08.1999. 53 p.
- No 684 STEPHEN KING - ROHAN PITCHFORD, Private or Public? A Taxonomy of Optimal Ownership and Management Regimes. 12.08.1999. 33 p.
- No 685 HANNU HERNESNIEMI - MIKKO HONGISTO - LASSI LINNANEN - TORSTI LOIKKANEN - PÄIVI LUOMA, Kioto-sopimus ja yritykset. Esitutkimus strategioista. 07.09.1999. 68 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 vastaan 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.

d:\ratapalo\DP-julk.sam/07.09.1999