



# Energiatehokkuus kansainvälisesti

*Iivo Vehviläinen, Mikko Halonen, Jari Hiltunen, Jakob Kjellman, Anna Kumpulainen, Tiina Pursula, Juha Vanhanen*

Sitran raportteja **83**



**SITRA**

***Energiatehokkuus kansainvälisesti***



# **Energiatehokkuus kansainvälisesti**

*Iivo Vehviläinen, Mikko Halonen, Jari Hiltunen, Jakob Kjellman,  
Anna Kumpulainen, Tiina Pursula, Juha Vanhanen*

Raportin kirjoittajat:

**Gaia Consulting Oy:**

Iivo Vehviläinen  
Mikko Halonen  
Jari Hiltunen  
Anna Kumpulainen  
Tiina Pursula  
Juha Vanhanen

**WSP Environmental Oy:**

Jakob Kjellman

Sitran raportteja 83

Taitto: Sisko Honkala  
Kannen kuva: Shutterstock  
ISBN 978-951-563-661-4 (nid.)  
ISSN 1457-571X (nid.)

ISBN 978-951-563-662-1 (URL:<http://www.sitra.fi>)  
ISSN 1457-5728 (URL:<http://www.sitra.fi>)

Raportteja voi tilata Sitrasta, puhelin (09) 618 991, sähköposti [julkaisut@sitra.fi](mailto:julkaisut@sitra.fi)  
Edita Prima Oy  
Helsinki 2009

# Esipuhe

Suomi on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään merkittävästi vuoteen 2020 mennessä. Tämä edellyttää haastavia ja kokonaisvaltaisia muutoksia suomalaisessa yhteiskunta-, tuotanto- ja kulutusrakenteessa. Toisaalta muutos avaa kiinnostavia maailmanlaajuisia liiketoimintamahdollisuuksia. Ne voivat luoda pitkäjänteistä ja kestävää pohjaa kilpailukyvyyn ja osaamisen kehittämiselle sekä suomalaisille ekotehokkuustuotteille ja -palveluille.

Valtaosa Suomen päästöistä aiheutuu energian tuotannosta ja käytöstä, joten energian käyttöä on vähennettävä ja uusiutuvan energian osuutta lisättävä merkittävien päästövähennysten saavuttamiseksi. Energian säästäminen ja sen käytön tehostaminen on myös Sitran Energiaohjelman päätavoitteena.

Tällä selvityksellä kartoitetaan eri maiden energiatehokkuuden parantamiseen pyrkiviä ohjauskeinoja ja toimenpiteitä päästökaupan ulkopuolisilla sektoreilla. Selvitys on laadittu samanaikaisesti työ- ja elinkeinoministeriön asettaman energiatehokkuustoimikunnan työn kanssa. Vertailututkimus nostaa esiin kansainvälisiä menestystarinoita ja tärkeimpiä keinoja tehostaa energian käyttöä liittyen rakennettuun ympäristöön, rakentamiseen, liikenteeseen, asumiseen, palveluihin sekä jossain määrin päästökaupan ulkopuoliseen teollisuuteen.

Kansainvälisten energiatehokkuutta parantavien toimenpiteiden antamat kokemukset ovat tärkeitä, kun energiatehokkuutta pyritään nopeasti parantamaan Suomessa. Tässä raportissa on kattavasti esitelty useiden EU-maiden sekä muiden etukäteen edistykseksi arvioitujen kansainvälisten toimijoiden käyttämiä energiatehokkuustoimia. Lähempään tarkasteluun on poimittu ohjauskeinoja, joiden tarjoamat mahdollisuudet on katsottu mielenkiintoisiksi Suomen näkökulmasta. Jo vuoden 2020 tavoitteet energian käytön tehostamiselle edellyttävät, että Suomi ottaa käyttöön tehokkaita, vaikuttavia ja nopeasti toteutettavia keinoja. Toimenpiteiden tarkastelussa ja valinnoissa on painotettu niiden soveltuvuutta Suomeen.

Ilmastonmuutoksen torjunnan lisäksi monet maat hakevat energia-  
tehokkuusinvestoinneilla teollisuudelle kilpailuetuja ja johtavaa asemaa tietyillä  
teknologian aloilla. Globaalissa taloudessa teknologiat ja toimijat, jotka voivat  
tarjota koeteltuja todellisia sovelluksia nyt, saavat kilpailuetua ja voivat kasvat-  
taa toimintaansa merkittävästi. Tässä suhteessa Suomen asema on haastava.

Toivon, että tämä kansainvälinen kartoitus vahvistaa käsityksiä energia-  
tehokkuustoimien hyödyllisyydestä ja kannattavuudesta sekä auttaa tunnis-  
tamaan nopeasti sovellettavia käytännöllisiä toimenpiteitä Suomen energia-  
tehokkuuden kehittämiseksi. Raportin tuloksien toivotaan myös kannustavan  
kansallista energiatehokkuustoimikuntaa rohkeisiin suosituksiin.

Lopuksi haluan kiittää Sirkka Vilkamoa työ- ja elinkeinoministeriöstä ja  
Erkki Laitista ympäristöministeriöstä yhteistyöstä selvityksen toteuttamisessa  
ja rahoittamisessa sekä selvityksen laatijoita livo Vehviläistä, Mikko Halosta,  
Jari Hiltusta, Anna Kumpulaista, Tiina Pursulaa ja Juha Vanhasta Gaia Consul-  
ting Oy:stä sekä Jakob Kjellmania WSP Environmental Oy:stä.

Helsingissä 22. tammikuuta 2009

Jukka Noponen  
Ohjelmajohtaja  
Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra

# Executive Summary

Many countries have recognised energy efficiency improvements as an essential method to reduce greenhouse gas emissions. Also the 2008 update of the Finnish climate and energy strategy acknowledges the importance of energy efficiency. The strategy sets targets for efficiency improvements by the year 2020. This work has been carried out in part as support to the national preparations to implement the strategy.

This international comparative study comprehensively reviews policy measures to improve energy efficiency in EU countries, Norway, Japan, Canada, and some US states. The analysed measures cover urban planning, buildings, transport, households, services, and the industry outside emissions trading. The focus of the study is in national level actions taken since the year 2000. Twelve measures carried out or planned in forerunner countries were selected for more detailed analysis. These measures are estimated to deliver energy efficiency improvements and to be feasible also in Finland. The measures reviewed more closely are listed in Table A.

The examples in the table show that energy efficiency is globally being advanced by

1. The introduction of radical new technologies, such as electric vehicles in Denmark and satellite-based road user charging in the Netherlands.
2. The development of comprehensive solutions, like in the cities of Freiburg and Vancouver and the refurbishment programme in the Netherlands.
3. The creation and distribution of unbiased information, as in the *klima:aktiv* climate programme in Austria, municipal energy advisors in Sweden, and the California Institute for Energy and Environment.
4. The activation of markets and the creation of functioning market mechanisms, such as the Building-Living Dialogue in Sweden, the Top Runner concept in Japan, CO<sub>2</sub> reduction commitments in the UK, and ESCO (Energy Service Company) activities for example in the US, Germany and Japan.



**Table A.** The energy efficiency measures analysed in the comparison study.

	Country	Measures observed
1	Denmark	Electric vehicles
2	The Netherlands	Satellite-based road user charging
3	Austria	Climate programme klima:aktiv
4	Sweden	Municipal energy advisory system
5	USA	California Institute for Energy and Environment
6	Germany	Urban planning and housing in Freiburg
7	Canada	Urban and traffic planning in Vancouver
8	Netherlands	Comprehensive refurbishment programme
9	Sweden	Building-Living Dialogue co-operation effort
10	Japan	Top Runner – maximum efficiency standard system
11	United Kingdom	CO <sub>2</sub> reduction commitments
12	All countries	Global ESCO activities

On the basis of the international experiences, the study analyses the suitability of energy efficiency measures in the Finnish context.

Finland already has several horizontal energy efficiency measures in place. These include energy taxation, education and advisory services, and support for the development of new technologies and innovations. On the basis of the studied international examples, additional instruments could be useful. One measure worth considering is to gather the co-ordination of energy efficiency and renewable energy activities under one strong entity. For example, the co-ordination effort can be organized as a comprehensive target-oriented climate programme, like in Austria or the Netherlands. A nationwide climate programme can also be used to establish a national climate brand. This can aid in communication towards consumers and other stakeholders, and create new business opportunities.

Simultaneously, Finland has the need to advance energy advisory services, especially on local level. These services need to use the knowledge and know-how from technology development, research activities, and other innovation efforts. Knowledge sharing between a wide range of national and local actors, energy advisors, and market players is required to benefit consumers and businesses. The local distribution of information and consumer communication should link closely with the national climate efforts.

On the basis of this international comparison, policy measures that affect urban planning have been carried out mostly on local or regional level. Finland already has the possibility to develop more energy efficient urban planning on the basis of the current legislation and the development paths recognised in the 2008 update of the climate and energy strategy. Additional measures could include increased support for pilot and demonstration projects, and the distribution of lessons learned and successful models, practices, and know-how to the local level decision makers.

Finland is currently planning to tighten building regulations for new constructions in similar manner to the international forerunner countries. Austrian sustainable building standard gives one interesting example for the renewal of the building code. In addition to the energy performance of buildings, this klima:aktiv standard takes into account other aspects of the built environment, for example the transportation infrastructure. For the current building stock, the challenges of implementing energy efficiency refurbishments are well recognised in many countries. A centralised programme for refurbishments, like in the Netherlands, could be used to capture the energy efficiency potential also in Finland. In addition, more effective ways to use ESCO services should be considered in the building sector.

Fuel taxation is the main policy instrument having an effect on transport drive-kilometres in Finland. Other traditional measures to limit drive-kilometres and traffic jams include road pricing and congestion fees. Neither of these is in use in Finland currently. The Netherlands is pursuing an advanced management of transport volumes, congestions, and emissions with a satellite-based road user charging system. However, the Finnish traffic volumes are relatively low. The high costs of an advanced satellite system should be balanced with the benefits and compared to the alternatives of using more traditional transport control mechanisms.

The Finnish CO<sub>2</sub> based car tax system is already advanced in the international context. However, the taxation needs to be updated to take into account upcoming low emission or zero emission technologies. In particular, electric cars and plug-in hybrids seem to be developing rapidly around the globe. Preparations for a domestic market should start quickly if Finland wants to be in the forefront of electric car technology development. For example, there are potential business opportunities for Finland in battery development and IT related solutions. On the other hand, Finland also needs to consider other alternatives at its disposal to reduce transport emissions, especially the future role of biofuels. Based on this review, it can be stated that given a decision between biofuels and electric vehicles, for example in Denmark, electric vehicles were chosen.

Besides heating energy, energy consumption in Finnish households comes mainly from the use of equipment, appliances and lighting. For these, the EU

sets the minimum energy use standards. On national level it is possible to combine energy use information of buildings, appliances, and other devices to consumer awareness raising and activation. In addition, energy performance can be linked to economic and financial incentives such as subsidies, tax exemptions, and taxation. Similar measures can be used to increase the penetration of energy efficient technologies in services and industry.

Both the service sector and the industry outside the emissions trading consist of various actors, energy use locations, and energy using equipment. This is the likely reason for the limited number of international policy examples on how to increase the energy efficiency in these sectors. As a surely effective measure, the UK plans to implement binding CO<sub>2</sub> reduction trading scheme for parts of the service sector and small-scale industry. However, for the much smaller economy of Finland, such a scheme would be a fairly heavy measure. Some countries have implemented programmes targeted directly at certain significant energy use applications, like refrigeration appliances, electric motors, or lighting. Similar programmes could also be considered in Finland. In many countries the exemplary role of the public sector has been actively used. Strong commitment by the public sector also supports the national climate programs, and the activation of consumers and third parties.

The development of ESCO services in the service sector and for the industry outside the emissions trading scheme requires improvements in current operating models. One option could be to use independent third parties, such as local energy advisors, to collect individual small projects and combine them as larger and more lucrative packages.

On the basis of the collected international experiences, successful implementation of energy efficiency measures requires

1. A centralized coordination entity with sufficient resources and mandate.
2. The commitment of all stakeholders to the common goals.
3. The development and adaptation of new technologies and innovations.
4. The availability of unbiased and understandable information.
5. The activation and support of energy efficiency market mechanisms.

As the examples from the case study countries demonstrate, Finland needs to act quickly to benefit from a forerunner role in the future energy efficiency solutions market.

# Sisällys

<b>Johdanto</b>	<b>13</b>
Tausta ja tavoite	13
Selvityksen kohdentuminen ja viitekehys	13
Työmenetelmät	15
<b>Nykytila Suomessa</b>	<b>17</b>
EU-direktiivit	17
Poliittiset linjaukset ja käytettävät ohjauskeinot	20
<b>Horizontaaliset toimet ja lainsäädäntö kohdemaissa</b>	<b>25</b>
EU-maat	25
Norja	28
Yhdysvallat	29
Kanada	31
Japani	32
<b>Ohjauskeino- ja toimenpidevalikoima eri sektoreilla</b>	<b>33</b>
Yhdyskuntarakenne	33
Rakentaminen	37
Liikenne	44
Asuminen	55
Palvelut	57
Teollisuus päästökaupan ulkopuolella	62

<b>Maakohtaiset tarkastelut</b>	<b>69</b>
Yhteenveto valituista kohdetarkasteluista	69
Sähköautot Tanskassa	70
Satelliittipohjaiset tietullit Alankomaissa	77
Itävallan ilmasto-ohjelma	86
Kunnalliset energianeuvojat Ruotsissa	92
Kalifornian energia- ja ympäristöinstituutin tutkimus	95
Freiburgin malli	101
Vancouverin malli	107
Korjausrakentamisen ohjelma Alankomaissa	113
Ruotsin Bygga-bo-dialogen	123
Japanin Top Runner -enimmäisstandardijärjestelmä	126
Sitovat hiilivähennyksiintöet Britanniassa	130
Energiapalvelutoiminta (ESCO) globaalisti	137
<b>Energiatohokkuustoimien arkkitehtuuri</b>	<b>152</b>
Toimenpidekokonaisuudet	152
Ruotsi	152
Tanska	155
Itävalta	157
Alankomaat	159
<b>Soveltaminen Suomen olosuhteisiin</b>	<b>162</b>
Horisontaaliset toimet	162
Yhdyskuntarakenne	165
Rakentaminen	167
Liikenne	172
Asuminen	177
Palvelut	179
Teollisuus päästökaupan ulkopuolella	181
<b>Yhteenveto ja suosittukset</b>	<b>183</b>

# Johdanto

## Tausta ja tavoite

Tämä energiatehokkuustoimien vertailututkimus on osa Energiaohjelmaa, jonka Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra käynnisti vuonna 2008. Sitran Energiaohjelma tehostaa rakennetun ympäristön energian käyttöä. Ohjelman tavoitteena on muun muassa edistää nopeaa energiatehokkuusmuutosta Suomessa, tukea uutta liiketoimintaa energian tehokkaan käytön ja kestäväen tuotannon alueilla sekä taittaa energian kulutuksen kasvu.

Suomen kansallisten energiatehokkuustavoitteiden saavuttamiseksi tarvitaan merkittäviä toimenpiteitä. Työ- ja elinkeinoministeriö on asettanut niiden valmistelemiseksi laaja-alaisen energiatehokkuustoimikunnan. Toimikunnan tavoitteena on arvioida ja ehdottaa eri sektoreille tarvittavia toimenpiteitä ja arvioida näiden toimenpiteiden kustannus- ja muita vaikutuksia sekä niiden toteuttamiseen mahdollisesti liittyviä esteitä. Lisäksi toimikunta ottaa kantaa energiansäästön ja energiatehokkuuden edistämistoimien järjestämiseen. Tämä selvitys tukee osaltaan myös energiatehokkuustoimikunnan työtä.

Selvityksen tavoitteena on löytää Suomelle soveltuvia toimenpiteitä, joilla voidaan merkittävästi edistää energiatehokkuutta valikoiduilla sektoreilla päästökaupan ulkopuolella. Tavoitteen saavuttamiseksi käytiin läpi eri maissa käynnistettyjä ja kokeiltuja ohjaustoimenpiteitä. Tutkimuksessa arvioitiin niiden käyttökelpoisuutta ja tehokkuutta Suomen oloissa. Osana työtä kartoitettiin myös sopivia kumppaneita energiatehokkuuden kansainväliseen yhteistyöhön. Samalla tuotettiin kattava kuva eri maiden edistyneisyydestä energiansäästöissä.

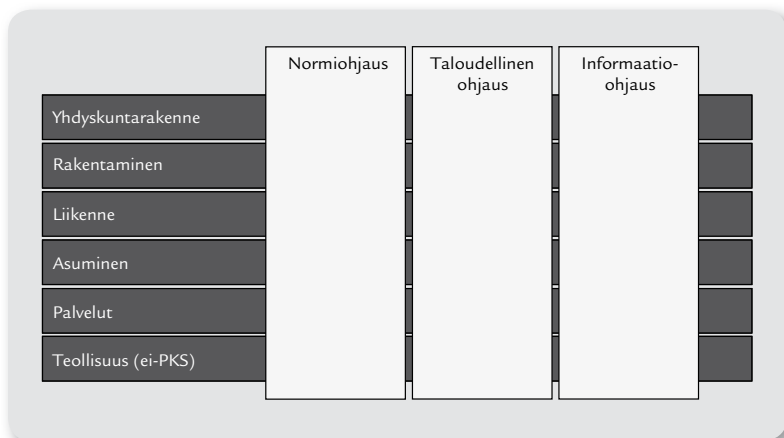
## Selvityksen kohdentuminen ja viitekehys

Selvityksessä on ennen ohjauskeinojen vertailua analysoitu Suomen nykytila sekä kuvattu tiiviisti energiatehokkuuteen liittyvät EU-direktiivit. Näin luodaan pohja käsitellä muiden maiden vertaisarviointitietoja ja arvioida Suomelle soveltuvia toimenpiteitä ja kumppaneita. Toimenpiteiden läpikäynnissä esitetään

aluksi katsaus energiatehokkuuteen ja energiansäästöön kohdistuviin horisontaalisiin toimiin ja keskeiseen lainsäädäntöön. Tämä laaja tarkastelu on tehty etukäteen valituissa kohdemaissa, joita olivat kaikki EU-maat sekä Norja, Yhdysvallat, Kanada ja Japani. Kunkin selvityksen sektorin osalta esitetään tämän jälkeen eri maissa käytössä olevia ohjauskeinoja. Toimenpiteiden kartoituksessa on keskitytty koko maan tai osavaltion laajuisiin toimenpiteisiin, jotka on otettu käyttöön vuoden 2000 jälkeen.

Ohjauskeinojen tarkastelun viitekehys esitetään kuviossa 1. Tarkastelussa noudatetaan sektorijakoa, jotta toimenpiteiden kohdistumisen arviointi on mahdollisimman selkeää. Toimenpiteet on jaettu 1) normiohjaukseen, 2) taloudelliseen ohjaukseen sekä 3) informaatio-ohjaukseen.

**Kuvio 1.** Tarkastelun viitekehys.



Selvityksessä tarkastellaan energiatehokkuuden parantamiseen tähtäviä ja energiansäästöä edistäviä toimenpiteitä seuraavilla sektoreilla:

- 1. yhdyskuntarakenne;** muun muassa kaavoituksen ja yhdyskuntarakenteen ehjyttämiseen tähtäävät toimet
- 2. rakentaminen;** muun muassa uudis- ja korjausrakentaminen sekä niihin liittyvät toimenpiteet
- 3. liikenne;** ihmisten liikkumistarve, ajotapavalinnat erityisesti julkisen liikenteen vs. yksityisautoilun osalta sekä autokannan energiatehokkuus
- 4. asuminen;** kodin laitteet ja ihmisen käyttäytyminen
- 5. palvelut;** yksityiset ja julkiset palvelut
- 6. teollisuus päästökaupan ulkopuolella;** rajataan soveltuvin osin toimenpiteiden kohdistumisen mukaisesti.

Ohjauskeinojen tarkastelun ensimmäisessä vaiheessa luodaan yleiskatsaus energiategohkuustoimiin. Toisessa vaiheessa analysoidaan valituilla sektoreilla ja valituissa kohdemaissa käytössä olevia toimenpiteitä. Kohdemaat ja sektorit on valittu yhdessä selvityksen tilaajan kanssa perustuen edellä kuvattuun ohjaustoimien kattavaan yleiskatsaukseen.

## Työmenetelmät

Selvityksen on toteuttanut Gaia Consulting Oy yhdessä WSP Environmental Oy:n kanssa elo-joulukuussa 2008. Selvitystyötä ohjasi Sitran Jukka Noposen vetämä ohjausryhmä, jonka muut jäsenet olivat työ- ja elinkeinoministeriön Sirkka Vilkkamo, ympäristöministeriön Erkki Laitinen ja Sitran Seppo Junnila. Selvityksen aikana kuultiin lisäksi monia ulkomaisia ja kotimaisia energiategohkuuden asiantuntijoita.

Laaja kartoitus eri maiden ohjaustoimista tehtiin pääasiassa hyödyntäen käytössä olevia tietolähteitä ja aiempia tutkimuksia. Tietolähteinä on käytetty muun muassa EU:n kansallisia energiategohkuutta koskevia toimenpidesuunnitelmia (National Energy Efficiency Action Plan, NEEAP), IEA:n, EU:n ja Yhdysvaltojen tietokantoja energiategohkuustoimista sekä muiden tutkimuslaitosten ja viranomaistahojen julkaisemia raportteja. Luvussa ”Horisontaaliset toimet ja lainsäädäntö kohdemaissa” (s. 25) käsitellään energiategohkuuden kannalta merkittäviä osioita kansallisista horisontaalisesti eri sektoreita koskevista energiapolitiikkatoimista. Luvussa ”Ohjauskeino- ja toimenpidevalikoima eri sektoreilla” (s. 33) käydään läpi tarkemmin eri sektoreilla käytössä olevaa keinovalikoimaa.

Luvussa ”Maakohtaiset tarkastelut” (s. 69) esitellään ohjauskeinoja, jotka vaikuttivat alustavan ohjaustoimikartoituksen perusteella lupaavilta. Lisäksi analysoidaan mahdollisuuksien mukaan toimenpiteillä saavutettuja tuloksia. Tarkemman tutkimuksen kohteina ovat Alankomaat, Britannia, Itävalta, Japani, Kalifornia, Ruotsi, Tanska, Freiburgin ja Vancouverin kaupungit sekä maailmanlaajuisesti energiategohkuuspalvelut. Parhaat käytännöt selvitettiin kussakin kohdemaassa sektorikohtaisesti, jotta varmistettiin Suomen olosuhteisiin soveltuvan toimenpidekokonaisuuden löytyminen. Yksittäisten toimenpiteiden suora soveltaminen ei välttämättä onnistu, koska mailla on eroja esimerkiksi lähtötilanteessa, sovellettavissa olevan teknologian kehitysvaiheessa, työvoimatai muiden voimavarojen saatavuudessa ja hinnoissa sekä ihmisten käyttäytymisessä ja kulttuurissa. Kun energiategohkuutta tarkastellaan primäärienergianäkökulmasta, myös eri maiden tai osavaltioiden tuotantorakenne voi vaikuttaa käytettyihin toimenpiteisiin. Kohdemaiden analyysissä selvitettiin toimenpiteiden lisäksi olennaisin osin nämä taustaan liittyvät kysymykset. Luvussa ”Energiategohkuustoimien arkkitehtuuri” (s. 152) tarkastellaan lähemmin Ruotsin, Tanskan, Itävallan ja Alankomaiden ohjaustoimikokonaisuuksia.



Luvussa ”Soveltaminen Suomen olosuhteisiin” (s. 162) analysoidaan sektorikohtaisesti, miten hankkeessa läpikäytyjen energiatehokkuuden maa-kohtaisten ohjauskeinovalikoimien toimet soveltuvat Suomen olosuhteisiin. Soveltuvuuden tarkastelussa otetaan huomioon yhteensopivuus Suomen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian linjaamien energiatehokkuuden kehittämisen suuntaviivojen kanssa. Soveltuvuuden analyysi on tehty käyttäen kriteereinä toimenpiteiden relevanssia Suomen oloihin, läpinäkyvyyttä, joustavuutta, vaikutusta ja tehokkuutta sekä kestävyyttä. Viimeisessä luvussa (s. 183) esitellään hankkeen johtopäätökset ja toimet, jotka kansainvälisen vertailututkimuksen perusteella soveltuvat Suomelle.

# Nykytila Suomessa

## EU-direktiivit

Euroopan unionin energiapolitiikassa korostuu tasapaino kestävästä kehityksestä, energian toimitusvarmuudesta ja kilpailukyyn välillä. Ilmastonmuutos on nousut kestävästä kehityksestä keskeiseksi teemaksi muun muassa hallitustenvälisen ilmastopaneelin (IPCC) raportoinnin seurauksena kasvaneen ymmärryksen ja julkisuuden myötä. EU on asettanut tavoitteekseen hillitä ihmisen aiheuttama ilmaston lämpeneminen alle kahteen asteeseen verrattuna esiteolliseen tasoon. Energian toimitusvarmuuteen liittyviä kysymyksiä ovat EU:n suuri riippuvuus tuontipolttoaineista sekä energian tuotanto- ja siirtokapasiteetin riittävyys. Kilpailukyyn suhteen tavoitteena on energian kohtuuhintainen saatavuus.

EU:n energiapolitiikan keinoja linjattiin vuoden 2007 energiapakettissa. Siinä määriteltiin kasvihuonekaasujen päästövähennystavoitteeksi 20 %, uusiutuvien energialähteiden osuustavoitteeksi 20 % ja energiatehokkuuden parantamistavoitteeksi 20 % vuoteen 2020 mennessä verrattuna vuoteen 1990.<sup>1</sup>

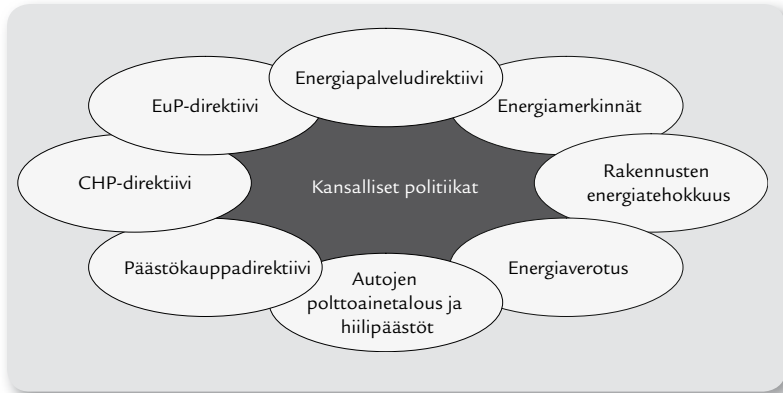
Energiatehokkuustavoitteen toteuttamiseksi EU:ssa on julkistettu energiatehokkuuden toimintasuunnitelma (Energy Efficiency Action Plan, EEAP). Toimintasuunnitelma kokoaa keskeisiä toimenpiteitä edistää energiatehokkuutta. EEAP:n mukaan puolet säästötavoitteesta voidaan saavuttaa jo ennen toimintasuunnitelmaa voimassa olleen lainsäädännön täytäntöönpanolla. Toinen puoli vaatii uusia toimenpiteitä.<sup>2</sup> Toimintasuunnitelma toteutetaan EU-direktiiveillä. Keskeiset energiatehokkuuteen liittyvät EU-direktiivit on esitetty kuviossa 2.

---

1 EU:n päätös huippukokouksessa 8.–9.3.2007.

2 [ec.europa.eu/energy/action\\_plan\\_energy\\_efficiency/doc/com\\_2006\\_0545\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/action_plan_energy_efficiency/doc/com_2006_0545_en.pdf).

**Kuvio 2.** Suoraan tai välillisesti EU-maiden energiatehokkuustoimenpiteisiin vaikuttavat EU-direktiivit<sup>3</sup>.



Energiatehokkuuden kannalta tärkeimpiin EU-direktiiveihin kuuluvat:

- Direktiivi kotitalouslaitteiden energiamerkinnöistä<sup>4</sup>. Jäsenvaltiot ovat velvoitettuja pitämään huolta, että tietyt kotitalouslaitteet ja lamput varustetaan energiamerkinnällä. Tämä direktiivi ei kuitenkaan vielä sisällä velvoitetta päivittää energiamerkintäjärjestelmää laitteiden tehostuessa.
- Direktiivi kuluttajien mahdollisuudesta saada uusien henkilöautojen markkinoinnin yhteydessä polttoainetaloutta ja hiilidioksidipäästöjä koskevia tietoja (1999/94/EY). Jäsenvaltiot ovat velvoitettuja tarjoamaan henkilöautojen oston yhteydessä tietoja niiden CO<sub>2</sub>-päästöistä kilometriä kohden.
- Direktiivi rakennusten energiatehokkuudesta (2002/91/EY). Jäsenvaltiot ovat velvoitettuja muun muassa kehittämään energistandardit uusille ja korjattaville rakennuksille, joiden pinta-ala on yli 1 000 m<sup>2</sup>, kehittämään uudet energiatodistukset rakennuksille sekä ottamaan käyttöön lämmitys- ja ilmastointijärjestelmien säännölliset tarkastukset. EEAP:ssa on lisäksi asetettu tavoitteeksi energiatodistuksien käyttöönotto myös 1 000 m<sup>2</sup>:ä pienemmille rakennuksille.

3 Klessmann et al., 2007, Making Energy Efficiency Happen: from Potential to Reality, Ecofys International BV.

4 Jääkaapit, pakastimet ja niiden yhdistelmät (2003/66/EY), sähköuunit (2002/40/EY), ilmastointilaitteet (2002/31/EY), astianpesukoneet (99/9/EY), pesukoneet (96/89/EY), kuivaavat pesukoneet (96/60/EY), lamput (98/11/EY), kuivausrummut (95/13/EY).

- Direktiivi energiatuotteiden ja sähkön verotusta koskevan yhteisön kehyksen uudistamisesta (energiaverodirektiivi, 2003/96/EY). Direktiivi asettaa vähimmäistason energiatuotteille, joita käytetään moottoreiden tai lämmityksen polttoaineena ja sähkölle.
- Direktiivi kasvihuonekaasujen päästöoikeuksien kaupan järjestelmän toteuttamisesta yhteisössä (päästökauppadirektiivi, 2003/87/EY). Direktiivi asettaa tiettyjä vaatimuksia, joita päästökaupassa mukana olevien tulee noudattaa. Näihin kuuluvat muun muassa päästöluvan anominen ja laitosten vuotuisten CO<sub>2</sub>-päästöjen todentaminen. Lisäksi jokaisen laitoksen tulee palauttaa päästöjään vastaava määrä päästökiintiöitä.
- Direktiivi hyötylämmön tarpeeseen perustuvan sähkön ja lämmön yhteistuotannon edistämisestä (CHP-direktiivi, 2004/8/EY). Direktiivi pyrkii edistämään tehokasta yhteistuotantoa. EEAP suosittelee laajentamaan direktiiviä kaukolämmön vähimmäistehokkuusvaatimuksilla ja pienimuotoisen tuotannon tuella.
- Direktiivi energiaa käyttävien tuotteiden ekologiselle suunnittelulle asetettavien vaatimusten puitteista (EuP-direktiivi, 2005/32/EC). Direktiivi asettaa suunnitteluvaatimukset energiaa käyttäville laitteille, kuten kodin ja toimistojen laitteille. Tavoitteena on saada ympäristönäkökohdat ja elinkaariajattelu mukaan tuotteiden suunnitteluun.
- Direktiivi energian loppukäytön tehokkuudesta ja energiapalveluista (energiapalveludirektiivi, 2006/32/EY). Direktiivin mukaisesti jäsenvaltioiden on asetettava 9 %:n kansallinen ohjeellinen energiansäästön kokonaistavoite kaudelle 2008–2016 ja käynnistettävä toimia, joiden tarkoituksena on edistää tavoitteen saavuttamista. Tavoitteen saavuttamisen laskennassa tarkasteluun mukaan otettavien toimenpiteiden säästövaikutuksen tulee olla voimassa vuonna 2016. Jokaisen jäsenvaltion on toimitettava kansallinen energiatehokkuuden toimintasuunnitelmansa kolmen vuoden välein, alkaen kesäkuusta 2007.

Tärkeimmät vapaaehtoiset energiatehokkuuden edistämissopimukset EU:ssa ovat:

- Energy Star -ohjelma (2008/106/EY)<sup>5</sup>; sisältää vapaaehtoiset energiamerkinnät toimistolaitteille.
- ACEA-sopimus; Euroopan, Japanin ja Korean autovalmistajat sopivat uusien henkilöautojen CO<sub>2</sub>-päästöjen rajoittamisesta tasolle 140 g/km.

---

5 Asetus toimistolaitteiden energiatehokkuutta osoittavia merkintöjä koskevasta yhteisön ohjelmasta, [www.eu-energystar.org/downloads/legislation/20080213/L\\_03920080213f00010007.pdf](http://www.eu-energystar.org/downloads/legislation/20080213/L_03920080213f00010007.pdf).

Tämän lisäksi Euroopan komissio on ilmoittanut pyrkivänsä lainsäädännöllä asettamaan katoksi tason 130 g CO<sub>2</sub>/km vuoteen 2012 mennessä<sup>6</sup>.

Lisäksi EU rahoittaa lukuisia tutkimusohjelmia ja -hankkeita, jotka tähtäävät energiatehokkuuden edistämiseen.

## **Politiittiset linjaukset ja käytettävät ohjaukset** **Energiatohokkuuden toimintasuunnitelma**

EU:n energiapalveludirektiivin myötä Suomessa laadittiin kansallinen energiatahokkuuden toimintasuunnitelma, jonka toimenpiteet kohdistuvat vuosille 2008–2010<sup>7</sup>. Toimintasuunnitelmassa esitetään suuntaviivat eri sektoreiden (liikenne, maatalous, palvelut, rakennus- ja konepajatehokkuus ja ei-päästökauppatehokkuus) energiatahokkuustoimenpiteistä. Niillä energiatahokkuutta pystytään parantamaan 9 % (eli 17,8 TWh:n verran) vuoteen 2016 mennessä. Näitä toimenpiteitä ovat muun muassa:

### *Rakennukset ja rakentaminen*

- **Rakentamismääräykset** Rakentamismääräyksiä kehitetään EU-direktiivin mukaisesti. Lisäksi valmisteltavina ovat rakennusten energiatahokkuutta koskevat vaatimukset myös korjausrakentamiselle.
- **Energia-avustukset asuinkerros- ja rivitaloille** Energia-avustuksia on myönnetty asuinkerros- ja rivitalojen energiakatselmukseen, vaipan energiatahokkuuden parantamiseen, ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmien säätämiseen, uusimiseen tai korjaamiseen sekä uusiutuvien energialähteiden käyttöönottoon. Avustusta on jaettu enintään 10–15 % hyväksyttävistä kustannuksista ja energiakatselmuksien osalta enintään 40 %. Energia-avustuksia myönnettiin vuosina 2003–2006 yhteensä noin 64 miljoonaa euroa. Vuonna 2007 kerros- ja rivitaloille ei enää myönnetty avustuksia investointeihin. Säästösopimuksessa mukana olevat kiinteistöt voivat kuitenkin yhä saada avustuksia energiakatselmuksiin.
- **Energia-avustukset pientaloille** Pientalojen lämmitysjärjestelmän muutokset tulivat avustettaviksi vuonna 2006. Avustusta myönnetään laiteinvestointeja ja kaukolämmön liittymismaksua varten, kun asunnon lämmitysjärjestelmäksi vaihdetaan päästötön tai vähäpäästöinen järjestelmä.

---

6 EC (2007) Communication from the Commission and the Council and the European Parliament. Results of the review of the Community Strategy to reduce CO<sub>2</sub> emissions from passenger cars and light-commercial vehicles. Brussels, 7.2.2007 COM(2007).

7 Suomen kansallinen energiatahokkuuden toimintasuunnitelma, ec.europa.eu/energy/demand/legislation/doc/neeap/finland\_fi.pdf.

Lisäksi avustusta voidaan myöntää erillisen aurinkokerääjän hankintakuuluihin, kun se liitetään osaksi muuta lämmitysjärjestelmää. Kotitalousvähennyksen lisäämisen myötä energia-avustukset jäävät vuoden 2009 alusta vain niiden kotitalouksien käyttöön, joilla vähennettävää tuloa ei ole.

- **ASRA-sopimukset** Ympäristöministeriö, kauppa- ja teollisuusministeriö sekä Asuinkiinteistö- ja rakennuttajaliitto ASRA ry allekirjoittivat vapaaehtoisen energiansäästösopimuksen marraskuussa 2002. Nykyinen sopimus on voimassa vuoden 2012 loppuun. Sopimuksen keskeisenä tavoitteena on edistää energiansäästöä asuinkiinteistöissä. Sopimukseen liittyneet yhteisöt ovat voineet saada korotettua energia-avustusta sitoututtaensa energiansäästöön ja saavutetun säästön säännölliseen raportointiin. Sopimusjärjestelmän piirissä on tällä hetkellä noin 60 % ASRA ry:n jäsenyhteisöjen omistamasta asuinkiinteistökannasta.

### *Liikenne*

- **Autoverotus** Vuoden 2008 alussa Suomessa porrastettiin autoverotus auton polttoainekulutusta vastaavien hiilidioksidipäästöjen mukaan. Tämä kannustaa kuluttajia hankkimaan hiilipihimpiä henkilöautoja.
- **Liikennejärjestelmäsuunnittelu** Liikennejärjestelmäsuunnittelun avulla pyritään vaikuttamaan kulkumuotojakaumaan, kuljetustarpeeseen, liikennekäyttäytymiseen ja kuljetusten tehokkuuteen.

### *Asuminen ja kuluttajat*

- **Kotitalousvähennys** Pientalojen lämmitysjärjestelmien uusimisen, parantamisen ja korjaamisen työosuuteen on vuodesta 2000 lähtien voinut käyttää verotuksessa huomioon otettavaa kotitalousvähennystä. Vuoden 2009 alussa kotitalousvähennyksen enimmäismäärä nousee 3 000 euroon<sup>8</sup>.
- **Ilmastonmuutoksen viestintäohjelma** Vuosina 2002–2007 toteutettu, KTM:n ja muiden valtiovallan toimijoiden käynnistämä Ilmastonmuutoksen viestintäohjelma opasti kuluttajia energiatehokkuuteen. Kuluttajia kehoitettiin ”säättämään, sammuttamaan, kierrättämään ja kävelemään”.

### *Palvelut ja teollisuus*

- **Vapaaehtoiset energiansäästö- ja tehostamissopimukset** Suomessa on energiansäästön edistämiseksi käytetty laajalti vapaaehtoisia energiansäästö- ja tehostamissopimuksia. Toimialakohtaisten sopimusten myötä yritykset ja muut toimijat saavat taloudellista tukea energiatehokkuus-

---

8 Valtion talousarvioesitys, 15.9.2008.

hankkeiden toteuttamiseen. Vastapainoksi yritykset sitoutuvat laatimaan energian käytön tehostamissuunnitelman.

- **Energiakatselmuks** Yksityisille yrityksille on tarjolla taloudellista tukea energiakatselmuksiin. Tuen osuus on 40 % kustannuksista. Energiansäästöinvestointeihin tuen osuus on 25–35 % uusien teknologioiden osalta. Tavanomaisten teknologioiden investointeja tuetaan vain, mikäli yritykset ovat mukana energiasopimusjärjestelmässä. Tuen määrä on tällöin pääsääntöisesti 15–20 %.

## Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia 2008

Suomessa keskeinen energiapolitiikan linjanveto tehdään pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiassa. Tuoreimmassa, marraskuussa 2008 valtioneuvoston hyväksymässä, ilmasto- ja energiastrategiassa otetaan kantaa toimiin, joilla Suomi vastaa EU:n asettamiin kiristyviin tavoitteisiin ja muihin kansainvälisiin velvoitteisiin.

Ilmasto- ja energiastrategiassa energiankäytön kaikkia sektoreita koskevista toimenpiteistä on nostettu esiin energiaverotus, teknologian ja innovaatioiden kehittäminen sekä koulutukseen, neuvontaan ja viestintään liittyvät toimenpiteet. Strategia takaa, että kansalaiset saavat ajantasaista tietoa kaikista ilmasto- ja energiapolitiikan osa-alueista. Lisäksi valtakunnallisen pysyvän ilmasto- ja energianeuvonnan ja -koulutuksen järjestämiseen ja kehittämiseen varataan riittävät voimavarat.

Suomen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian mukaan teknologian ja innovaatioiden kehittämisessä panostusta lisätään tutkimukseen sekä uusien teknologioiden ja innovaatioiden kehittämiseen, käyttöönottoon ja kaupallistamiseen lähivuosina tuntuvasti. Tavoitteena on vähintään kaksinkertaistaa näiden rahoitus vuoteen 2020 mennessä. Lisäksi julkista rahoitusta suunnataan entistä enemmän myös energiatehokkuutta parantavien teknologioiden ja innovaatioiden kehittämiseen ja käyttöönottoon. Samalla varmistetaan riittävä, energian käyttöön liittyvä korkeatasoinen ja syvä osaaminen valituilla aloilla panostamalla pitkäjänteiseen tutkimustoimintaan.

Strategian mukaan kiireellisimmät toimenpiteet ovat sellaiset, jotka koskevat hitaasti uusiutuvia aloja ja rakenteita, kuten rakennuskantaa sekä yhdyskuntarakennetta ja liikenneväyliä. Strategian mukaan yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja sen myötä palvelujen saavutettavuuden paraneminen joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen avulla on merkittävä keino vähentää päästöjä pitkällä aikavälillä suurilla kaupunkiseuduilla. Tulosten saavuttaminen edellyttää, että näillä seuduilla uudisrakentamista ohjataan hyvien joukkoliikennetyhteyksien palvelualueelle sekä rakentamista joukkoliikennetyhteyksien ulkopuolelle rajoitetaan.

Lämmityksen CO<sub>2</sub>-päästöjen vähennystavoitteeksi aikavälille 2005–2020 on asetettu 60 %. Tavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan laajaa keinovalikoimaa. Suomen rakentamismääräyksiä uudistetaan parhaillaan energiatehokkuus-tavoitteiden tiukentamiseksi. Ensimmäisessä vaiheessa uudisrakennusten energiatehokkuutta koskevia rakentamismääräyksiä tiukennetaan noin 30 % nykyiseen määräystasoon verrattuna vuonna 2010. Toisessa vaiheessa tavoitteena on, että kokonaisenergiankulutukseen sekä lämmitysmuotoon perustuva järjestelmämuutos korvaa nykyisen järjestelmän. Samassa yhteydessä kiristetään yleistä vaatimustasoa edelleen vähintään 20 %. Myös rakennusten energiatehokkuutta koskevan direktiivin mukaiset rakennusten energiatodistukset otetaan Suomessa vaiheittain käyttöön vuoden 2009 loppuun mennessä.

Suomen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian mukaan liikenteen polttoaineiden kokonaiskäytön tulee pudota nykyisestä noin 51 TWh:sta 10 TWh:lla vuoteen 2020 mennessä. Liikenteen CO<sub>2</sub>-päästöjä on uusiutuvien energialähteiden 10 %:n osuuden lisäksi leikattava muilla toimilla nykytasoon verrattuna 2 miljoonaa CO<sub>2</sub>-tonnia. Mikäli liikenteen päästöjä ei rajoiteta uusilla keinoilla, kasvaa vähennystavoite 3 miljoonaan CO<sub>2</sub>-tonniin vuoteen 2020 mennessä. Tavoitteeseen pyritään liikennevälineiden polttoainetaloutta parantamalla, lisäämällä vaihtoehtoisten polttoaineiden ja energialähteiden käyttöä liikenteessä, lisäämällä käyttäjien neuvontaa sekä käyttämällä energia- ja ajoneuvoverotusta. Liikenteen ja moottoripolttoaineiden osalta energia-verotusta kehitetään siten, että se tukee sellaisten vaihtoehtoisten ja uusiutuvien polttoaineiden ja energialähteiden kehittämistä ja käyttöä, jotka tehokkaimmin vähentävät liikenteen päästöjä ja joiden tuotanto täyttää muutenkin kestävän kehityksen vaatimukset.

Tällä hetkellä palvelusektorin energiatehokkuuden lisäämistä edistetään vapaaehtoisin energiatehokkuussopimuksin sekä tuella energiakatselmuksille. Energiapalveludirektiivi edellyttää, että julkinen sektori näyttää esimerkkiä säästämällä itse energiaa. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian mukaan Suomessa valmistellaan viivytyksettä tarvittavat toimenpiteet sekä tavoitteet valtion organisaatioita koskevien veloitteiden voimaan saattamiseksi. Valtiovarainministeriö ohjaa Hansel Oy:tä ja Senaatti-Kiinteistöjä sisällyttämään energiatehokkuusvaatimukset valintakriteereihin laite- ja järjestelmä-hankinnoissa sekä tilaratkaisuissa.

Päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden energiatehokkuuden parantamista tukevat tällä hetkellä vapaaehtoiset energiatehokkuussopimukset sekä tuetut energiakatselmukset ja investointituet. Päästökaupasektorin ulkopuolella voidaan tukea investointituihin myös tavanomaisen tekniikan investointihankkeita. Suomen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiassa päästökaupan ulkopuolinen teollisuus ei ole keskeisessä roolissa. Teollisuuden kattiloiden suhteen on kuitenkin strategiassa asetettu CO<sub>2</sub>-päästövähennystavoite. Siinä päästöt vähenisivät 0,5 miljoonaa CO<sub>2</sub>-ekvivalenttitonnia vuoteen 2020 men-



nessä vuoden 2006 yhteensä 1,6 miljoonasta CO<sub>2</sub>-ekvivalenttitonista. Myös tässä selvityksessä tapaustarkastelut keskittyivät etupäässä muille sektoreille, mutta myös päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden mahdollisista lisätoimenpiteistä tehtiin muutamia huomioita.

# Horizontaaliset toimet ja lainsäädäntö kohdemaissa

## EU-maat

Useissa EU-maissa on joko valmisteilla tai hiljattain valmistunut kansallisia ilmasto- ja energiastrategioita. Niissä otetaan kantaa toimenpiteisiin, joilla maat täyttävät kansainvälisten ilmastotavoitteidensa mukaiset velvoitteet. EU-maiden lainsäädäntö on useissa maissa samankaltaista, koska maat ovat veloitettuja toteuttamaan direktiivien mukaiset säädökset.

Kaikki EU-maat tähtäävät toteuttamaan palveludirektiivin edellyttämän 9 %:n energiansäästö tavoitteen vuoteen 2016 mennessä. Joillakin mailla tavoite on vielä korkeammalla tai tavoitteeseen pyritään pääsemään jo aikaisemmin (esimerkiksi Britannia, Espanja, Irlanti, Italia, Liettua ja Romania). Kansallisten energiatehokkuussuunnitelmien raporttien mukaan lähes kaikissa maissa julkinen sektori nostetaan esimerkiksi ja lisäksi panostetaan loppukäyttäjien tiedotukseen ja neuvontaan. Myös ESCO-toimintaa on tarkoitus hyödyntää useissa maissa. Sen rahoittamiseksi on erityisiä rahastoja muun muassa Britanniassa, Saksassa, Tanskassa ja Unkarissa.<sup>9</sup>

Britanniassa hyväksyttiin vuonna 2007 laaja-alainen ilmastolaki (Climate Change Bill). Sen tavoitteena on vähentää CO<sub>2</sub>-päästöjä vähintään 60 % vuoteen 2050 ja 26 % vuoteen 2020 mennessä verrattuna vuoteen 1990. Tavoitteiden kiristämistä harkitaan vielä vuoden 2008 aikana. Britanniassa on myös perustettu korkean tason riippumaton tieteellisen ja teknisen alan asiantuntijakomitea, joka neuvoo hallitusta ilmastonmuutokseen liittyvissä asioissa. Ilmastolaki myöntää hallitukselle laajat lisävaltuudet toteuttaa tarvittavat toimenpiteet.<sup>10</sup> Britannian Carbon Trust -rahasto puolestaan myöntää edullisia lainoja ja tarjoaa neuvoja pienille ja keskiuurille yrityksille.<sup>11</sup>

9 Energy Efficiency Watch, Screening of National Energy Efficiency Action Plans, 2008.

10 UK Department for Environment, Food, and Rural Affairs (DEFRA), [www.defra.gov.uk/](http://www.defra.gov.uk/), viitattu 16.9.2008.

11 UK Energy Efficiency Action Plan 2007.

Alankomaissa käynnistettiin vuonna 2006 EnergieTransitie-ohjelma, jonka tavoitteena on puolittaa CO<sub>2</sub>-päästöt vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä. Uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämisen lisäksi tavoitteena on parantaa energiatehokkuutta 1,5–2,0 % vuodessa.<sup>12</sup> Maassa kehitetään myös keskitettyä energiatehokkuuden neuvonta- ja koordinaatioyksikköä.<sup>13</sup>

Itävallassa laaja klima:aktiv-ilmastostrategia vuosille 2008–2012 sisältää toimenpiteitä useilla sektoreilla. Suunnitellut keinot kohdistuvat erityisesti energiatehokkuuteen ja jakaantuvat seitsemälle osa-alueelle: liikenne, tilojen lämmitys, sähkön ja lämmön tuotanto, teollisuus, jätehuolto, maatalous ja fluoriyhdisteet. Klima:aktiv-ohjelma yhdistää markkinalähtöiset ohjaukset ja tavoitelähtöisen toteutuksen. Se tarjoaa muun muassa tarvittavia voimavaroja saavuttaa tavoitteet, kohderyhmäkohtaista markkinatietoa, laatu järjestelmien ja standardien kehittämisspalveluita sekä avustusta verkottumisessa muiden vastaavien toimijoiden kanssa. Valtion vuotuinen panostus on 5 miljona euroa eri sektoreiden oman panostuksen lisäksi.<sup>14</sup> Myös Irlannissa aloitettiin vuonna 2006 vastaava kotitalouksiin, pieniin ja keskisuuriin yrityksiin, julkiseen sektoriin ja liikenteeseen kohdistuva laaja tiedotuskampanja. Lisäksi muun muassa Britanniassa, Bulgariassa, Kyproksella, Saksassa ja Romaniassa tiedotuskampanjoita on käynnissä tai suunnitteilla.<sup>15</sup>

Ruotsi panosti vuoden 2002 energiapolitiisessa ohjelmassaan noin miljardi kruunua energiatehokkaan tekniikan käyttöönottoon vuosina 2003–2007. Lisäksi ohjelman toimenpiteisiin kuuluivat muun muassa kunnallisten energianeuvontapalveluiden ja alueellisten energiakonttoreiden tuki sekä koulutus ja tiedotuskampanjat. Vuonna 2007 käynnistyneessä Ruotsin uuden kansallisen ilmastopolitiikan laajassa valmistelussa on pidetty kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteena 30 % vuoteen 2020 ja 75–90 % vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. Vuoden 2020 tavoitteiden saavuttamiseksi on tunnistettu joukko toimenpiteitä, jotka energiatehokkuuden osalta pitävät sisällään muun muassa valkoiset sertifikaatit, julkisen energiatehokkuustoiminnan vahvistamisen ja laajan joukon sektorikohtaisia toimia.<sup>16</sup>

Saksassa keskeiset puolueet sopivat vuonna 2005 kattavasta ohjelmasta maan energiatuottavuuden kaksinkertaistamiseksi vuoteen 2020 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon osana laajempaa yhteistyöohjelmaa (Koalitionsvertrag 2005).<sup>17</sup> Saksan hallitus päätti vuonna 2007 laajasta integroidusta energia- ja ilmasto-ohjelmasta, joka sisältää konkreettisia tavoitteita vuoden

---

12 Energy Transition Task Force, More with Energy, Opportunities for the Netherlands, 2006.

13 The Netherlands Energy Efficiency Action Plan 2007.

14 www.klimaaktiv.at/, viitattu 22.9.2008.

15 Energy Efficiency Watch, Screening of National Energy Efficiency Action Plans, 2008.

16 Svensk klimatpolitik, SOU 2008:24.

17 Koalitionsvertrag von CDU, CSU und SPD, 2005.

2020 tavoitteiden saavuttamiseksi. Osana ohjelmaa on muun muassa otettu tarkasteluun nykyisen teollisuuden nauttiman energiaverohelpotusjärjestelmän muokkaaminen energiätehokkuustoimenpiteisiin perustuvaksi.<sup>18</sup>

Tanskan eduskunta hyväksyi vuoden 2008 alussa laajan energiaohjelman seuraavalle nelivuotiskaudelle. Uusiutuvien energialähteiden osuutta kasvatetaan. Lisäksi kokonaisenergiankulutusta pyritään vähentämään 2 % vuoteen 2011 ja 4 % vuoteen 2020 mennessä verrattuna vuoden 2006 tasoon. Pidemmän aikavälin tavoitteiden saavuttamiseksi tarvittavien toimenpiteiden analysointiin on myös Tanskassa nimitetty ilmastokomissio.<sup>19</sup>

Italiassa suurille energiayhtiöille on vuoden 2004 lain pohjalta asetettu kiinteät tavoitteet vähentää asiakkaidensa energiankulutusta. Järjestelmän ensimmäinen aikaväli on 2005–2009. Asetetut tavoitteet kiristyvät vuosittain. Vähennyskiintiön vastineeksi energiayhtiöiden on toimitettava kunkin vuoden päätteeksi tavoitetta vastaava määrä ns. valkoisia sertifikaatteja. Yhtiöt voivat hankkia sertifikaatteja joko toteuttamalla itse niihin oikeutettavia energiansäästöohjelmia tai ne voivat ostaa sertifikaatteja muilta toimijoilta. Sertifikaatteja voi saada esimerkiksi uusiutuvien energialähteiden tai tehokkaampien lämpökattiloiden asentamisesta tai lämmöneristyksen lisäämisestä. Vastaava järjestelmä on käytössä myös Ranskassa vuodesta 2006 alkaen.<sup>20</sup> Lisäksi Britanniassa oli vuodesta 2002 vuoden 2008 alkuun asti käytössä vastaava energiayhtiöiden energiansäästövelvoite. Siellä ei kuitenkaan vaadittu yksittäisten toimenpiteiden sertifiointia. Italiassa on asetettu tavoitteeksi vähentää hiilidioksidipäästöjä vuoden 2008 alusta alkaen. Vähennystoimenpiteet voivat liittyä energiätehokkuuteen tai hajautetun uusiutuvan energian käyttöön.<sup>21</sup> Vastaavaa järjestelyä ollaan ottamassa käyttöön myös Tanskassa.<sup>22</sup>

Euroopassa useimmilla mailla on oma kansallinen organisaationsa, joka vastaa energiätehokkuusasioista (yhteensä 23/27 maasta). Näiden tahojen voimavarat ja toimenkuvat vaihtelevat kuitenkin paljon. Tekninen henkilöstö vaihtelee muutamasta asiantuntijasta satoihin, ja budjetti vaihtelee välillä 0,01–10 USD per capita.<sup>23</sup> Joissakin Euroopan maista vanhoja ohjelmia

---

18 BMU, Report on implementation of the key elements of an integrated energy and climate programme adopted in the closed meeting of the Cabinet on 23/24 August 2007 in Meseberg, 2007.

19 Klima- og energiministerens, Energipolitisk redegørelse, 2008.

20 Ecofys, White Certificates Schemes in Europe, 4.6.2007.

21 UK Department for Environment, Food, and Rural Affairs (DEFRA), [www.defra.gov.uk/](http://www.defra.gov.uk/), viitattu 22.9.2008.

22 EU-komissio, On a first assessment of national energy efficiency action plans as required by directive. 2006/32/EC on energy end-use efficiency and energy services, 2008.

23 World Energy Council, Energy Efficiency: A Worldwide Review Indicators, Policies, Evaluation, 2004.

kehitetään (Ranska), ja osassa niitä otetaan vasta ensimmäistä kertaa käyttöön (Irlanti ja Itävalta)<sup>24</sup>.

Ranskassa on rakennettu paikallisten energiatiетokeskusten (Espace Info Energie) verkostoa vuodesta 2001 alkaen. Nyt keskuksia on 155 ja niissä työskentelee yhteensä 275 neuvojaa. French National Agency for Environment and Energy Efficiency (ADEME) koordinoi toimintaa ja tarjoaa yhteisiä palveluita, kuten usein kysytyjen kysymysten vastaustietokannan, koulutusta neuvojille sekä verkoston seurannan ja arvioinnin. Keskusten asiakkaista suurin osa on kotitalouksia (noin 80 %), mutta asiakkaina on myös yrityksiä ja yhteisöjä. ADEME rahoittaa kolmasosan keskusten toiminnasta. Paikalliset toimijat vastaavat loppuista kustannuksista.<sup>25</sup>

EU-direktiivin mukaisesti kaikissa jäsenmaissa on käytössä energiaveroja ja lisäksi monissa maissa hiili- tai muita ympäristöveroja. Energia- ja ympäristöverojen suhteellinen osuus bruttokansantuotteesta on suurin Tanskassa, Alankomaissa ja Maltalla ja pienin Liettuassa, Espanjassa ja Romaniassa. Maissa, joissa talouden energiantensiteetti on korkea, on tyypillisesti käytössä matalammat verot kuin maissa, joissa talouden energiantensiteetti on matala. Absoluuttinen vero energiayksikköä kohden on suurin Tanskassa, Italiassa ja Britanniassa. Vanhoista jäsenmaista (EU-15) vero energiayksikköä kohden on alhaisin Suomessa ja kaikista jäsenmaista Bulgariassa, Romaniassa ja Latviassa. Ero korkeimman ja matalimman maakohtaisen veroasteen välillä on viisinkertainen.<sup>26</sup>

## Norja

Norja on ensimmäinen maa maailmassa, joka on asettanut sitovaksi tavoitteeksi hiilineutraalisuuden vuoteen 2050 mennessä. Lisäksi alkuvuonna 2008 Norjan suurimmat puolueet sopivat tavoitteen kiristämisestä ja hiilineutraalisuuden tavoittelusta jo vuoteen 2030 mennessä Klimaforliket-sopimuksessa. Hiilijalanjälkeä pienentävien kansallisten toimenpiteiden lisäksi Norja tulee käyttämään myös kansainvälisiä mekanismeja globaalien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.<sup>27</sup>

Norjassa energiatehokkuustoiminnot on keskitetty vuonna 2001 perustettuun valtiolliseen Enova-yhtiöön, joka toimii öljy- ja energiaministeriön alaisuudessa. Yhtiön tavoitteiksi on asetettu muun muassa rajoittaa energiankulutusta merkittävästi suhteessa muuhun kehitykseen, lisätä uusiutuvan kaukolämmön käyttöä ja rakentaa lisää tuulivoimaa. Tavoitteiden saavuttamiseksi Enovalla on varsin laajat valtuudet määritellä strategisia linjauksia

24 IEA Energy Efficiency Policies and Measures database.

25 IEA Energy Efficiency Policies and Measures database.

26 Eurostat, Taxation trends in the European Union, 2008.

27 Avtale om klimameldingen, 2008.

ja toteuttaa tarvittavia toimenpiteitä. Enovan toiminta on jaettu yhdeksään osa-alueeseen, joista energiatehokkuuden kannalta merkittävimmät ovat teollisuus, rakentaminen, kuntasektori sekä kotitaloudet.

Enovan rahoittamiseksi on perustettu energiarahasto, jota puolestaan rahoitetaan 0,01 NOK/kWh:n sähkönsiirtotariffilla. Kymmenen vuoden aikana rahoitusta on tarjolla noin 650 miljoonaa euroa.<sup>28</sup> Vuonna 2007 Norjan hallitus perusti uuden rahaston (Statutory fund of energy conservation and renewable energy), jonka koko oli perustettaessa 10 miljardia Norjan kruunua (1 200 miljoonaa euroa). Tavoitteena on kasvattaa sen koko 30 miljardiin kruunuun (3 600 miljoonaa euroa) vuoteen 2012 mennessä. Rahaston tuotot ohjautuvat aikaisemmin perustettuun energiarahastoon. Arvioitujen vuosituottojen perusteella Enovan hallinnoiman rahaston suuruus kasvaa noin 200 miljoonaan euroon (1 600 miljoonaa NOK) vuonna 2010.<sup>29</sup>

## Yhdysvallat

Yhdysvaltojen ilmastopolitiikassa ei ole asetettu sitovia päästövähennystavoitteita. Vuonna 2005 voimaan tulleen Energy Policy Act -lain myötä Yhdysvalloissa otetaan käyttöön energiatehokkuuden vähimmäisvaatimuksia tietyille laiteryhmillä. Lisäksi vuonna 2007 voimaan astuneen energiaomavaraisuus ja -turvallisuuslain (The Energy Independence and Security Act) tavoitteina on vähentää öljyriippuvuutta, lisätä uusiutuvien energialähteiden osuutta sekä vastata ilmastonmuutoksen aiheuttamiin haasteisiin. Suoraa taloudellista tukea energiatehokkuushankkeille on tarjolla muun muassa Yhdysvaltojen energiaviraston osavaltioille myöntämän rahoituksen muodossa. Lisäksi Yhdysvalloissa on panostettu tutkimukseen ja tuotekehitykseen esimerkiksi palkitsemalla tietyt kriteerit ensimmäisenä täyttäviä energiatehokkaita kaupallisia sovelluksia.<sup>30</sup> Osavaltioiden suhteellisen itsenäisen aseman ansiosta useissa osavaltioissa on käynnissä omia energiatehokkuushankkeita.

Kaliforniassa otettiin käyttöön vuonna 2006 osavaltion lainsäädäntö (Assembly Bill 32), joka edellyttää hiilidioksidipäästöjen vähentämistä vuoden 1990 tasolle vuoteen 2020 mennessä. Lisäksi Kalifornia tavoittelee 80 %:n päästövähennyksiä vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteeseen pääsemiseksi osavaltio laatii Scoping Plan -dokumentin, jossa kuvataan tarvittavat toimenpiteet. Vuoden 2020 tavoitteisiin tähtäävien toimien odotetaan olevan voimassa vuonna 2012. Toimenpiteitä ovat muun muassa alueellinen päästökauppajärjestelmä kuuden muun osavaltion kanssa, aiempien energiatehokkuus-

28 Enova AF, [www.enova.no/](http://www.enova.no/), viitattu 18.9.2008.

29 Energy efficiency policies and measures in Norway 2006. – Monitoring of energy efficiency in EU15 and Norway (ODYSSEE-MURE), IFE/KR/E - 2006/003.

30 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 24.9.2008.

ohjelmien sekä rakennus- ja laitenormien kiristäminen, uusiutuvien energialähteiden osuuden lisääminen, liikenteen päästöjen vähentämiseen tähtäävät toimet sekä riittävän rahoituksen järjestäminen. Nykyisiin energiatehokkuustoimiin kuuluu vuoden 2006 säädös. Sen mukaan sähköntuottajien tulee täyttää kapasiteettitarpeet ensisijaisesti taloudellisten, luotettavien ja järkevien energiatehokkuustoimien avulla.<sup>31</sup>

Minnesotan osavaltio säätöi vuonna 2007 seuraavan sukupolven energiaa käsittelevän lain (The Next Generation Energy Act), jossa asetetaan sitovat tavoitteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi 15 % vuoteen 2015, 30 % vuoteen 2025 ja 80 % vuoteen 2050 mennessä. Osavaltion keinovalikoimana on muun muassa kaksinkertaistaa aiempi sähköyhtiöiden energiansäästö sekä lisätä uusiutuvien energialähteiden ja biopolttoainesten käyttöä<sup>32</sup>.

Massachusetts julkaisi vuonna 2001 yhdessä muiden Uuden Englannin ja eräiden Kanadan koillisten provinssien kanssa ilmastonmuutoksen hillintään tähtäävän toimintasuunnitelman (Climate Change Action Plan 2001). Energiatehokkuushankkeiden rahoittamiseksi kerätään varoja julkiseen rahastoon muun muassa sähköntuottajilta perittävän maksun ja päästökauppajärjestelmien kautta. Kerätyillä varoilla energiayhtiöt ja kunnalliset toimijat voivat rahoittaa energiatehokkuusohjelmia.<sup>33</sup>

Monissa Yhdysvaltojen osavaltioissa sähköyhtiöt rahoittavat energiatehokkuushankkeita. Sähköyhtiöt puolestaan saavat osavaltion tai valtion tukea. Rahoitus voi olla korkotuetun lainan muodossa, kuten Massachusettsin Holyoke Gas & Electricin nollakorkoinen laina, suoria avustuksia, kuten Kalifornian Alameda Power & Telecomin jopa 80 %:n sosiaaliset Weatherization-tuet, tai tyypillisimmin energialaskujen hyvityksiä, kuten Minnesotan Southern Minnesota Municipal Power Agency:n kautta eri toimenpiteiden mukaan määräytyvät hyvitykset.<sup>34</sup>

---

31 California Air Resources Board, Climate Change Draft Scoping Plan, June 2008.

32 Minnesota, Office of the Governor, [www.governor.state.mn.us/](http://www.governor.state.mn.us/), viitattu 9.9.2008.

33 Database for State Incentives for Renewables and Efficiency, [www.dsireusa.org](http://www.dsireusa.org), viitattu 15.9.2008.

34 Database for State Incentives for Renewables and Efficiency, [www.dsireusa.org](http://www.dsireusa.org), viitattu 15.9.2008.

## Kanada

Kanadan energiapolitiikan tavoitteena on löytää tasapaino ympäristön kannalta vastuullisen energian tuotannon, talouden kasvun ja kilpailukyyn sekä turvatun ja kilpailukykyisesti hinnoitellun energian välillä. Poliittikkatoimenpiteet ovat painottuneet verotuksellisiin keinoihin ja säätelyyn. Yhtenäisen kansallisen politiikan muodostumista hankaloittavat suhteellisen itsenäisten provinssien erilaiset lähtökohdat energiaomavaraisuudessa, ilmasto-olosuhteissa ja päästötaseessa. Lisäksi energiantensiteetti on Kanadassa korkea lukuisten rakenteellisten syiden seurauksena.<sup>35</sup>

Kanadan energiatehokkuuslainsäädäntö on vuodelta 1992, ja sitä on päivitetty vuosina 1995, 1997 ja 1998. Energiatehokkuuslainsäädäntö on tehty mahdolliseksi säädellä laitteiden energiatehokkuutta vähimmäisenergia-standardeilla, ja sitä on sovellettu laajalti.<sup>36</sup> Laitteiden luokitteluun ja merkitsemiseen ovat käytössä kansallinen EnerGuide-järjestelmä sekä kansainvälinen EnergyStar-järjestelmä. Lisäksi osana energiatehokkuuslainsäädäntöä on alettu tilastoida energiankulutusta ja vaihtoehtoisia energiamuotoja. Tilastotiedot kattavat kaikki merkittävät energiankulutussektorit, ja ne ovat julkisesti saatavilla.<sup>37</sup>

Vuonna 2007 Kanadassa julkistettiin kasvihuonekaasupäästöjen ja ilmansaasteiden vähentämiseksi Turning the Corner -suunnitelma, jonka avulla pyritään vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä 20 % vuoden 2006 tasosta vuoteen 2020 mennessä ja 60–70 % vuoteen 2050 mennessä.<sup>38</sup> Suunnitelman toimenpiteet kohdistuvat pääosin teollisuuteen. Liikenteeseen, kotitalouksien ja kaupallisen sektorin käyttämiin tuotteisiin sekä sisäilman laadun kohentamiseen tähtäävistä toimenpiteistä säädetään erikseen muun muassa energiatehokkuuslainsäädäntöä kehittämällä. Hallituksen mukaan säätely tulee olemaan maailman tiukimpia<sup>39</sup>. Epävarmuutta suunnitelman toteutumiseen luovat vähemmistöhallituksen heikko asema ja vuoden 2008 lopulla järjestetyt ennenaikaiset vaalit, joiden seurauksena ilmastopolitiikka on altis muutoksille.

---

35 IEA, Energy policies of IEA countries - Canada 2004 review, 2004.

36 Office of Energy Efficiency, National Resources Canada, [www.sivut, www.oe.nrcan.gc.ca/](http://www.sivut.www.oe.nrcan.gc.ca/), viitattu 5.9.2008.

37 Office of Energy Efficiency, National Resources Canada, Comprehensive Energy Use Database, [www.oe.nrcan.gc.ca/](http://www.oe.nrcan.gc.ca/), viitattu 5.9.2008.

38 Government of Canada, Turning the Corner, 2008.

39 Environment Canada, [www.sivut, www.ec.gc.ca/](http://www.sivut.www.ec.gc.ca/), viitattu 5.9.2008.



## Japani

Kuten monissa muissa maissa, energiatehokkuuteen tähtäävät toimet aloitettiin Japanissa 1970-luvun öljykriisin seurauksena. Energiatehokkuuslain-säädäntö perustuu vuoden 1979 lakiin energian järkevästä käytöstä. Se tunne-taan myös nimellä energiansäästölaki (Energy Conservation Law).

Ilmastonmuutoksen vastaiset toimet pohjautuvat Japanin hallituksen yleisiin periaatteisiin ilmastonmuutoksen torjumiseksi vuodelta 1998. Japani vahvisti Kioton ilmastopimuksen vuonna 2002 ja määritteli saman vuoden aikana yleiskuvan toimenpiteistä, joilla Kioton sopimuksen mukaisiin tavoittei-siin päästään.

Energiatehokkuuden parantaminen on yksi keino torjua ilmastonmuu-tosta. Japanin energiansäästölakia on uudistettu vuosina 1999 ja 2006. Vuon-na 2006 otettiin käyttöön myös uusi kansallinen energiastrategia, jonka poh-jalta vuoden 2007 energiasuunnitelmassa (Basic Plan for Energy) asetettiin ta-voitteeksi parantaa energiatehokkuutta 30 % loppukulutuksessa vuoteen 2030 mennessä.

Vuoden 1999 energiansäästölain uudistuksessa käynnistettiin laaja edelläkävijäohjelma (Top Runner). Ohjelmassa asetetaan laiteryhmittäin energiatehokkuustavoitteita neljästä kahdeksan vuoden päähän. Jokaisen yk-sittäisen valmistajan ja maahantuojan markkinoille tuomien laitteiden paino-tetun keskiarvon tulee olla alle laiteryhmälle asetetun tavoitteen määräaikaan mennessä. Lisäksi laitteet luokitellaan. Luokittelua hyödynnetään kuluttajille tiedottamisessa.<sup>40</sup>

Näiden toimenpiteiden lisäksi Japanissa seurataan vuosittain toteutettu-ja politiikkatoimia ja tunnistetaan uusia tavoitteita. Vuoden 2008 päivitys ko-rostaa vähähiilisen yhteiskunnan periaatteita sekä vähähiilisen yhteiskunnan, järkevän materiaalien kierrätysyhteiskunnan ja luonnon kanssa tasapainossa olevan yhteiskunnan yhteistoimintaa. Poliitiikkatoimien osalta pyritään koros-tamaan paikallisiin olosuhteisiin soveltuvia toimenpiteitä sekä vähähiilisen tek-nologian kehittämistä ja jalkauttamista.<sup>41</sup>

---

40 IEA Promoting energy efficiency investments - Case studies in the residential sector, 2008.

41 Japan, Ministry of the Environment, Annual Report on the Environment and the Sound Material-Cycle Society in Japan, 2008.

# Ohjauskeino- ja toimenpidevalikoima eri sektoreilla

## Yhdyskuntarakenne

### Sektorin ohjauskeinojen yleiskuvaus

Maankäytön suunnittelulla luodaan edellytykset eri toimintojen sijoittelulle ja ihmisten käyttäytymiselle. Sen kautta voidaan vaikuttaa muun muassa matkojen syntyyn ja niiden pituuteen sekä eri liikennemuotojen houkuttelevuuteen. Yhdyskuntarakenteen valintojen vaikutukset päästöihin tulevatkin usein esiin juuri kasvaneina liikenteen päästöinä (kuvio 3). Tämän lisäksi maankäytön suunnittelulla luodaan edellytykset monille energian tuotannon sekä energian ja laajemmin luonnonvarojen kulutuksen ratkaisuille, jotka myös vaikuttavat kasvihuonekaasupäästöihin. Näitä ovat esimerkiksi hajautetun ja keskitetyn energiantuotannon suhde, metsä- ja puistoalueiden osuus, vedenkulutus sekä rakennusmateriaalien kulutus.<sup>42</sup>

Maankäytön ja liikenteen suunnittelun yhteensovittaminen on keskeinen keino hallita liikenteen määrää. Ilman koordinoituja toimenpiteitä vastuu energiatehokkaasta suunnittelusta jää kaupunkien ja kaupunkiseutujen hartaille – tämä siitä huolimatta, että kaupunkiliikenteen osuus liikenteen hiilidioksidipäästöistä on esimerkiksi Euroopassa noin 40 %<sup>43</sup>. Vaikka maankäytön ja liikenteen yhteissuunnittelua on tähän asti väheksytty ilmastopoliittisena

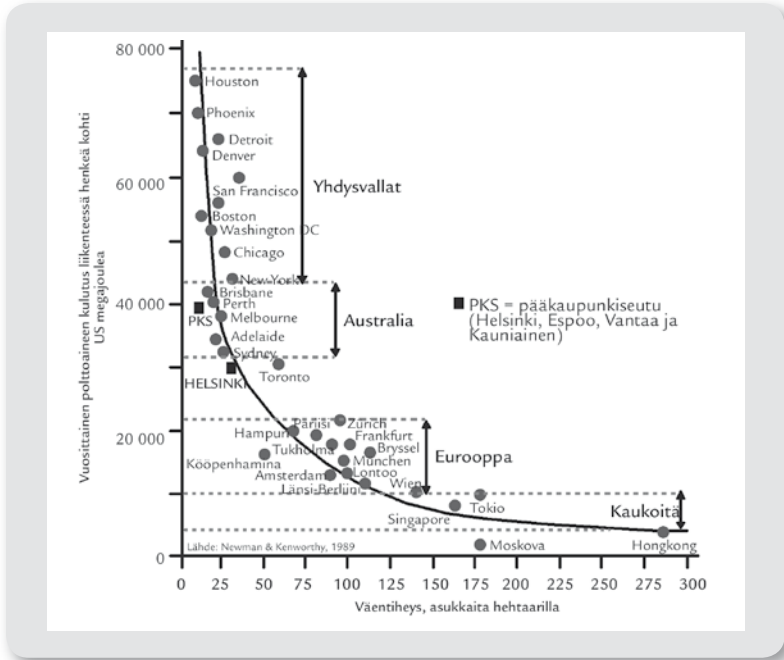
---

42 Esimerkksimetropolialueen kestävää aluerakennetta tarkastelevassa METKA-hankkeessa aluerakenteen kestävyttä on arvioitu indikaattoreilla, jotka mittaavat kehityksen ekologista, sosiokulttuurista ja taloudellista kestävyttä. Indikaattorit ottavat huomioon väestöön ja asumiseen, liikenteeseen, ympäristöön ja elinkeino- ja talousrakenteeseen liittyvät määritteet. Ympäristön osalta käytetyt indikaattorit ovat hiilidioksidipäästöt, energian, betonin ja veden kulutus, rakennetun maa-alan laajeneminen, alueiden pirstoutuminen ja kuluminen sekä ekologisesti tärkeiden alueiden riskialueet. Lähde: Metropolialueen kestävä aluerakenne METKA -yhteistyöhanke, [www.metkaprojekti.info/](http://www.metkaprojekti.info/), viitattu 10.12.2008.

43 EEA 2008, Climate for a transport change. TERM 2007: indicators tracking transport and environment in the European Union. Report 1 European Environment Agency, Copenhagen ISSN 1725-9177. Suomessa osuus pienempi.

keinona, on arvioitu, että Euroopan kaupunkialueilla on mahdollista vähentää erilaisilla toimenpidekokonaisuuksilla liikennettä 20–30 %.<sup>44</sup>

**Kuvio 3.** Liikenteessä vuosittain kulutettu polttoaine henkeä kohden ja väestötiheys<sup>45</sup>.



Kaiken kaikkiaan vaikuttaa siltä, ettei maankäytön suunnittelussa ja eri maissa käytetyissä ohjauskeinoissa vielä ole syvällisesti ymmärretty maankäytön yhteyksiä erityisesti liikennesektorin päästöihin. Yhdyskuntien kestävä maankäytön päästövähennyspotentiaali on usein myös erittäin haasteellista laskea. Sen toteuttaminen vaatii useiden toimijoiden yhteistyötä. Maankäytön näkökulma on siksi usein jäänyt huomiotta, kun suunnitellaan kansallisia päästövähennystoimenpiteitä. Kun esimerkiksi EU:n jäsenmaat ovat maininneet käyttävänsä

44 ITF (2008) Research, industry & stakeholder 'day workshops, Conclusions and key findings. International Transport Forum Transport and Energy: The Challenge of Climate Change 28.5.2008 Leipzig.

45 YTV Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta 2007. Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030. YTV:n julkaisu 24/2007. Alkuperäinen julkaisu: Towards an Urban Renaissance.

kysyntään vaikuttavia ohjauskeinoja, kyse on yleensä vaikuttamisesta liikennemuotojen työnjakoon.<sup>46</sup>

Kestävä maankäytön suunnittelu yhdistyneenä järjestelmälliseen hinnoittelupolitiikkaan ja liikennemuotojen välisen työnjaon muuttamiseen voi kokonaisuutena saada aikaan merkittäviä päästövähennyksiä<sup>47</sup>. Saksan liittovaltion liikenteen vähennysstrategioita pohtinut asiantuntijaryhmä pitää tärkeänä sisällyttää liikenteen kysyntään vaikuttavat toimet globaaliin vähennysstrategiaan sekä hyödyntää hallinnollisia ja taloudellisia ohjauskeinoja, kun vaikutetaan maankäyttöön ja liikenteen määrään<sup>48</sup>. Muita maita, joissa yhdyskuntasuunnittelu on mainittu osana kansallista strategiaa, ovat muun muassa Tanska, Norja, Ruotsi, Suomi ja Irlanti<sup>49</sup>. Yleensä maankäytön suunnittelun toimet toteutetaan paikallisella tai alueellisella tasolla. Ne ovat siten kansallisten strategioiden sijasta osa kaupunkien ja kaupunkiseutujen yleisiä kehittämis- ja päästöjen vähennysstrategioita.<sup>50</sup>

## Ohjauskeinot kestävän yhdyskuntarakenteen edistämässä

Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon kunkin alueen erityispiirteet. Yhtenäisen säätelyn asettaminen tiiviille ja ekotehokkaalle yhdyskuntarakenteelle on siksi erittäin haastavaa. Energiatsehokkuuskysymysten ja laajemmin ilmastonmuutoksen vaikutusten ottaminen huomioon niin päästöjen hillinnän kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmasta on määritelty vain harvoissa maissa maankäytön suunnittelun kriteereiksi.<sup>51</sup> Muun muassa Espanjassa ja Saksassa on laadittu kansallisia ohjelmia tavoitteena tukea

---

46 Tehokas ilmastopolitiikka, valtioneuvoston tulevaisuusselvityksen taustaselvitys (2008) Gaia Consulting OY ja SITO Oy.

47 CEMT/CS/ENV(2006)1. Review of CO2 Abatement Policies for the Transport Sector. European Conference of Ministers of Transport, Committee of Deputies, Group on Transport and the Environment, 5.1.2006.

48 ITF (2008) Strategies for Reducing CO2 Emissions in the Transportation Sector. Board of Academic Advisers to the Federal Minister of Transport, Building and urban Affairs. International Transport Forum Transport and Energy: The Challenge of Climate Change 28.5.2008 Leipzig.

49 Energy Efficiency Watch, Screening of National Energy Efficiency Action Plans, 2008.

50 Esimerkiksi Irlannissa on vuodelta 2000 strateginen tavoite ottaa huomioon maankäytön suunnittelun ja liikenteen yhteensovittaminen. The government's transport strategy for 2000–2016 for the Greater Dublin Area (A Platform for Change) aimed to reduce growth in the demand for transport, particularly for private transport, and to reduce the need for car commuting by improving the reliability, availability and quality of public transport.

51 Katso esimerkiksi Itävallan kansallinen energiategohkuusohjelma NEEAP (Energy Efficiency Action Plan of the Republic of Austria in accordance with EU Directive 2006/32/EC. Vienna, June 2007). Esimerkiksi vuodesta 2004 Saksassa päivitettiin liittovaltion rakennuskoodia (Federal Building Code), joka edellyttää, että maankäytön suunnittelussa pitäisi ottaa huomioon kestävä liikkuminen ja liikkumisen tarpeen vähentäminen mahdollisimman pieneksi.

maankäytön ja kestäväen urbaanin liikkumisen suunnittelun yhdistämistä<sup>52</sup>, ja Norjassa<sup>53</sup> maankäytön ohjaus säätelää selkeästi esimerkiksi isojen kaupakeskusten sijoittumista yhdyskuntarakenteessa.

Useissa kaupungeissa on käynnissä yksittäisiä ohjelmia ja toimenpiteitä yhdyskuntarakenteen energiatehokkuuden parantamiseksi. Ulkovaalaistukseen liittyvänä esimerkkinä voidaan mainita Italiasta alueellisen valaistuksen (Emilia-Romagna Outdoor Lighting) energiatehokkuutta parantava kehitystoiminta. Emilia-Romagnassa määriteltiin alueellisesti standardit valaistuksen tehokkuudesta tavoitteena vähentää turhaa valosaastetta ja samalla parantaa energiatehokkuutta.

Eräät edelläkävijäkaupungit ovat laatineet itselleen kokonaisvaltaisia toimenpideohjelmia, joiden tavoitteena on vähentää ympäristövaikutuksia sekä samanaikaisesti luoda kilpailukykyinen ja hyvinvoiva toimintaympäristö asukkailla ja yrityksille. Strategiset suuntaviivat asettavat kaupungeille selkeät tavoitteet ja toimintalinjat, jotka kattavat kasvihuonepäästöjen vähentämiseen ja energiatehokkuuteen liittyviä toimenpiteitä. Monet kaupungit ovat tätä kautta asettaneet itselleen kunnianhimoiset tavoitteet vähentää kasvihuonekaasujaan lähitulevaisuudessa (Berliini, Saksa -25 %, Freiburg, Saksa -40 %, Gwangju, Korea -20 %, Malmö, Ruotsi -25 %, Melbourne, Australia -20 %, Portland, Oregon/USA -25 %, Sapporo, Japani -10 %, Växjö<sup>54</sup>, Ruotsi -70 %, Toronto ja Vancouver, Kanada -30 %).<sup>55</sup> Lisäksi ohjelmat voivat kohdistua vieläkin pienempiin yksiköihin, kuten Tukholmassa Hammarby Sjöstadiin<sup>56</sup>.

Yhdyskuntarakenteen suunnittelun rahoittamiseksi on eräissä maissa perustettu erillisiä rahastoja. Esimerkiksi Unkarissa kansallinen rakennerahasto ja kehityssuunnitelma (Environment Protection and Infrastructure Operative Programme, EPIO) määrittää keinot edistää energiatehokkuutta ja uusiutuvien energialähteiden käyttöä. Tavoitteena on saavuttaa 1 100 TJ:n vuosittaiset energiasäästöt ja lisätä 50 GWh uusiutuvan energian tuotantoa. Vuonna 2006 EPIO

---

52 [www.isis-it.com/mure/output1\\_transp.asp](http://www.isis-it.com/mure/output1_transp.asp), viitattu 22.9.2008.

53 For områder som ikke omfattes av godkjent plan, bestemmes i § 3 andre ledd at det ikke er tillatt å etablere kjøpesentre med over 3000 m2 bruksareal, eller å utvide eksisterende sentre slik at det samlede bruksareal overskrider denne grensen. Forskrift om rikspolitisk bestemmelse for kjøpesentre Fastsatt ved kongelig resolusjon 27. juni 2008. Fastsatt med hjemmel i plan- og bygningsloven av 14. juni 1985 nr. 77 § 17-1 annet ledd. Fremmet av Miljøverndepartementet. [www.regjeringen.no/nb/dep/md/dok/lover\\_regler/retningslinjer/2008/forskrift-om-rikspolitisk-bestemmelse-fo.html?id=519346](http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/dok/lover_regler/retningslinjer/2008/forskrift-om-rikspolitisk-bestemmelse-fo.html?id=519346), viitattu 22.9.2008.

54 Växjö, Ruotsi ([www.vaxjo.se](http://www.vaxjo.se)), "Fossil Fuel Free Växjö" (the Best Environmental Practise in Baltic Cities Award, v. 2007).

55 Monet kaupungeista ovat mukana kansainvälisissä verkostoissa ja/tai ohjelmissa, kuten ICLEI's Cities for Climate Protection, United Cities and Local Governments, C40 Cities: Climate Leadership Group, World Mayor's Council on Climate Change, The Climate Alliance tai kansainvälisissä sitoumuksissa, kuten The World Mayors and Local Governments Climate Protection Agreement, European Covenant of Mayors, U.S. Conference of Mayors Climate Protection Agreement tai Jeju Declaration.

56 [www.hammarbyjostad.se/](http://www.hammarbyjostad.se/), viitattu 22.9.2008.

myönsi avustuksia 280 miljoonaa HUF (1,2 miljoonaa euroa) kolmeen erityyppiseen energiatehokkuusprojektiin: rakennusten ja laitosten modernisointiin, kaukolämpöverkoston kehittämiseen ja CHP-tuotannon lisäämiseen. Kanadassa innovatiivisiin infrastruktuurihankkeisiin on käytettävissä kaksi rahastoa, jotka ovat The Green Municipal Enabling Fund (GMEF, 25 miljoonaa CAD) sekä The Green Municipal Investment Fund (GMIF, 100 miljoonaa CAD). Kanadassa hankkeita toteuttavat paikallishallinto sekä julkinen ja yksityinen sektori yhdessä. Rahastot myöntävät halpakorkoisia lainoja innovatiivisiin ympäristöhankkeisiin. Hankkeet parantavat ilman, veden tai maaperän laatua ja edistävät samalla energiatehokkuutta tai uusiutuvien energioiden käyttöä. Kanadan hallitus on kaksinkertaistanut rahoituksen hiljattain 250 miljoonaan CAD:iin.

## Rakentaminen

### Sektorin ohjauskeinojen yleiskuvaus

Valtaosa rakennusten lämmityksen, ilmanvaihdon ja valaistuksen energiankulutukseen vaikuttavista ratkaisuista tehdään rakentamisvaiheessa. Rakentamisen energiatehokkuuteen onkin monissa maissa puututtu jo pitkään rakennusmääräyksien ja laitteiden vähimmäisenergiatehokkuusvaatimusten kautta, erityisesti kylmien ilmasto-olosuhteiden maissa. Rakennusten energiatehokkuuden säätelyssä näkyy kaksi päälinjausta: 1) rakennusosien vähimmäisominaisuuksia säätelevät mallit ja 2) kokonaisuudessaan saavutettuun energiatehokkuuteen perustuvat mallit.

Uudisrakentamisessa on useissa maissa otettu käyttöön rakennusten primäärienergiankäyttöön tai hiilidioksidipäästöihin perustuvia säädöksiä vuoden 2000 jälkeen. Säädöksissä voidaan esimerkiksi määrittää vähimmäisosuus uusiutuville energialähteille, kuten aurinkoenergialle Espanjassa ja Italiassa, tai enimmäiskatto lämmittämisestä aiheutuville hiilidioksidipäästöille pinta-alaa kohden, kuten Britanniassa.

Korjausrakentamiseen kohdistuvat politiikkatoimenpiteet ovat toistaiseksi olleet vähäisimpiä. Esitetyt toimenpiteet asettavat energiatehokkuusvaatimuksia lähinnä merkittävien korjausten yhteydessä. Lisäksi esimerkiksi Saksassa on säädetty vanhojen lämmitysjärjestelmien uusimisesta määräaikaan mennessä.

Taloudellisia kannustimista tyypillisimpiä ovat energiatehokkuustoimille myönnettävät avustukset, korkotuetut lainat ja erityisesti Yhdysvalloissa energiamaksujen hyvitykset. Tukea voidaan myöntää saavutetun energiatehokkuuden tai määrättyjen teknologisten muutosten toteuttamisen perusteella. Energiaverotus poikkeaa joissain maissa käyttökohteen mukaisesti; lämmitykselle saattaa olla käytössä erisuuruinen veroaste kuin muulle käytölle.

Rakennusten energiatehokkuusluokittelu on EU-säädösten myötä yleistynyt. Se on käytössä myös muualla maailmalla. Rakennussektorilla on ollut

käynnissä useita tutkimusohjelmia, joissa on lähinnä pyritty kehittämään ma-  
tala- ja passiivienergiatalojen teknisiä ratkaisuja. Energiatohokkaan korjausra-  
kentamisen tutkimusta käynnistetään parhaillaan joissain maissa. Rakentajille  
kohdistettuja tietopalveluita ja aktivointikampanjoita on myös ollut käytössä  
joissakin maissa.

## Normiohjaus

Britannian hallitus ehdotti vuonna 2006 julkaisemassaan taustaselityksessä,  
että osana kansallisten kasvihuonekaasupäästötavoitteiden saavuttamista kaik-  
kien uusien talojen pitäisi olla päästöttömiä vuoteen 2016 mennessä<sup>57</sup>. Uudis-  
rakentamisen energiatehokkuusnormeja on tiukennettu Britanniassa noin 40 %  
vuodesta 2002 vuoteen 2007. Tavoitteena on kiristää normeja lisää 25 % nyky-  
tasosta vuoteen 2010 mennessä ja 44 % vuoteen 2013 mennessä. Lisäksi nor-  
mien kiristämisen yhteydessä on lisätty ja tehostettu energiatehokkuustoimien  
toteuttamisen valvontaa sekä käynnistetty laaja koulutuskampanja.<sup>58</sup>

Irlannissa uusien rakennusten energiatehokkuusvaatimuksia kiristetään  
40 % vuoden 2009 alusta. Lisäkiristyksiä on tulossa jo vuonna 2010. Samalla  
astuvat voimaan kaikille uusille taloille uusiutuvan energian vähimmäisosuus  
sekä energiatehokkaan kiinteän valaistuksen vähimmäisosuus. Pinta-alaltaan  
yli 1 000 m<sup>2</sup> talojen on myös harkittava vaihtoehtoisin tai uusiutuviin energia-  
lähteisiin perustuvien lämmitysratkaisujen teknisiä, taloudellisia ja ympäristö-  
edellytyksiä. Myös työnteon ohjeistusta lisätään ja asukkaita veloitetaan  
opastamaan talon tehokkaassa käytössä. Kaikkien uusien talojen pitäisi myös  
olla suunniteltuja ottamaan huomioon tulevaisuuden vaatimukset tiukemmis-  
ta energiatehokkuus- ja päästövaatimuksista.<sup>59</sup>

Saksassa vuonna 2002 voimaan astuneen Energieeinsparverordnungin  
(EnEV) myötä rakennusten energiatehokkuuden määrittelyssä siirryttiin  
primäärienergiatarkasteluun. Ulkoisen energian sallittua määrää rakennusten  
lämmityksessä, ilmastoinnissa ja käyttöveden lämmittämisessä vähennettiin  
noin 25–30 %. Primäärienergiatarkastelun mukaisesti esimerkiksi rakennusten  
eristys voi olla aiempien normien tasolla, mikäli aurinkolämpöä hyödynnetään  
osana lämmitysenergian tuottamista. Saksan vuoden 2007 energia- ja ilmasto-  
ohjelman mukaisesti standardeja kiristettäneen edelleen 30 % vuonna 2009 ja  
edelleen saman verran vuonna 2012.<sup>60</sup> Osana ohjelmaa myös tiukennettiin

---

57 UK Department for Communities and Local Government, Building a Greener Future:  
Towards Zero Carbon Development, 2006.

58 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

59 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

60 IEA Promoting energy efficiency investments - Case studies in the residential sector, 2008.

energiatohokkuusvaatimuksia korjausrakentamisen yhteydessä ja määrättiin, että kaikki ennen vuotta 1978 asennetut lämpökattilat pitää vaihtaa.<sup>61</sup>

Espanjassa otettiin vuonna 2006 käyttöön uudet rakennusten energiatohokkuusnormit. Uusiin rakennuksiin tulee asentaa aurinkoenergiajärjestelmä, joka vähintään kykenee lämmittämään määrätyn osuuden käyttövedestä tai uima-altaiden vedestä.<sup>62</sup> Vastaavasti Italiassa kiristetään rakennusten nykyisen lämmöneristyksen energiatohokkuusvaatimuksia 20–25 % vuonna 2008 tai 2009. Lisäksi kaikkien uusien talojen tulee tuottaa vähintään 50 % lämpimän käyttöveden energiasta aurinkoenergialla.<sup>63</sup>

Tanskassa ollaan ottamassa käyttöön pakollisia energiatohokkuusparannuksia merkittävien korjausrakentamistoimien yhteydessä. Samoin sitovia energiatohokkuusmääräyksiä tullaan ottamaan käyttöön esimerkiksi lämmitysjärjestelmän vaihtamisen tai ikkunoiden tai katon uusimisen yhteydessä. Aiemmin voimassa olleet sähkölämmityskielto ja velvoite liittyä kaukolämpöverkkoon, kun se on mahdollista, tullaan kumoamaan.<sup>64</sup>

Japanissa rakennusten energiatohokkuutta pyritään parantamaan vuonna 2006 voimaan tulleella lailla. Vuoteen 2015 mennessä energiatohokkuustoimia, kuten kaksoisikkunoita, pitäisi olla käytössä 40 %:ssa taloista. Lisäksi talojen elinikä pitäisi nostaa noin 40 vuoteen.<sup>65</sup> Uudisrakennuksien energiatohokkuusnormit ovat kuitenkin vapaaehtoisia. Rakennuttajia veloitetaan raportoimaan yli 2 000 m<sup>2</sup>:n hankkeiden energiatohokkuustoimista.<sup>66</sup>

Kanadassa uusien rakennusten energiatohokkuutta kiristetään noin 25 % vuoteen 2011 mennessä. Yhdysvalloissa rakennusten energiatohokkuusvaatimukset määritetään osavaltiokohtaisesti. Vain noin puolessa osavaltioita on käytössä International Energy Conservation Code (IECC) -standardit täyttävät määräykset. Lämmityskattiloille ja -uuneille on valtiolliset normit. Ne ovat vuodelta 1992 ja verraten löysät.

Washingtonin osavaltiossa rakennusten energiatohokkuusnormit ylittävät monilta osin IECC:n mukaisen tason ja normien noudattaminen on pakollista. Myös Massachusettsissa noudatetaan uudisrakentamisessa IECC:n normeja, joiden käyttö on pakollista. Kaliforniassa hyväksyttiin vuonna 2008 vihreän rakentamisen standardit (Green Building Standard), joiden tavoitteena on vähentää uusien rakennusten energiankulutusta 15 % ja vedenkulutusta 20 %. Minnesotassa on käytössä valtiolliseen mallinormitukseen (Model Energy Code, MEC) pohjautuva rakennuskoodi vuodelta 1995.

---

61 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

62 EU Environmental Technologies Action Plan, ec.europa.eu/environment/etap, viitattu 22.9.2009.

63 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

64 Tanskan NEEAP, Handlingsplan for en fornyet energispareindsats, 2005.

65 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

66 IEA Promoting energy efficiency investments - Case studies in the residential sector, 2008.



Massachusettsin osavaltion omille rakennuksille asetettiin vuonna 2007 tavoite vähentää energian kulutusta 20 % vuoteen 2012 ja 35 % vuoteen 2020 mennessä. Lisäksi osavaltion uusien isojen rakennusten tulee täyttää Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) -standardin mukaiset vaatimukset ja kaikkien rakennusten määritellyt energiatehokkuusvaatimukset. Vastaavia osavaltion omien rakennusten säädöksiä on voimassa myös Kaliforniassa, Mainessa ja Washingtonissa.<sup>67</sup>

Kaliforniassa Berkleyn kaupungissa edellytetään tiettyjen energiatehokkuustoimien toteuttamista aina, kun rakennuksia myydään tai niihin tehdään perusparannuksia. Energiatehokkuustoimien toteuttaminen on rakennuksen myyjän vastuulla. Marinin piirikunnassa vuonna 2003 käyttöön otetun säädöksen mukaan asuinpinta-alaltaan yli noin 320 m<sup>2</sup>:n talojen energiankulutus ei saa ylittää normien mukaisesti rakennetun 320 m<sup>2</sup> suuruisen talon kulutusta.<sup>68</sup>

## Taloudellinen ohjaus

Britanniassa on vuodesta 2006 alkaen ollut osana kotitalouskohtaisen sähköntuotannon kehittämistä käytössä vähähiilisten talojen rakentamista tukeva rahoitusohjelma (Low Carbon Buildings Programme). Ohjelman tavoitteena on osoittaa, miten energiatehokkuus ja kotitalouskohtainen sähköntuotanto voivat yhdessä vähentää rakennuksien hiilidioksidipäästöjä. Tuettuja teknologioita ovat muun muassa aurinkoenergia, tuulivoima, lämpöpumput, polttokennot, bioenergia ja mikro-CHP. Tuki osoitetaan suoraan kotitalouksille ja on enimmillään noin 3 100 euroa (2 500 GBP). Vastaava ohjelma on käynnissä myös julkiselle sektorille. Kolmen vuoden aikana rahoitusta myönnetään yhteensä noin 110 miljoonaa euroa. Tietyille asuinrakennusten energiatehokkaille materiaaleille ja laitteille on myös myönnetty helpotusta arvonnalisäverosta vuodesta 2000 lähtien. Lisäksi uusien talojen leimaverosta (stamp duty) saa vapautuksen, mikäli kiinteistö on päästövapaa (ja hinnaltaan alle 600 000 euroa). Yksityisille vuokranantajille on puolestaan vuodesta 2004 alkaen myönnetty noin 1 900 euron vähennys tietyistä energiatehokkuustoimista. Toimenpidevalikoimaa on sittemmin laajennettu. Ohjelmaa pyritään laajentamaan myös vuokraa tarjoaville yritysille, ja ohjelmaa on jatkettu vuoteen 2015 asti. Myös keskitettyjä lämmitysratkaisuja on tuettu vuosien 2001 ja 2008 välillä.<sup>69</sup>

---

67 Database for State Incentives for Renewables and Efficiency, [www.dsireusa.org](http://www.dsireusa.org), viitattu 15.9.2008.

68 Database for State Incentives for Renewables and Efficiency, [www.dsireusa.org](http://www.dsireusa.org), viitattu 15.9.2008.

69 UK Department for Business Enterprise & Regulatory Reform, [www.berr.gov.uk/](http://www.berr.gov.uk/), viitattu 1.9.2008.

Britanniassa on lisäksi käytössä julkisen sektorin energiatehokkuushankkeiden rahoittamiseen tarkoitettuja kiertäviä rahastoja (revolving funds). Rahastot sijoittavat enintään puolet julkisten organisaatioiden energiatehokkuushankkeisiin. Rahat maksetaan takaisin toteutuneiden energiasäästöjen kautta. Takaisinmaksun myötä palautuvat rahat voidaan sijoittaa uudelleen muihin hankkeisiin. Rahastoa kehoitettiin paikallisviranomaisten kanssa 5 miljoonan punnan edestä vuonna 2005. Tukea on lisätty 20 miljoonaan puntaan vuosille 2006–2008.<sup>70</sup>

Saksan politiikassa on suosittu suoria avustuksia veropohjaisiin ratkaisuihin verrattuna. Näin eri ohjelmien kustannukset kohdistuvat suoraan niistä vastaaville ministeriöille valtionvarainministeriön sijaan. On yksinkertaisempaa ottaa huomioon teknologisia muutoksia kuin muuttaa verolainsäädäntöä. Vuodesta 1996 alkaen Saksassa on käytetty korkotuettuja lainoja CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentämiseksi ja energiatehokkuuden parantamiseksi. Valtion takaamina rahoituslaitoksina KfW-pankit hankkivat edullista rahoitusta markkinoilta. Energiatehokkuuden lisäämiseen tähtääville toimille myönnettävien lainojen korko riippuu saavutetusta energiatehokkuuden tasosta ja voi olla jopa 2 % alle markkinakorkotason. Korkoerosta aiheutuvat kustannukset ovat merkittävä osa KfW-ohjelman kustannuksista. Vuodesta 2007 lähtien on ollut tarjolla myös suoria avustuksia, joita ei kuitenkaan voi yhdistää lainoihin.<sup>71</sup> Rahoitusta on tarjolla miljardiin euroon asti vuodessa vuoteen 2009 asti. Ohjelma jatkuu vuoteen 2011 asti.<sup>72</sup>

Itävallassa selvästi vähimmäisnormivaatimuksia energiatehokkaammat rakennukset saavat valtiolta avustuksia vuonna 2006 voimaan tulleen ohjelman myötä. Vaatimukset kiristyvät ajan myötä.<sup>73</sup> Irlannissa vuodesta 2002 alkaen voimassa olleen lain perusteella uudelle valtion tukemalle rakentamiselle myönnettävät avustukset voidaan porrastaa esimerkiksi energiatehokkuuden perusteella.<sup>74</sup>

Norjan Enova järjesti heikentyneen vesitilanteen vuoksi hätäpuohjelman, jolla tuettiin lämpöpumppujen, pellettilaitosten ja asuinrakennusten lämmönohjausjärjestelmien investointeja vuosina 2002 ja 2003. Rahoitusta oli aluksi tarjolla 50 miljoonaa kruunua. Myöhemmin se kasvatettiin 225 miljoonaan.<sup>75</sup>

Ruotsissa tuetaan energiatehokkaiden ikkunoiden ja biokattiloiden asentamista enimmillään noin 1 600 eurolla kotitaloutta kohden. Belgiassa tuki kotitaloutta kohden on ollut voimassa vuodesta 2003 ja on enimmillään

---

70 UK Energy Efficiency Action Plan 2007.

71 IEA Promoting energy efficiency investments - Case studies in the residential sector, 2008.

72 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

73 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

74 Irland, Housing (Miscellaneous Provisions) Act, 2002.

75 IEA, Energy policies of IEA countries, Norway, 2005.

2 600 euroa tai 40 % asennuskuluista. Tuki voi kohdistua esimerkiksi lämmitysjärjestelmien uusimiseen, aurinkoenergian asentamiseen, ikkunoiden tai katon eristyksen parantamiseen tai energiakatselmuksen teettämiseen. Vastaavia tukia on käytössä myös muun muassa Espanjassa, Irlannissa, Unkarissa, Norjassa ja Japanissa.<sup>76</sup>

Japanissa valtio myöntää yleistä rahoitusta paikallisille hallintoelimille energiatehokkuusinvestointeihin. Näitä varoja käytetään kohteesta riippuen eri tavoin.<sup>77</sup> Tämän lisäksi energiatehokkaita ratkaisuja tuetaan sekä uudisrakentamisessa että korjausrakentamiskohteissa. Vähintään 15–25 % säästöihin yltäville ratkaisuille myönnetään enimmillään tukea kolmasosaan investointikuluista. Tuen saamiseksi kulutustietoja pitää raportoida kolme vuotta toimenpiteiden toteuttamisen jälkeen.<sup>78</sup> Valtakunnallisesti tuetaan myös investointeja tietoteknisiin ratkaisuihin, joiden avulla voidaan vähentää kotien energiankulutusta esimerkiksi valaistuksessa, ilmastoinnissa tai lämpimän veden käytössä.<sup>79</sup> Lisäksi energiatehokkaimpien ratkaisujen käyttöönotolle myönnetään tukia ja energiapalveluiden tarjoajia tuetaan.<sup>80</sup>

Japanin asuntorahoitusvirasto pyrkii tuottamaan edullisia lainoja rahoitusjärjestelyillä, joissa lainoja yhdistelemällä ja tuotteistamalla päästään edullisimpiin korkokuluihin. Lainan saamisen ehtoina ovat muun muassa tiettyjen energiatehokkuus- tai turvallisuusstandardien täyttäminen.<sup>81</sup>

Kanadassa tuetaan omakoti- ja pientalojen energiatehokkuusinvestointeja enimmillään noin 3 300 euron edestä. Tukea on varattu yhteensä noin 100 miljoonaa euroa. Tuen saamiseksi taloille tehdään energia-auditointi. Sen perusteella suositetaan soveltuvia korjaustoimia. Korjaustoimenpiteiden jälkeen kohteet voidaan auditoida uudelleen.<sup>82</sup> Vastaava järjestely on voimassa myös yrityksille ja muille kiinteistön omistajille. Tuki määräytyy tällöin vuotuisen säästetyn energian perusteella ja on noin 7 euroa/GJ tai 25 % kuluista.<sup>83</sup> Nykyinen ecoEnergy-ohjelma on ollut voimassa vuodesta 2007 alkaen, mutta vastaava ohjelma on ollut käynnissä jo vuodesta 2001 alkaen. Lisäksi Kanadassa tuetaan erikseen alkuperäisasukkaiden ja pohjoisten alueiden uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden edistämistä noin 10 miljoonalla eurolla.<sup>84</sup>

Yhdysvaltojen energiavirasto jakaa vuosittain rahoitusta osavaltioille muun muassa energiatehokkuushankkeisiin. Lisäksi kaupungit ja piirikunnat myöntävät rahoitusta ja taloudellisia kannustimia. Esimerkiksi Washingtonis-

---

76 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

77 IEA Promoting energy efficiency investments - Case studies in the residential sector, 2008.

78 IEA Promoting energy efficiency investments - Case studies in the residential sector, 2008.

79 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

80 IEA Promoting energy efficiency investments - Case studies in the residential sector, 2008.

81 IEA Promoting energy efficiency investments - Case studies in the residential sector, 2008.

82 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

83 Canada Office of Energy Efficiency, oee.nrcan.gc.ca/, viitattu 1.9.2008.

84 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

sa Seattlen kaupunki myöntää lisärakennusoikeuksia tietyt energiatehokkuutta ja uusiutuvien energialähteiden osuutta koskevat ehdot täyttävälle hankkeille. Kaliforniassa Marinin, San Diegon ja San Bernandinon piirikunnat sekä Costa Mesan ja Santa Monican kaupungit tarjoavat nopeutettuja lupapalveluita sekä vapautuksia rakennusluvista ja muista maksuista. Minnesotassa korkotuettua lainaa on tarjolla kotien ja vuokratalojen energiatehokkuushankkeisiin.<sup>85</sup>

Monissa maissa polttoaineiden verotus vaihtelee käyttötarkoituksen mukaisesti. Esimerkiksi Norjassa on vuodesta 2000 alkaen ollut käytössä vero lämmitykseen käytettäville mineraalipohjaisille öljyille.

## Informaatio-ohjaus

Alankomaissa käynnistyi vuoden 2008 alussa Meer met Minder (MmM) -ohjelma, jonka tavoitteena on vähentää 500 000 kotitalouden energiankulutusta 30 % vuoteen 2011 mennessä ja tämän jälkeen vuosittain 300 000 kotitalouden verran lisää vuoteen 2020 mennessä. Energiatehokkuustoimet kohdistetaan muun korjausrakentamisen yhteyteen. Pyrkimyksenä on tehdä energiatehokkuuden lisäämisestä mahdollisimman helppoa rakennusten omistajille. Koko prosessia sertifioidusta energianeuvonnasta asennuksiin hoitaa yksi kontaktihenkilö, joka huolehtii tarvittaessa tukien hakemisesta, kilpailuttamisesta, rahoituksesta ja vastaavasta. Hankkeiden rahoitusjärjestelyillä, kulutustietojen jakamisella ja valistuksella taataan, että energiakulujen säästöt ylittävät energiatehokkuusinvestointien kuukausittaiset maksuerät. Ohjelman toteutuksessa ovat mukana asunnon omistajia ja kuluttajia edustavat tahot. Näin varmistetaan yhteinen viesti tavoitteesta eri kohderyhmille.<sup>86</sup>

Ruotsissa on panostettu toimijaverkoston yhteistoiminnan tukemiseen Bygga-bo-dialogenin kautta, johon kuuluu edustajia yrityksistä, kunnista, viranomaisista ja hallinnosta. Ohjelman tavoitteena on vapaaehtoisin toimin saavuttaa kestäviä rakennustoimintamalleja ennen vuotta 2025.<sup>87</sup> Toimijoiden verkottamiseen tähtäävä ohjelma on käynnissä myös Norjassa.<sup>88</sup>

Japanissa on vuodesta 2000 alkaen ollut voimassa rakennusten laatua koskeva lainsäädäntö. Siihen kuuluu myös rakennusten energiatehokkuuden vapaaehtoinen määrittelyjärjestelmä. Rakennusten energiatehokkuuden elinkaarimalliin perustuvan luokittelun avulla pyritään auttamaan kuluttajia vertailemaan energiatehokkuutta ja ohjaamaan markkinoita. Tietyn energia-

---

85 Database for State Incentives for Renewables and Efficiency, [www.dsireusa.org](http://www.dsireusa.org), viitattu 15.9.2008.

86 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

87 Bygga-bo-dialogen, [www.Bygga-bo-dialogen.se](http://www.Bygga-bo-dialogen.se), viitattu 22.9.2008.

88 IEA, Energy policies of IEA countries, Norway, 2005.

tehokkuuden saavuttaminen voi olla edellytyksenä paikallishallinnon myöntämille tuille.<sup>89</sup>

Kanadan ecoEnergy-ohjelmassa edistetään energiatehokasta rakentamista, tuetaan rakennusmääräysten energiatehokkuuksien valmistelua sekä rakennusten EnerGuide-merkintöjen kehittämistä. Lisäksi ohjelman kautta tarjotaan tietoa ja koulutusta energiatehokkaista käytännöistä ja teknologioista rakennusalan ammattilaisille, rakentajille, insinööreille, arkkitehteille ja viranomaisille sekä valmistellaan markkinoita nykyistä tiukempia rakennusnormeja varten.<sup>90</sup>

Ranskassa vuoden 2005 kansallisen energiatutkimusohjelman yhtenä osana on kehittää energiatehokkuutta. Rakennussektorin osalta ohjelmassa kiinnitetään huomiota energiapositiivisten talojen kehittämiseen seuraavien 10–20 vuoden aikana sekä korjausrakentamisen tutkimukseen, kehittämiseen ja demonstraatioihin. Tutkimusohjelma tukee tavoitetta vähentää rakennussektorin päästöt neljännekseen vuoteen 2050 mennessä.<sup>91</sup>

Saksassa tutkittiin vuosien 2001–2005 aikana tulevaisuuden energiaratkaisuja Zukunfts Investitions -ohjelmassa. Energiatehokkuuden osalta nykyisen rakennuskannan energiaominaisuuksien uudistamisen tutkimukselle varattiin noin 15 miljoonaa euroa.<sup>92</sup>

Itävallassa oli vuosina 1999–2006 tutkimusohjelma Haus der Zukunft. Siinä tutkittiin laajasti tulevaisuuden energiatehokkaita ja ekologisia taloratkaisuja yhteensä 23 miljoonan euron budjetilla. Tutkimuksen tuloksia hyödynnetään klima:aktiv-tiedotuskampanjassa. Tutkimusta jatketaan uudella ohjelmalla, jossa tähdätään vuoteen 2050. Siinä painotetaan korjausrakentamista ja seuraavan sukupolven taloja.<sup>93</sup>

Irlannissa tutkittiin House of Tomorrow -ohjelmassa muun muassa energiatehokkaan rakentamisen tekniikkaa, käytäntöjä ja soveltamista vuosien 2001–2007 aikana. Ohjelman koko oli noin 35 miljoonaa euroa.<sup>94</sup>

## Liikenne

### Sektorin ohjauskeinojen yleiskuvaus

Liikennesektorin kasvihuonekaasupäästöjen nopea kasvu pyritään saamaan kuriin vaikuttamalla liikenteen kysyntään ja liikennemuotojen työnjakoon se-

---

89 T. Matsuo, The role of indicators in policy design and best practices in Japan, esitys 27.11.2006.

90 IEA, Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

91 La Direction Générale de l'Énergie et du Climat, [www.industrie.gouv.fr/energie/](http://www.industrie.gouv.fr/energie/), viitattu 1.9.2008.

92 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

93 H. Greisberger, Building energy technology policy, esitys 27-28.11.2006.

94 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

kä parantamalla sektorin energiatehokkuutta.<sup>95</sup> Vuonna 2006 Euroopan ilmastomuutosohjelma (ECCP) teki katsauksen toimiin, joita jäsenmaat ovat toteuttaneet ja joiden ne katsoivat olevan tehokkaita liikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentämisessä. Toimia olivat muun muassa<sup>96</sup>:

- taloudellisten, teknisten, hallinnollisten ja tiedollisten toimien yhdistäminen
- liikenteen ja kaupunkisuunnittelun yhteensovittaminen
- energiansäästösopimukset liikenteen harjoittajien kanssa
- uudet palvelukonseptit (liikkumisen hallinta, ympäristömyötäinen liikennepalveluiden hankinta)
- siirtyminen vähemmän liikennettä synnyttävään teollisuuteen
- tekninen optimointi
- dieselin markkinaosuuden kasvattaminen
- pienikokoisten ajoneuvojen osuuden kasvattaminen autokannassa
- polttoaine- ja autoverotus.

Lisäksi EU:n yhteisen ja koordinoitun politiikan piirissä on kehitteillä toimia, joilla vaikutetaan jatkossa liikenteen hiilidioksidipäästöihin, kuten:

- yhteisön strategia henkilöautojen CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentämiseksi (valmis-teilla olevat päästönormit)
- ympäristöystävälliset autot
- pakettiautoja koskevat määräykset
- infrastruktuurin käyttöä koskeva puitedirektiivi
- liikennemuotojen välisen työnjaon muuttaminen
- polttoaineverotus
- ajoneuvojen ilmastointilaitteita koskevat säädökset.

---

95 CEMT:n ympäristöryhmä (Euroopan liikenneministerien konferenssi, nykyinen ITF/International Transport Forum) arvioi vuonna 2006 julkistetussa raportissa jäsenmaiden liikenteen vähennyspolitiikkoja. Se tunnisti noin 400 eri politiikkatoimintaa, jotka jaoteltiin vaikutustyyppiltään kysyntään vaikuttaviin toimiin, energiatehokkuutta parantaviin toimiin, hiili-intensiteettiä vähentäviin toimiin ja liikennemuotojen työnjakoa muuttaviin toimiin. Raportin mukaan näiden toimien seurauksena liikenteen hiilidioksidipäästöt kasvavat vuodesta 1990 700 miljoonaa tonnia (22 %) vuoteen 2010 mennessä, kun kasvu olisi muuten 1200 miljoonaa tonnia (38 %). Lähde: Short J. (2008). Reducing Transport Greenhouse Gas Emissions: How much, How Fast and at What Cost? International Transport Forum Transport and Energy: The Challenge of Climate Change 28.5.2008 Leipzig.

96 EEA (2008), Success stories within the road transport sector on reducing greenhouse gas emission and producing ancillary benefits. Technical report 2. European Environment Agency, Copenhagen ISSN 1725-2237. Alkuperäinen ECCP 2006.

Ylipäättään energiatehokkuuspotentiaalin toteuttamiseksi tarvitaan liikennesektorilla laaja kirjo toimenpiteitä. Liikenteen vähentämistä on tarkasteltu tarkemmin yhdyskuntarakennetta käsittelevässä osiossa (s. 33).

Vapaaehtoisista sopimusjärjestelyistä ollaan monin paikoin siirtymässä sääntelyyn (EU:ssa vuonna 2012) tai kiristämässä jo olemassa olevia säädöksiä (Yhdysvalloissa ja Kanadassa). Monet maat, kuten Ranska, Saksa ja Britannia, panostavat nykyistä polttoainetehokkaampien kulkuneuvojen tutkimukseen. Useimmissa maissa on otettu käyttöön merkinnät, joiden tarkoitus on auttaa kuluttajia valitsemaan energiatehokkaita autoja. Monet maat, kuten Belgia, Kanada, Alankomaat, Itävalta, Britannia, Tanska, Islanti, Irlanti, Liechtenstein ja Ruotsi, ovat myös ottaneet käyttöön taloudellisia kannustimia ja verohelpoituksia energiatehokkaille yksityis- ja/tai yritysautoille.

Useat maat pyrkivät edistämään liikenteen energiatehokkuutta taloudellisen ajon koulutuksella eli eco-driving-ohjelmien avulla (Saksa, Itävalta, Belgia, Tanska, Irlanti, Suomi, Britannia ja Alankomaat) tai liikennenopeuksien alentamisella (Puola ja Tanska). Monet maat kannustavat muuttamaan kulutusvalintoja ja liikennejakaumaa tiedostuskampanjoiden ja valituksen avulla. Eräät maat, muun muassa Ranska, Alankomaat, Saksa, Tsekin tasavalta ja Belgia, hyödyntävät myös aktiivisesti julkisia hankintoja. Näin ne pyrkivät nopeuttamaan vähäpäästöisten kulkuneuvojen pääsyä markkinoille.

## Normiohjaus

Liikennesektorilla sääntely (muun muassa päästöjä, kulutusta, raskasta liikennettä ja pakettiautoja sekä ajoneuvojen ilmastointilaitteita koskevat normit) muodostaa keskeisen ohjauskeinovalikoiman. Sillä pyritään turvallisuuden parantamisen lisäksi aktiivisesti vähentämään liikenteen ympäristö- ja terveyshaittoja. Energiatehokkuuden sijaan liikennesektorin ohjaustoimenpiteet kohdistuvat voimakkaasti hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen, joskin ohjausvaikutus on usein samansuuntainen.

Japani ja Yhdysvallat<sup>97</sup> ovat pyrkineet vähentämään kulutusta ja päästöjä määräysteitse. Yhdysvaltojen päästötaso on kuitenkin Eurooppaa selkeästi korkeampi eli noin 240 gCO<sub>2</sub>/km. Yhdysvalloissa päästöstandardien taso ei ilmeisesti ole ollut riittävän tiukka merkittävien päästövähennysten aikaansaamiseksi.<sup>98</sup> Tiukimmat määräykset Yhdysvalloissa on Kaliforniassa, jossa

97 CAFE:n (Corporate Average Fuel Economy regulations) puiteissa on Yhdysvalloissa säädetty asteittain nousevat polttoainetehokkuusstandardit. CAFE on Yhdysvaltojen polttoaineen kulutusmääräys, joka perustuu ajoneuvojen keskilukulutuksen sääntelyyn. Katso IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, [www.iea.org/Textbase/pm/?mode=pm&id=2639&action=detail](http://www.iea.org/Textbase/pm/?mode=pm&id=2639&action=detail).

98 ECOFYS (2007). MAKING ENERGY-EFFICIENCY HAPPEN: FROM POTENTIAL TO REALITY. An assessment of policies and measures in G8 plus 5 countries, with recommendations for decision makers at national and international level. PECSDE072725.

pyritään vuonna 2012 noin 190 gCO<sub>2</sub>/km tasoon. Kalifornian osavaltio hyväksyi vuonna 2004 uusille autoille (henkilöautot ja kevyet pakettiautot) päästöstandardit ja edellytti autonvalmistajia tuottamaan aiempaa tehokkaampia malleja. Näin saavutetaan 30 % vähennys päästöissä vuoteen 2016 mennessä (vertailuvuotena 2002). Myös useat muut osavaltiot, kuten Washington, Massachusetts ja Pennsylvania, ovat seuranneet Kalifornian esimerkkiä.<sup>99</sup> Kaliforniassa on myös vuodesta 2008 alkaen voimassa säännös, joka rajoittaa rekkojen tyhjäkäynnin enimmäisajan viiteen minuuttiin<sup>100</sup>.

Japanissa päästöt ovat samaa tasoa kuin Euroopassa. Euroopan unionissa valmistellaan parhaillaan päästömääräyksiä, jotka edellyttäisivät uusien henkilöautojen 130 gCO<sub>2</sub>/km keskimääräisiä ominaispäästöjä ja lisäksi toimia, joilla päästäisiin keskimääräiseen päästöön 120 gCO<sub>2</sub>/km vuonna 2012.

Tarkastelumaista vain Japanilla on ollut käytössä määräyksiä raskaiden ajoneuvojen päästöjen vähentämisestä. Keskeinen puute raskaan liikenteen CO<sub>2</sub>-päästöjen säätelyssä on tällä hetkellä, että sopiva testi puuttuu. Japanin pyrkimyksenä on vähentää raskaiden ajoneuvojen päästöjä 12 % vuodesta 2002 vuoteen 2015 mennessä suosimalla verotuksellisesti kunkin ajoneuvoluokan vähäpäästöisimpiä ajoneuvoja Top Runner -konseptin<sup>101</sup> mukaisesti.

Nopeuden yhteys polttoaineen kulutukseen ja liikenneonnettomuuksiin on osoitettu useissa tutkimuksissa. Rotterdammassa laskettiin moottoritien nopeutta nopeudesta 120 km/h nopeuteen 80 km/h ja tehostettiin samanaikaisesti valvontaa. Näillä toimilla saatiin aikaan 15 % vähennys CO<sub>2</sub>-päästöissä eli 1 000 t kyseisellä välillä. Lisäksi vähenivät ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt (15–35 %), ruuhkautuminen, onnettomuudet (60 %) ja kuolleet (90 %) ja melu (50 %).<sup>102</sup>

---

99 Kevyen liikenteen ajoneuvojen tiukemmat päästöstandardit (vuoden 2009 malleista lähtien) ovat edelleen US EPA:n käsiteltävänä mutta tultaneen hyväksymään. Standardin avulla saatava päästövähennys vuoteen 2020 on Kalifornian osavaltiossa arvioitu noin 32 miljoonaksi CO<sub>2</sub>-tonniksi. Climate Change Draft Scoping Plan, June 2008 Discussion Draft Pursuant to AB 32, The California Global Warming Solutions Act of 2006. Ks California's Low-Emission Vehicle Program, [www.aceee.org/energy/state/policies/vehicles.htm](http://www.aceee.org/energy/state/policies/vehicles.htm), viitattu 1.9.2008.

100 Pitempien tyhjäkäyntiaikojen yhteydessä (muun muassa odotus-, lepopaikat, yöpymiset) auton moottori on sammutettava. [www.arb.ca.gov/msprog/cabcomfort/cabcomfort.htm](http://www.arb.ca.gov/msprog/cabcomfort/cabcomfort.htm), viitattu 1.9.2008.

101 Top Runner on Japanissa raskaan liikenteen päästöjen vähentämiseksi käyttöön otettu ajoneuvoverotuksen konsepti. Sillä pyritään vähentämään kuorma-autojen ja bussien CO<sub>2</sub>-päästöjä keskimääräisestä vuoden 2002 päästöstä vuoteen 2015 mennessä 12 % suosimalla verotuksellisesti luokkansa parhaita ajoneuvoja CEMT/CS/ENV(2006)1.

102 Vuotuisen kustannuksen (investointi, 4 % korko, ja ylläpitokustannukset 10 vuodelle) arvioitiin olevan 192 000 euroa. CO<sub>2</sub>-vähennyskustannusta ei laskettu. Britanniassa Sen sijaan selvitettiin nopeusrajoitusten kustannustehokkuutta alhaisemmilla nopeuksilla ja todettiin niiden olevan kallis keino vähentää CO<sub>2</sub>-päästöjä, koska valvontakustannukset ovat korkeat. Vähennyskustannus oli 275 euroa/ Ct. Lähde: EEA (2008), Success stories within the road transport sector on reducing greenhouse gas emission and producing ancillary benefits. Technical report 2. European Environment Agency, Copenhagen ISSN 1725-2237.



Washingtonin osavaltio valmistelee parhaillaan laajaa toimenpideohjelmää, jolla se saavuttaa vuonna 2008 hyväksytyin lainsäädännön<sup>103</sup> liikennesektorin päästövähennystavoitteet. Ne sisältävät muun muassa liikennekilometrien vähennystavoitteet vuosille 2020, 2035 ja 2050.<sup>104</sup>

## Taloudellinen ohjaus

Liikenteen taloudellisia ohjauskeinoja ovat esimerkiksi ajoneuvoverotus, liikennepolttoaineiden eriytetty verotus, työsuhdeautojen tai autoedun verotus, työmatkaliikenteen verovähennykset ja ruuhkamaksut. Näistä yleisimmin on käytetty verotusta.

Erityisesti polttoaineverotus korreloi hyvin liikennemäärän ja hiilidioksidipäästöjen kanssa. Useiden 1990- ja 2000-luvulla tehtyjen tutkimuksen perusteella polttoaineen hinnan vaikutus hiilidioksidipäästöihin on kaksinkertainen verrattuna liikennemäärään saatuun vaikutukseen. Tämä johtuu siitä, että polttoaineen hinnan nousu ohjaa liikkumisen vähentämisen lisäksi kuluttajia valitsemaan aiempaa energiatehokkaampia ja pienempiä ajoneuvoja sekä ajamaan energiaa säästävämällä tavalla.<sup>105</sup> On tärkeää huomata, että kuluttajien valintojen kannalta taloudellisen ohjauksen pitkäjänteisyys – eli käytännössä hintojen nousun jatkuvuus ja siihen uskominen – on avainasemassa ohjauskeinon vaikuttavuuden kannalta.<sup>106</sup>

Sveitsissä on vuoden 2008 alusta alkaen käytössä fossiilisten polttoaineiden vuosittain tarkistettava tuontivero. Se nähdään tärkeänä osana maan toimenpidekokonaisuutta päästövähennysten aikaansaamisessa. Yksityinen sektori on aiemmin vapaaehtoisesti sitoutunut 9 miljoonan CO<sub>2</sub>-tonnin päästövähennyksiin vuosina 2008–2012. Se kerää päästövähennyksien rahoituksen

---

103 2008 Climate and Green Jobs Bill, HB 2815

104 Tavoitteena vähentää 18 % vuoteen 2020, 30 % vuoteen 2035 ja 50 % vuoteen 2050 asukkaiden vuosittaista ajokilometrien määrää. [www.ecy.wa.gov/climatechange/2008CAT\\_iwg\\_tran.htm](http://www.ecy.wa.gov/climatechange/2008CAT_iwg_tran.htm), viitattu 1.9.2008.

105 Tehokas ilmastopolitiikka, valtioneuvoston tulevaisuusselvityksen taustaselitys (2008) Gaia Consulting OY ja SITO Oy.

106 Esimerkiksi Britanniaassa toteutettiin vuosina 1993–2000 polttoaineen säännönmukainen vähittäinen veron korotus (fuel price escalator), jossa aluksi nostettiin polttoaineverotusta 3 % ja 5 % yli inflaatiotason ja vuosina 1997–1999 6 % vuodessa. Lopulta veronkorotuksista jouduttiin kuitenkin luopumaan poliittisten paineiden vuoksi. Verotustavan arvioitiin vähentävän 37 % Britannian liikenteen päästövähennysosuudesta (10 %) vuoden 2010 tilanteessa. Muita päästövähennystoimia olivat vapaaehtoinen sopimus autovalmistajien kanssa, työsuhdeautojen hiilidioksidiperusteinen verotus, vuotuisen ajoneuvoveron hiilidioksidiperusteinen parantaminen sekä joukko ns. pehmeitä keinoja, kuten koulujen liikku-missuunnitelmat. Polttoaineveron säännöllisellä nostolla arvioitiin saatavan 250 GBP net-tohyöty säästettyä hiilitonnia kohden. Mukana laskelmissa olivat seuraavat oheishyödyt ja -haitat: ilmanlaatu, tarjonnan varmuus, kilpailukyky, innovaatiot, melu, matka-aika. Sil-lä, otettiinko oheisvaikutukset mukaan vai ei, oli suuri vaikutus kustannustehokkuuteen. Lähde: DEFRA (2006) Synthesis of Climate Change Policy Evaluations. Department for Environment, Food and Rural Affairs, UK.

vapaaehtoisesta 1,5 senttiä/litra tuontimaksusta (bensiinille ja dieselille). Rahat kerätään erilliseen rahastoon (Climate Cent Foundation), josta rahoitetaan päästövähennyshankkeita.<sup>107</sup> Vapaaehtoinen järjestely on tähän mennessä vakuuttanut viranomaiset toimivuudestaan siinä määrin, että tällä hetkellä liikennepolttoaineet ovat vielä vapautetut pakollisesta tuontiverosta. Zürichissä, Baselissa ja Lausannessa on myös toteutettu kokonaisvaltaisia kestävästi liikkumisen ratkaisuja<sup>108</sup>. Niissä julkisen liikenteen (raide- ja bussiliikenne) tuki on saanut aikaan päästövähennyksiä, yhdistettynä muun muassa polkupyöräilyn ja liityntäliikenteen kehittämiseen, jalankulun ja koululaisten liikkumisen helpottamiseen, kimpakyytien ja vähäpäästöisten autojen taloudellisiin kannustimiin sekä tiedotus- ja kasvatustyöhön.

Vaikka polttoaineiden hinta ohjaa hyvin kulutusta, se ei korreloi monissa maissa ongelmallisen ruuhkautumisen kanssa. Siksi monissa maissa on käytetty polttoaineverotuksen lisäksi myös useita muita ohjauskeinoja, kuten ruuhka- ja kilometrimaksuja tai joukkoliikenteen tukia. Niillä on pyritty vaikuttamaan liikennemuotojen väliseen työnjakoon ja vähentämään ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä. Vaikka nämä maksut on suunniteltu pääasiassa muuhun tarkoitukseen kuin vähentämään CO<sub>2</sub>-päästöjä, ne ovat vaikuttaneet kasvihuonekaasujen päästöihin<sup>109</sup>. Esimerkiksi kokemukset Oslon tietullista sekä Lontoon<sup>110</sup> ja Tukholman<sup>111</sup> ruuhkamaksuista ovat osoittaneet merkittävien päästövähennyksien ja ruuhkaantumisen pienentymisen olevan samanaikaisesti saavutettavissa.

Alankomaissa on vuodesta 2006 alkaen suunniteltu ajettujen kilometrien määrään, sijaintiin, ajankohtaan sekä ajoneuvon ominaisuuksiin perustuvaa liikenteen porrastettua hinnoittelujärjestelmää, joka hyödyntää satelliitteja paikantamisessa.<sup>112</sup> Järjestelmä saattaa käynnistyä raskaan liikenteen osalta jo vuonna 2011 sekä muun liikenteen osalta vuonna 2012.<sup>113</sup>

---

107 Yli 1 milj. CO<sub>2</sub>-tonnia päästövähennyksestä on aikaansaatuva kotimaisin toimenpitein Sveitsissä. [www.stiftungklimarappen.ch/klimarappen/frame.asp?l=4](http://www.stiftungklimarappen.ch/klimarappen/frame.asp?l=4), viitattu 17.9.2008.

108 Katso esimerkiksi Lausanne: [www.lausanne.ch/view.asp?domId=63928&language=F](http://www.lausanne.ch/view.asp?domId=63928&language=F), viitattu 23.9.2008, viitattu 17.9.2008.

109 Tehokas ilmastopolitiikka, valtioneuvoston tulevaisuusselvityksen taustaselvitys (2008) Gaia Consulting OY ja SITO Oy.

110 Bonnafous A. (2008). Changing behaviour in Passenger Transport with a view to tackle the challenge of climate change. Workshop 2 International Transport Forum Transport and Energy: The Challenge of Climate Change 28.5.2008 Leipzig.

111 EEA (2008), Success stories within the road transport sector on reducing greenhouse gas emission and producing ancillary benefits. Technical report 2. European Environment Agency, Copenhagen ISSN 1725-2237.

112 Suomen vuonna 2008 valmistunut liikennepoliittinen selonteko linjaa, että on luotava valmiudet ottaa käyttöön paikannukseen perustuva tienkäyttömaksujärjestelmä tarvittaessa ensi vuosikymmenellä. Suomessa älykkään liikenteen verkosto ITS Finland ry. ehdottaa vapaaehtoista tiemaksukokeilua käynnistettäväksi jo vuonna 2009. ITS:n mukaan autoilija voisi maksaa ajoneuvoveron ja liikennevakuutusmaksun kilometriperusteisesti. Paikantavan ajoneuvolaitteen avulla kilometrimaksut voitaisiin porrastaa ajan ja paikan mukaan. Samalla voitaisiin kerätä kokemuksia myös ruuhkamaksusta.

113 [www.verkeerenwaterstaat.nl/english/topics/mobility\\_and\\_accessibility/roadpricing/index.aspx](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/english/topics/mobility_and_accessibility/roadpricing/index.aspx), viitattu 19.9.2008.

Vuonna 2002 tehdyssä EU:n komission teettämässä selvityksessä todettiin, että Euroopan unionin ajoneuvoverotuksessa on suuria eroja sekä tasolisesti että rakenteellisesti. Lisäksi selvityksessä todettiin, että päästöt vähenisivät noin 5 %, jos nykyiset verojärjestelmät korvattaisiin hiilidioksidiperusteisella ohjauksella. Tästä suosituksesta huolimatta hiilidioksidiperusteinen verotus on Suomen lisäksi toteutettu vain Ruotsissa, Irlannissa ja Englannissa. Irlannin vuonna 2008 uudistetussa ajoneuvoverotuksessa uusien autojen verotus (luokissa A–G) perustuu nimenomaan CO<sub>2</sub>-päästöihin. Sähköautot ja moottoripyörät on vapautettu verosta.<sup>114</sup>

Britanniassa ohjaus koskee erityisesti työsuuhdeautoja, joiden osuus uusien autojen myynnistä on suhteellisen korkea. Kohdistuminen tähän myyntiosuuteen on selkeä liikenne- ja ilmastopoliittinen valinta. Britannian vero-ohjauksen on arvioitu vähentäneen päästöjä 182 gCO<sub>2</sub>/km:n ominaispäästötasolta (vuonna 2001) tasolle 168 gCO<sub>2</sub>/km (vuonna 2005). Samaan aikaan yksityisten hankkimien autojen ominaispäästö on vähentynyt 176 gCO<sub>2</sub>/km:n tasosta tasoon 173 gCO<sub>2</sub>/km<sup>115</sup>.

Muissa maissa, kuten Itävallassa, Belgiassa, Saksassa, Italiassa ja Luxemburgissa, ohjaus on toteutettu moottorivilavuuden, tehon tai ajoneuvon painon tai näiden yhdistelmien perusteella. Nämä tekijät vaikuttavat polttoaineen kulutukseen, mutta niillä ei ole suoraa vastaavuutta. Norjassa on EU-linjausten mukaisesti asetettu uusien ajoneuvojen ominaispäästöjen keskimääräiseksi tavoitteeksi 120 gCO<sub>2</sub>/km vuonna 2012. Tavoitteeseen pyritään ajoneuvoveron porrastamisella vähäpäästöisten autojen eduksi. Vuonna 2007 uusien autojen keskimääräiset ominaispäästöt Norjassa olivat 158 gCO<sub>2</sub>/km<sup>116</sup>.

Ranskassa on vastikään säädetty lisävero autoille, joiden päästöt ylittävät 200 gCO<sub>2</sub>/km. Portugalissa ajoneuvojen verotusta on vuodesta 2006 alkaen uudistettu asteittain ottaen huomioon ympäristönäkökulma ja polttoainetehokkuus.<sup>117</sup> Taloudellisia kannustimia poistaa vanhoja autoja käytöstä (ns. romutuspalkkio) on tarjottu muun muassa Kanadassa, Kyproksella, Ranskassa ja Portugalissa. Japanissa ajoneuvon hankintaveroa on porrastettu vuodesta 2004 alkaen polttoainetehokkuuden mukaisesti. Kuluttajat ovat voineet tehdä tehokkuuden perusteella porrastettuja verovähennyksiä.<sup>118</sup>

114 The Vehicle Registration Tax (VRT), jossa uusien autojen verotus perustuu CO<sub>2</sub>-päästöihin, seitsemässä veroluokassa päästöjen mukaan (7 VRT rates, ranging from 14% to 36%, depending on the car's CO<sub>2</sub> emission level, will continue to be applied to the Open Market Selling Price of the car. Rates will range from EUR 100 a year for the least CO<sub>2</sub> emitting cars, to EUR 2 000 for cars with the highest emissions rating). [www.environment.ie/en/Local-Government/MotorTax/](http://www.environment.ie/en/Local-Government/MotorTax/), viitattu 1.9.2008.

115 Perkins S. (2008). Cutting transport emissions: Putting effectiveness & value for money centre stage.

116 [www.regjeringen.no/nb/dep/sd/pressemeldinger/pressemeldinger/2007/Nye-og-ambisiose-mal-om-reduksjon-av-kli.html?id=487274](http://www.regjeringen.no/nb/dep/sd/pressemeldinger/pressemeldinger/2007/Nye-og-ambisiose-mal-om-reduksjon-av-kli.html?id=487274), viitattu 23.9.2008.

117 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 23.9.2008.

118 [www.arb.ca.gov/msprog/cabcomfort/cabcomfort.htm](http://www.arb.ca.gov/msprog/cabcomfort/cabcomfort.htm), viitattu 17.9.2008

Vähäpäästöisten ajoneuvojen taloudellista tukea on pidetty tarpeellisena muun muassa Ranskassa, Britanniassa, Yhdysvalloissa<sup>119</sup> ja Ruotsissa<sup>120</sup>, koska kuluttajat valitsevat yhä suurempia ja tehokkaampia ajoneuvoja vähäkulutuksellisuuden sijaan<sup>121</sup>. Italiassa, Ranskassa, Englannissa, Saksassa ja Ruotsissa henkilöautojen keskimääräinen paino on noussut kymmenessä vuodessa 200 kg; vuonna 1990 auto painoi keskimäärin 900–1 100 kg, vuonna 2000 jo 1 100–1 300 kg. Myös teho kasvoi samana aikana 50–80 kW:sta noin 20 kW:lla<sup>122</sup>. Näin osa teknologisella kehityksellä saadusta polttoainetehokkuudesta on jäänyt hyödyntämättä.

Tanskan hallitus linjasi vuonna 2008 energiapolitiikassaan tavoitteikseen muun muassa kasvattaa tuulivoimakapasiteettiaan nykyisestä noin 2 400 megawattista 3 000 megawattiin ja samanaikaisesti kehittää sähköautojen markkinoita nopeasti. Tanska pyrkii uudella politiikallaan luomaan maahan maailman johtavan energiatekniikan osaamis- ja liiketoimintakeskittymän. Ohjelman keskeisiä toimenpiteitä ovat muun muassa verovapaus uusien sähköautojen ostajille<sup>123</sup> sekä koko maan kattava, tuhansien latauspisteiden sekä akkujen vaihtopisteiden verkosto. Samalla sähköverkostoa kehitetään vahvaa tutkimuspanostusta hyödyntäen smart-grid-tyyppiseksi. Tällainen verkosto sallii verkon ja sähköautokannan hyödyntämisen tuulivoimaenergian varastointijärjestelmänä.<sup>124</sup>

Tanskan lisäksi sähköautoja kokeillaan jo muuallakin (esimerkiksi Israelissa ja Portugalissa), joten vastaavan pilottiaseman ja kiinnostuksen löytäminen voi olla haastavaa. Tanskan suunnitelmissa sähköautojen akut ladataan tuulivoimalla, Israelissa aurinkosähköllä. Portugalissa on mahdollisuus molempiin. Portugalin suunnitelmien mukaan vuoden 2010 alussa sähköautojen latausverkosto on 320 aseman laajuinen ja vuoden 2011 loppuun mennessä latausasemia on jo 1 300. Huoltoasemaverkosto rakennetaan yhteistyössä Renault-Nissanin kanssa. Renault-Nissanin sähköauto liikkuu täydellä 200 kilon litiumparistolla 160–200 kilometriä. Se on myös tankkauspisteitten enimmäisväli. Sähköautoiluun siirtyviä tuetaan Portugalissa verohelpotuksin. Myös Espanja

---

119 Vuonna 2006 tehty päätös antaa mahdollisuuden 2006 veroetuuteen, määrältään korkeintaan 3 400 dollaria, energiatehokkaimman automallin ostajille (hybridi tai tehokas/puhdas diesel). Federal guidance for vehicle tax credits. IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 23.9.2008.

120 Huhtikuun 2007 ja joulukuun 2009 välisenä aikana uuden ”eko-auton” hankkijat saavat Ruotsissa 10 000 SEK:n avustuksen (auton kuuluessa luokkiin Mk 2005, Mk 2005 PM, Mk EL tai Mk Hybrid).

121 Cazzola P. (2008) Forecast for Motor Vehicle and Oil Demand to 2030 and 2050. Towards a Global Approach to Automotive Fuel Economy- 2008 Symposium 15-5-16-5 2008 Paris

122 Short 2008 alkuperäinen Schipper 2007.

123 Perinteisten polttomoottoriajoneuvojen verotus kuuluu Tanskassa EU:n tiukimpiin.

124 Vastaavantyyppisiä ohjelmia on käynnistynyt tai käynnistymässä useissa muissakin maissa. [www.denmark.dk/en/servicemenu/news/environment-energy-climate-news/denmarkpavesthewaytowardsanelectriccarsociety.htm](http://www.denmark.dk/en/servicemenu/news/environment-energy-climate-news/denmarkpavesthewaytowardsanelectriccarsociety.htm), viitattu 23.9.2008.

on julkistanut tänä syksynä yhteistyönsä Renaultin kanssa ja aikeensa tuoda miljoona sähköautoa liikenteeseen vuoteen 2011 mennessä. Tämän lisäksi Renault-Nissan on julkistanut vastaavia yhteistyösopimuksia myös Japanissa (Kanagawan prefektuuri), Yhdysvalloissa (Tennesseen ja Oregonin osavaltiot, Sonoman piirikunta) sekä Ranskassa (sähköyhtiö EDF)<sup>125</sup>.

Alankomaat on eräs harvoista maista, joka on ottanut käyttöön taloudellisen ohjaukskeinon lentoliikenteessä. Heinäkuusta 2008 lähtien on voimaan astunut vero Alankomaista lähteville lennoille (ei koske kansainvälisten lentojen välilaskuja Alankomaissa). Vero on porrastettu siten, että alhaisemman päästötason lentokoneille on alhaisempi vero.

## Informaatio-ohjaus

Ajoneuvojen energiatehokkuutta on pyritty parantamaan Euroopan unionissa uusien henkilöautojen ominaiskulutusta ja hiilidioksidipäästöjä koskevilla vapaaehtoisilla sopimuksilla Euroopan, Japanin ja Korean autoteollisuuden kanssa. Vapaaehtoisilla sopimuksilla on päästöjä pyritty vähentämään myös Kanadassa ja esimerkiksi Australiassa.

Uusien henkilöautojen ominaispäästöt ovat vähentyneet esimerkiksi Euroopassa vuoden 1995 keskimääräisestä 186 gCO<sub>2</sub>/km tasosta noin tasolle 160 gCO<sub>2</sub>/km vuonna 2006. EU:lla on tarve nopeuttaa liikennesektorin päästövähennyksiä. EU:ssa valmistellaan siksi sitovia päästömääräyksiä, jotka edellyttäisivät uusien henkilöautojen 130 gCO<sub>2</sub>/km keskimääräisiä ominaispäästöjä ja lisäksi toimia, joilla päästäisiin keskimääräiseen päästöön 120 gCO<sub>2</sub>/km vuonna 2012. Asteittain parantunutta ajoneuvojen polttoaineenkulutusta testiolosuhteissa on heikentänyt muun muassa ilmastonin yleistyminen autoissa. Se voi lisätä polttoaineenkulutusta jopa kaksi litraa sataa kilometriä kohden.<sup>126</sup> Tästä syystä EU myös laatii vähimmäisstandardeja ilmastointilaitteille.<sup>127</sup>

Säästävän ajotavan koulutus kuuluu EU-maissa nykyään pakollisena kuljettajatutkintoon ja on osa EU-maiden CO<sub>2</sub>-päästöjen vähennysstrategioita. Japanissa eco-driving-ohjelma on toiminut vuodesta 2006. Eco-driving-koulutusta pidetään yleisesti erittäin kustannustehokkaana ohjaukskeinona. Säästävän ajotavan avulla arvioidaan voitavan saada jopa 10 % päästövähennys, mutta kuljettajan pitää pystyä hyödyntämään ajotapaa ohjaavia apulaitteita. Säästävän ajotavan pitkäaikaisvaikutuksena pidetään yleensä noin 5 %

125 Reuters 22.11.2008. Portugal sees mass use of electric cars in 2011.

126 EEA (2008), Success stories within the road transport sector on reducing greenhouse gas emission and producing ancillary benefits. Technical report 2. European Environment Agency, Copenhagen ISSN 1725-2237. Alkuperäiset tiedot T&E 2007 ja ADAC 2007.

127 Brussels, 23.1.2008. COM(2008) 11 final. "Measures addressing vehicles will include a revision of the Directive on car labelling legislative initiatives regarding minimum efficiency requirements for mobile air-conditioning systems, the compulsory fitting of tyre pressure monitoring systems, setting maximum rolling resistance limits for tyres, and the use of gear shift indicator".

päästövähennystä<sup>128</sup>. Alankomaissa säästävää ajotapaa on tuettu valtion verotuella ja varustettu ajoneuvoja laitteistolla, joka kertoo hetkellisestä ajoneuvon polttoainekulutuksesta. Laitteiston käytön vaikutuksen saavutettuun säästöön on arvioitu olevan 1–2 %<sup>129</sup>.

Niissä Euroopan maissa (Britannia, Tanska ja Alankomaat), joista on saatavilla kuormitustietoa, henkilöautojen kuormitus on laskenut vuoden 1980 keskimääräisestä kuormituksesta 1,75 henkilöä/auto vuonna 2004 keskimääräiseen kuormitukseen alle 1,6 henkilöä/auto. Sen sijaan kuorma-autojen kuormitus (Britannia, Tanska, Alankomaat) on säilynyt samalla tasolla eli noin 40 %.<sup>130</sup> Saksan tiemaksu ja Englannissa tehty selvitys osoittavat, että kuormitusastetta voidaan taloudellisella tai muulla ohjauksella parantaa eräissä tapauksissa jopa 10 %. Kuormitusasteen nosto riippuu kuitenkin paljon esimerkiksi tuotannon sijoittumisesta ja asiakkaiden sijainnista. Muun muassa Italiassa on tuettu taloudellisesti autojen yhteiskäyttöä, tavoitteena lisätä yksityisautojen kuormitusastetta ja vähentää päästöjä.<sup>131</sup>

Yhdysvalloissa on vuodesta 2003 alkaen ollut toiminnassa vapaaehtoinen SmartWay Transport -yhteistyö EPA:n ja liikennöitsijöiden välillä. Sen tavoitteina on tunnistaa tehostamiskeinoja ja vaihtoehtoja joutokäynnille ja turhalle liikenteelle, parantaa raideliikenteen joustavuutta ja kilpailukykyä sekä tehostaa kaluston polttoainetehokkuutta. Osallistujat saavat hyödyntää hankkeen logoa mainonnassaan ja sidosryhmäyhteistyössään.<sup>132</sup>

Autojen polttoainekulutukseen ja päästöihin liittyvät merkinnät ovat noussemassa tärkeäksi keinoksi valistaa kuluttajia liikenteen ympäristövaikutuksista ja ohjata heidän ostopäätöksiään. Yhdysvalloissa on vuodesta 2000 alkaen julkaistu vuosittain Fuel economy guide -listaus, joka arvioi autot ja ohjeistaa kuluttajia löytämään energiatehokkaimmat ja vähäpäästöisimmät autot.<sup>133</sup> Britanniassa ja Saksassa käytetyt merkinnät eivät ole toimineet yhtä onnistuneesti

---

128 EEA (2008), Success stories within the road transport sector on reducing greenhouse gas emission and producing ancillary benefits. Technical report 2. European Environment Agency, Copenhagen ISSN 1725-2237.

129 EEA (2008), Success stories within the road transport sector on reducing greenhouse gas emission and producing ancillary benefits. Technical report 2. European Environment Agency, Copenhagen ISSN 1725-2237.

130 Tehokas ilmastopolitiikka, valtioneuvoston tulevaisuusselvityksen taustaselvitys (2008) Gaia Consulting OY ja SITO Oy. Alkuperäinen EEA 2006. EEA. Transport and environment: facing dilemma. TERM 2005: indicators tracking transport and environment in the European Union. Report 3 European Environment Agency, Copenhagen ISSN 1725-9177.

131 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 10.12.2008.

132 [www.epa.gov/otaq/smartway/index.htm](http://www.epa.gov/otaq/smartway/index.htm), viitattu 10.12.2008.

133 Kuluttajille suunnattu opas löytyy osoitteesta [www.fueleconomy.gov](http://www.fueleconomy.gov), viitattu 10.12.2008. DOE ja U.S. Environmental Protection Agency (EPA) -ohjelma on ollut käynnissä vuodesta 2000 (The EPA also provides the Green Vehicle Guide Web site, which allows consumers to locate the cleanest running and most fuel-efficient vehicles), [www.epa.gov/fueleconomy/basicinformation.htm](http://www.epa.gov/fueleconomy/basicinformation.htm), viitattu 10.12.2008.

kuin Japanissa. Japanissa uusien autojen polttoainetehokkuutta verrataan aina markkinoiden tehokkaimpiin malleihin (Top Runner -konsepti).<sup>134</sup>

Informaatioteknologian aikaansaamat elämäntapamuutokset vaikuttavat liikkumistarpeisiin ja liikennesuoritteisiin esimerkiksi etätyön ja puhelinneuvottelujen muodossa. Toistaiseksi arvioita etätyön ja puhelinkonferenssien päästövähennyspotentialista liikennesektorilla on tehty melko vähän ja konkreettisia ohjaustoimia on käytetty rajoitetusti. Englannissa tehdyssä kyselytutkimuksessa todettiin, että puhelinneuvottelujen avulla saavutetut säästöt voisivat olla ainakin 10–15-kertaiset tarvittavien toimenpiteiden ja investointien kustannuksiin nähden.<sup>135</sup>

Informaatioteknologiaa voidaan hyödyntää laajasti myös kuluttajien liikumisen ohjaamiseen ja tavaravirtojen hallintaan, esimerkiksi telematiikan, liikennevirtojen ohjaamisen, autoissa olevien tietokoneiden ja ajonaikaisen ohjauksen, internetin kautta jaettavan sää- ja ruuhkaisuustiedon sekä logistiikkaoptimoinnin kautta. Raskaan liikenteen osalta on arvioitu, että tehokkaalla reititsuunnittelulla voidaan saavuttaa jopa 5–10 % vähennyksiä CO<sub>2</sub>-päästöissä<sup>136</sup>.

Tuotekehitystä ja tehokkaimpien ajoneuvojen markkinamenestystä pyritään edistämään myös kansallisin ja kansainvälisin tutkimuspanostuksin. Niiden tavoitteina on muun muassa kehittää moottoriteknologiaa ja sähköautoja, parantaa akkuteknologiaa sekä kehittää renkaita, voiteluaineita ja vaihteistoja testimenetelmiä kiristäen ja yhdenmukaistaen sekä tietoa jakaen.<sup>137</sup> Esimerkiksi Britanniassa käynnistyi toukokuussa 2007 kansallinen The Low Carbon Transport Innovation Strategy, jonka tavoitteena on edistää vähähiilisten liikennevälineiden tutkimus- ja kehitystyötä (kevyt ja raskas liikenne), investointeja ja markkinoille saattamista. Strategian tavoitteiden toteutumisen kannalta tärkeimmiksi T&K-panostuksia tukeviksi ohjelmamekanismeiksi nähdään taloudelliset ohjauskeinot, erityisesti CO<sub>2</sub>-päästöjen hinta (carbon pricing) ja systemaattinen kansallinen energiatehokkuustoiminta. Kestävän suunnittelun ja tuotekehityksen piiriin voidaan myös lukea kokonaisvaltaiset kansalliset kestävän liikenteen politiikkaohjelmat, kuten Kanadan ecoTransport-ohjelma, joka

---

134 ECOFYS (2007). MAKING ENERGY-EFFICIENCY HAPPEN: FROM POTENTIAL TO REALITY. An assessment of policies and measures in G8 plus 5 countries, with recommendations for decision makers at national and international level. PECSDE072725

135 EEA (2008), Success stories within the road transport sector on reducing greenhouse gas emission and producing ancillary benefits. Technical report 2. European Environment Agency, Copenhagen ISSN 1725-2237.

136 CEMT/CS/ENV(2006)1. Review of CO<sub>2</sub> Abatement Policies for the Transport Sector. European Conference of Ministers of Transport, Committee of Deputies, Group on Transport and the Environment, 5.1.2006.

137 Testisyklissä mitattavien teknisten ominaisuuksien lisäksi on mahdollista parantaa renkaita, voiteluaineita, vaihteistoja ym., joilla voidaan saada edullisesti päästöjen vähennyksiä. Näillä toimilla arvioidaan voitavan vähentää päästöjä 5–10 %. Short 2008.

kattaa niin yksityisautoiluun, raskaaseen liikenteeseen, teknologian kehittämiseen ja laajemmin liikennetarpeen vähentämiseen liittyviä kokonaisuuksia.<sup>138</sup>

## Asuminen

### Sektorin ohjauskeinojen yleiskuvaus

Asumisen energiakäyttöön liittyvät normit ja säädökset painottuvat kaikissa tutkimuksen kohdemaissa vahvasti laitteiden ja koneiden vähimmäisenergiatehokkuuksien säätelyyn. Itse asumiseen liittyviä rajoituksia on asetettu vain muutamissa tapauksissa. Samaten taloudellinen ohjaus on ollut varsin rajallista. Asumiseen ja kotien käyttöön liittyvät toimenpiteet ovatkin luonteeltaan vahvasti valistavia. Tiedotuksen ja valistuksen avulla pyritään luomaan kuluttajille mahdollisuudet tehdä energiatehokkaita valintoja ja muokata omia kulutustottumuksiaan aiempaa energiatehokkaammiksi.

### Ohjauskeinot

Koneiden ja laitteiden energiatehokkuuden säätely perustuu EU-maissa yhteisiin direktiivien pohjalta asetettuihin rajoituksiin (katso myös s. 19). Japanissa energiatehokkuuden parantaminen kodeissa ja laitteissa pohjautuu Top Runner -konseptiin (katso myös s. 126). Yhdysvalloissa ollaan asettamassa valtiollisia energiatehokkuusvaatimuksia valaistukselle, tietyille laiteryhmillä ja kodinkoneille. Monet osavaltiot, kuten Kalifornia, Massachusetts, Minnesota ja Washington, ovat asettaneet standardeja laajemmän laiteryhmäjoukon energiatehokkuudelle.<sup>139</sup>

Kanadan vähimmäisenergiastandardeja on sovellettu laajalti kodinkoneisiin, lämpökattiloihin, lämmitys- ja ilmastointilaitteisiin, valaistukseen ja tiettyihin muihin energiaa kuluttaviin laitteisiin.<sup>140</sup> Laitteiden luokitteluun ja merkitsemiseen on käytössä kansallinen EnerGuide-järjestelmä sekä kansainvälinen EnergyStar-järjestelmä.

Kotien sähkönkäytön seuraamisen helpottamiseksi useissa EU-maissa – esimerkiksi Britanniassa, Bulgariassa ja Irlannissa – on siirrytty pakolliseen älykkäiseen energiankulutuksen mittaamiseen.<sup>141</sup>

---

138 Kanadassa käynnistynyt laaja-alainen liikennesektorin ohjelma, EcoTransport-ohjelma sisältää ecoAUTO-, ecoMOBILITY-, ecoTECHNOLOGY-, ecoFREIGHT- ja ecoENERGY-kokonaisuudet. [www.iea.org/Textbase/pm/?mode=pm&id=3797&action=detail](http://www.iea.org/Textbase/pm/?mode=pm&id=3797&action=detail), viitattu 10.12.2008.

139 Database for State Incentives for Renewables and Efficiency, [www.dsireusa.org](http://www.dsireusa.org), viitattu 15.9.2008.

140 Office of Energy Efficiency, National Resources Canada, [www.sivut, www.oe.nrcan.gc.ca/](http://www.sivut.www.oe.nrcan.gc.ca/), viitattu 5.9.2008.

141 Energy Efficiency Watch, Screening of National Energy Efficiency Action Plans, 2008.



Asumisen lämpötiloilte ja lämmityskauden pituudelle on muutamassa maassa asetettu lainsäädännöllisiä rajoituksia muun muassa Slovakiassa, Italiassa ja Ranskassa.<sup>142</sup>

Energiatehokkaiden lamppujen edistämiseksi Irlannissa asetetaan vero kaikille hehkulamputte.<sup>143</sup> Britanniassa on käytetty vapaaehtoisia sopimuksia energiatehokkaiden lamppujen osuuden kasvattamiseksi. Vuonna 2007 tehtyjen sopimusten mukaan suuret lamppujen valmistajat, myyjät ja energiayhtiöt pyrkivät siirtymään nykyistä energiatehokkaampiin lamppuihin. Vuoteen 2012 mennessä tavoitellaan 5 miljoonan tonnin päästövähennyksiä.<sup>144</sup> Monissa muissa maissa, kuten Italiassa, Itävallassa ja Romaniassa, käytetään tiedotuskampanjoita.<sup>145</sup>

Britanniassa on vuoden 2008 huhtikuusta alkaen toiminut Act on CO<sub>2</sub>-neuvontapalvelu. Neuvontapalvelu pyrkii tarjoamaan yhden luukun palvelua kaikissa kodin päästöjen vähentämistoimissa. Se sisältää ohjeita muun muassa energiatehokkuuden ja vedenkulutuksen vähentämiseen, energiatehokkuusavustusten ja -tukien hakemiseen sekä tietoja energiatehokkaiden tuotteiden tarjousista. Palvelun saama rahoitus tekee mahdolliseksi myös aktivoida kuluttajia.<sup>146</sup>

Saksassa on vuodesta 2001 toiminut Deutsche Energie-Agentur GmbH (DENA) -neuvontapalvelu, joka tarjoaa neuvoja energia-asioissa. DENA myös koordinoi energiatehokkuuskampanjaa (Initiative EnergieEffizienz), joka toteutetaan yhdessä energiantuottajien kanssa osana näiden vapaaehtoisia CO<sub>2</sub>-vähennystavoitteita.<sup>147</sup>

Itävallassa energiatehokkuusvalistusta tarjotaan osana klima:aktiv-ohjelmaa, jonka tavoitteena on tukea energiatehokkuutta ja uusiutuvia energialähteitä avustusten ja valistuksen keinoin. Osana ohjelmaa tarjotaan muun muassa keskitetysti tietoja energiatehokkaista tuotteista topprodukte-sivustolla. Itävallassa on myös koottu tietoja kodin energiatehokkuuden parantamisesta.<sup>148</sup> Lisäksi Itävallassa on hyödynnetty olemassa olevia palveluntarjoajia, nuohoojia, kotien energiatehokkuusvalistuksessa.<sup>149</sup>

Ruotsissa aloitettiin vuonna 2006 Energimyndighetin vetämänä kampanja, jossa esiteltiin kotitalouksien päivittäiseen energiankulutukseen soveltuvia teknisiä ratkaisuja.<sup>150</sup> Kampanjaa on jatkettu vuosille 2007–2008. Tiedotuskampanjan näkyvyyttä ja kuluttajien reaktioita on pyritty kartoittamaan vuosittaisella seurannalla.<sup>151</sup>

---

142 MURE II tietokanta, [www.isis-it.com/mure/index.htm](http://www.isis-it.com/mure/index.htm), viitattu 24.9.2009.

143 Irlannin NEEAP, Action Plan under Directive 2006/32/EC.

144 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 24.9.2008.

145 Energy Efficiency Watch, Screening of National Energy Efficiency Action Plans, 2008.

146 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 2.9.2008.

147 IEA Promoting energy efficiency investments - Case studies in the residential sector, 2008.

148 [www.topprodukte.at](http://www.topprodukte.at) ja [effizienzcalculator.energyagency.at](http://effizienzcalculator.energyagency.at), viitattu 24.9.2008.

149 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

150 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 2.9.2008.

151 Energimyndigheten, [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se), viitattu 2.9.2008.

Espanjassa on kehitetty kuluttajien ja kiinteistöomistajien käyttöön ilmaisia laskentatyökaluja.<sup>152</sup>

Irlannissa käynnistyi vuonna 2001 kolmannen sektorin asunto-ohjelman alhaisen tulotason kotitalouksille. Paikallisin vapaaehtoisin toimin pyritään muun muassa parantamaan eristeitä, asentamaan energiatehokkaampaa valaistusta ja levittämään energiatehokkuustietoisuutta.<sup>153</sup>

## Palvelut

### Sektorin ohjauskeinojen yleiskuvaus

Palvelusektori koostuu hajanaisesta joukosta toimialoja, energiankäyttöpaikkoja ja -kohteita. Kuten asumisen yhteydessä, iso osa sektoriin vaikuttavista toimenpiteistä kohdistuu koneisiin ja laitteisiin sekä rakennettuun ympäristöön ja rakentamiseen. Lisäksi erityisesti kaupan ja kuljetuspalveluiden liikennesuoritteisiin vaikuttavat myös liikenteeseen kohdistuvat toimet. Hajanaisen rakenteen vuoksi yksityiskohtainen palveluiden säätely on haastavaa eikä siihen ole laajamittaisesti lähdetty missään tarkastelun kohdemaassa. Samaten pelkästään palvelusektoriin kohdistuvat taloudelliset ohjauskeinot ovat vähäisiä. Palveluiden sisältöön vaikuttamaan pyrkivät ohjauskeinot ovatkin pääosin perustuneet informaatio-ohjaukseen tiedotuksen, koulutuksen ja energiatehokkuussopimuksien muodossa.

Palvelusektorin energiatehokkuustoimien kansainvälistä vertailtavuutta rajoittaa lisäksi palvelusektoreiden erilainen rakenne eri maissa ja vähäiset kokemukset kohdennetuista toimenpiteistä. Tässä osiossa keskitytään niihin tarkastelumaissa toteutettuihin toimiin, jotka soveltuvat laajan palvelusektorin määritelmän alle.

Energiatehokkuussopimukset kehitettiin 1990-luvulla täydentämään normiohjausta sekä kallista (tuot) tai epäsuosittua (verot) taloudellista ohjausta. Energiatehokkuussopimukset voidaan luokitella esimerkiksi seuraavasti:

- yksipuoleiset sitoumukset (unilateral commitments): teollisuusyritysten tekemiä
- neuvotellut sopimukset (negotiated agreements): yleisimpiä, julkisten tahojen ja yritysten yhdessä tekemiä ja
- vapaaehtoiset sopimukset: julkisten tahojen tekemiä, yritykset kutsutaan osallistumaan.<sup>154</sup>

---

152 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

153 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

154 World Energy Council, Energy Efficiency: A Worldwide Review Indicators, Policies, Evaluation, 2004.

## Normiohjaus

EU:n energiapalveludirektiivin mukaisesti useissa maissa on säädelty julkisen sektorin energiategohkuutta, jotta muut sektorit voisivat hyötyä näin saadusta kokemuksesta. Esimerkiksi Tanskassa on vuodesta 2005 alkaen ollut käytössä julkisen palvelusektorin rakennusten pakolliset energia-auditoinnit, kuntien pakolliset energiansäästösuunnitelmat sekä energiategohkaiden rakennusten ja laitteiden hankinnat. Kohteena toimilla ovat julkisen sektorin työnantajat sekä työntekijät.<sup>155</sup> Kreikassa valmistellaan säädöksiä kaikkien julkisen sektorin valaistusjärjestelmien vaihtamisesta vähän energiaa kuluttaviksi<sup>156</sup> sekä kaikkien palvelusektorin rakennusten varustamisesta aurinkolämpöjärjestelmin<sup>157</sup>.

Britannia ja Alankomaat pyrkivät tekemään kaikista valtionhallinnon rakennuksista päästöneutraaleja vuoteen 2012 mennessä. Lisäksi Alankomaissa on asetettu sitova tavoite, jonka mukaan kaikkien julkisten hankintojen on noudatettava kestäviä hankintaperiaatteita. Irlannissa on otettu käyttöön korkean tason työryhmä, jonka tavoitteena on saavuttaa kolmanneksen vähennys julkisen sektorin energiankulutuksessa.<sup>158</sup> Lisäksi monissa osavaltioissa, kaupungeissa ja muissa hallinnollisissa yksiköissä on käytetty julkisen sektorin hankinnoissa energiategohkuutta edistäviä kriteerejä. Esimerkiksi Tukholman kaupunki on päättänyt siirtää LED-valaistuksen käyttöön kaikissa toimistoissaan.

## Taloudellinen ohjaus

Saksassa tuetaan energiategohkasta ja ilmastomyötäistä jäähdysteknologiaa antamalla avustuksia energia-auditointiin ja investointeihin. Kaupallisissa kylmälaitoksissa arvioidaan olevan suuri energiansäästöpotentiaali: yksistään Saksassa jo olemassa olevalla teknologialla säästöt ovat arviolta 11 TWh vuodessa.<sup>159</sup> Lisäksi pk-sektorin yrityksille on oma rahoitusjärjestelynsä (Sonderfonds Energieeffizienz in KMU)<sup>160</sup>.

Irlannissa on järjestetty vuodesta 2003 alkaen Sustainable Energy Awards -kilpailu. Siinä palkitaan teollisuus- ja palveluyrityksiä sekä julkisia organisaatioita muun muassa onnistuneista energiategohkuustoimista ja energiategohkustuskampanjoista<sup>161,162</sup>.

---

155 Mure II tietokanta, [www.isis-it.com/mure/output2\\_tert.asp?Cod=DK9](http://www.isis-it.com/mure/output2_tert.asp?Cod=DK9), viitattu 1.9.2008.

156 Mure II tietokanta, [www.isis-it.com/mure/output2\\_tert.asp?Cod=GRE7](http://www.isis-it.com/mure/output2_tert.asp?Cod=GRE7), viitattu 1.9.2008.

157 Mure II tietokanta, [www.isis-it.com/mure/output2\\_tert.asp?Cod=GRE8](http://www.isis-it.com/mure/output2_tert.asp?Cod=GRE8), viitattu 1.9.2008.

158 Energy Efficiency Watch, Screening of National Energy Efficiency Action Plans, 2008.

159 [www.bmu.de/english/current\\_press\\_releases/pm/41999.php](http://www.bmu.de/english/current_press_releases/pm/41999.php).

160 [www.kfw-foerderbank.de/DE/Home/Beratung/Energieeffizienzberatung/index.jsp](http://www.kfw-foerderbank.de/DE/Home/Beratung/Energieeffizienzberatung/index.jsp).

161 Mure II tietokanta, [www.isis-it.com/mure/output2\\_tert.asp?Cod=IRL15](http://www.isis-it.com/mure/output2_tert.asp?Cod=IRL15).

162 Sustainable Energy Ireland, [www.sei.ie/index.asp?locID=215&docID=-1](http://www.sei.ie/index.asp?locID=215&docID=-1).

Luxemburgissa valmistellaan tukirahoitusta ja informaatio-ohjausta ICT-sektorin energiatehokkuustoimiin<sup>163</sup>.

Japanissa Ministry of Economy, Trade and Industry antaa avustuksia uusiin kotien ja kaupallisten rakennusten energianhallintajärjestelmiin, jotka perustuvat reaaliaikaisiin mittauksiin valaistuksen, ilmastoinnin ja lämpimän käyttöveden energiankulutuksesta. Tukea on annettu vuodesta 2001 lähtien.<sup>164</sup>

## Informaatio-ohjaus

Erlaisia energiatehokkuussopimuksia on käytössä muun muassa Alankomaissa, Espanjassa, Saksassa ja Japanissa. Kehittynein energiatehokkuussopimusjärjestelmä on Alankomaissa, jossa sopimukset perustuvat benchmark-vertailuarvoihin.<sup>165</sup> Talousministeriön (NOVEM) koordinoimat aiemmat, vuosina 1989–2006 toteutetut, isoille palvelusektorin yrityksille suunnatut pitkän tähtäimen energiatehokkuussopimukset eivät olleet säästövaikutuksiltaan merkittävät<sup>166</sup>.

Itävallan klima:aktiv-ohjelmaan kuuluu 2004 aloitettu ecofacility-ohjelma, jossa tähdätään palvelusektorin rakennusten (esimerkiksi kaupat, hotellit, toimistot ja urheiluhallit) energiatehokkuuden parantamiseen vapaaehtoisin sopimuksin sekä informaatio-ohjauksella. Keinoina ovat seminaarit, energia-auditoinnit sekä koulutusmateriaalin tuottaminen.<sup>167</sup> Myös toimistojen energiatehokkaita laitehankintoja edistetään ylläpitämällä listaa tehokkaimmista laitteista<sup>168</sup>. Klima:aktiviin kuuluu myös liikennekampanjoita, esimerkiksi vähäpäästöisistä lasten koulumatkoista ja vapaa-ajan matkailusta.

Irlannissa on vuodesta 2007 alkaen kampanjoitu Power of one -teemalla. Kampanjasivusto tarjoaa energiansäästövinkkejä kotiin ja työhön. Lisäksi kampanjan osana muun muassa koulut kilpailevat parhaista oppilaiden tekemistä energiatehokkuuskampanjoista ja -toimista.<sup>169</sup>

Unkarissa aloitettiin vuonna 2006 valtion koulujen energiatehokkuusohjelma Apple of Our Eyes. ESCO-yritykset rahoittavat ohjelmaa yhteensä 70 miljoonalla HUF:lla, jotka saadaan rakennusten lämmitys-, eristys- ja valaistusratkaisujen parantamisesta.<sup>170</sup>

---

163 Mure II tietokanta, [www.isis-it.com/mure/output2\\_tert.asp?Cod=LUX4](http://www.isis-it.com/mure/output2_tert.asp?Cod=LUX4).

164 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, [www.iea.org/Textbase/pm/?mode=pm&id=684&action=detail](http://www.iea.org/Textbase/pm/?mode=pm&id=684&action=detail).

165 World\_Energy\_Council, Energy Efficiency: A Worldwide Review Indicators, Policies, Evaluation, 2004.

166 Mure II tietokanta, [www.isis-it.com/mure/output2\\_tert.asp?Cod=NLD11](http://www.isis-it.com/mure/output2_tert.asp?Cod=NLD11).

167 [www.klimaaktiv.at/article/archive/11920/](http://www.klimaaktiv.at/article/archive/11920/).

168 [www.klimaaktiv.at/article/archive/18915/](http://www.klimaaktiv.at/article/archive/18915/).

169 Power of one, [www.powerofone.ie/index.html](http://www.powerofone.ie/index.html)

170 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, [www.iea.org/textbase/pm/?mode=weo&id=2651&action=detail](http://www.iea.org/textbase/pm/?mode=weo&id=2651&action=detail).

Vihreät vuokrasopimukset (green leases) on otettu käyttöön esimerkiksi joissakin Britannian kaupakeskuksissa ja toimistorakennuksissa. Sopimuksissa määritellään erikseen tavoitteet ja aikataulut energiatehokkuuden mittaamiseksi ja parantamiseksi vuokranantajan ja vuokralaisen perinteisten oikeuksien ja velvoitteiden lisäksi. Vuokrasopimuksessa voi olla myös tavoitteita esimerkiksi veden kulutuksesta ja jätemääristä.<sup>171</sup>

Japanissa tuetaan koulujen energiansäästön opetusta Energy Conservation Republic -ohjelmalla. Koululle valitaan energiansäästön ”presidentti ja ministerit” ja asetetaan energiansäästötavoitteet ja -ohjelma. Energiansäästötoimenpiteistä huolehditaan kerroskohtaisesti. Säästetyt energiakustannukset palautetaan koulun Energy Conservation Fundiin.<sup>172</sup>

Japanin ympäristöministeriö aloitti kesällä 2005 Cool Biz -kampanjan, jonka tavoitteena oli vähentää ilmastoinnin vaatimaa sähkön kulutusta. Keskushallinnon ministeriöissä lämpötilaksi säädettiin 28 °C ja henkilöstö ohjeistettiin pukeutumaan kevyemmin perinteisen kokopukulinjan sijaan.<sup>173</sup> Esimerkkiä on seurannut jo noin puolet yksityisistä yrityksistä. Talvella on vastaava Warm Biz eli suosittelaa vain 20 asteen sisälämpötilaa ja vastaavasti lämmintä pukeutumista.<sup>174</sup> Myös esimerkiksi brittien Trades Union Congress on kannustanut yrityksiä sallimaan kevyemmän pukeutumisen lämpöaaltojen aikana<sup>175</sup>.

Yhdysvaltojen energiaministeriö (DOE) kehittää energiankulutukseltaan neutraaleita kaupallisia rakennuksia, Zero-Net Energy Commercial Buildings. Tavoitteena on edistykellisten energiatehokkuusteknologioiden ja paikallisten uusiutuvien energialähteiden avulla saada nettoenergiankulutukseltaan neutraaleita kaupallisia rakennuksia vuoteen 2025 mennessä.<sup>176</sup>

Britannia on edelläkävijä tuotteiden ja palveluiden ilmastomerkkien kehittämisessä. Tietojen luotettavuuden ja vertailukelpoisuuden varmistamiseksi on luotu standardiehdotus PAS2050<sup>177</sup> (kuvio 4). Useat yritykset ovat osoittaneet kiinnostusta ottaa merkkejä käyttöön.<sup>178</sup> Ranskassa ADAME on mukana

---

171 BCSC Occasional Paper No. 11, Green Leases.

172 IEA Energy Efficiency Policies and Measures database.

173 The Japan Times Online, search.japantimes.co.jp/member/member.html?nn20050430f1.htm.

174 www.satuhassi.net/puheet/kesakuu08.htm.

175 search.japantimes.co.jp/cgi-bin/nn20060722f3.html.

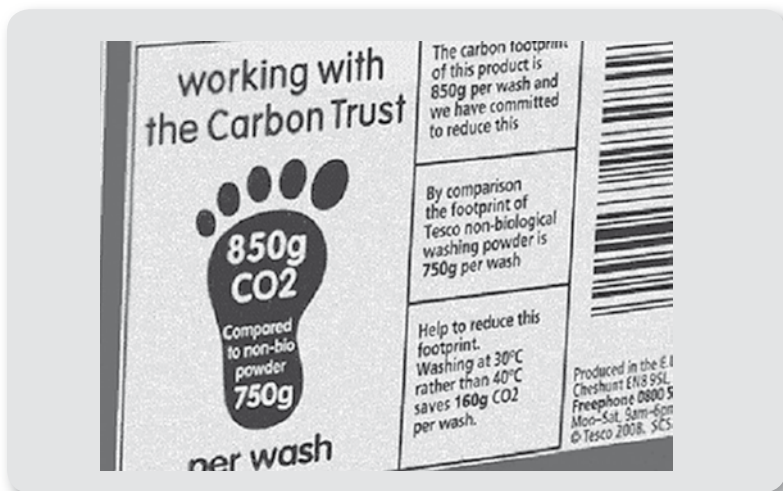
176 U.S. Department of Energy, 5.8.2008, DOE to Pursue Zero-Net Energy Commercial Buildings, www.energy.gov/6454.htm.

177 BSI, PAS 2050 - Assessing the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services, www.bsi-global.com/en/Standards-and-Publications/How-we-can-help-you/Professional-Standards-Service/PAS-2050/, viitattu 19.9.2008.

178 Ari Nissinen ja Jyri Seppälä, 2008, Tuotteiden ilmastovaikutuksista kertovat merkit – Ilmasto- ja energiapoliittisen tulevaisuusselonteon taustajulkaisu, www.vnk.fi/julkaisukansio/2008/j11-tuotteiden-ilmastovaikutuksista-kertovat-merkit/pdf/fi.pdf, viitattu 19.9.2008.

kehittämässä omaa ilmastomerkkiään<sup>179</sup>. Ruotsissa Krav-luomumerkin myöntämisehtoihin on tulossa ilmastokriteereitä<sup>180</sup>.

**Kuvio 4.** Carbon Trustin hiilijalanjälkimerkki<sup>181</sup>.



Alankomaissa on hyödynnetty tuotteiden ilmastovaikutusta luotto- ja bonus-korteissa. Vihreä Visa<sup>182</sup> on luottokortti, johon on kytketty automaattinen ilmastovaikutusten kompensaatio. Ilmastovaikutukset lasketaan suuripiirteisesti siten, että muutamille hyvin laajoille tuoteryhmille on annettu ilmastovaikutuskertoimet. Ostoksien ilmastovaikutukset kompensoidaan ohjaamalla rahaa hankkeisiin, joiden on arvioitu vähentävän ilmastovaikutuksia, esimerkiksi uusiutuvien energialähteiden valjastamiseen.<sup>183</sup> Rotterdamissa oli puolestaan vuosina 2002–2003 käytössä NU Card -bonus kortti<sup>184</sup>, joka antoi kuluttajille hyötyä ympäristöä säästävistä valinnoista. Bonusta sai monenlaisista ympäristöä säästävistä ostoksista, muun muassa pienistä ilmastovaiku-

179 ETAP, [ec.europa.eu/environment/etap/pdfs/jan08\\_carbon\\_label.pdf](http://ec.europa.eu/environment/etap/pdfs/jan08_carbon_label.pdf).

180 Ari Nissinen ja Jyri Seppälä, 2008, Tuotteiden ilmastovaikutuksista kertovat merkit - Ilmasto- ja energiapolitiittisen tulevaisuusselonteon taustajulkaisu, [www.vnk.fi/julkaisukansio/2008/j11-tuotteiden-ilmastovaikutuksista-kertovat-merkit/pdf/fi.pdf](http://www.vnk.fi/julkaisukansio/2008/j11-tuotteiden-ilmastovaikutuksista-kertovat-merkit/pdf/fi.pdf), viitattu 19.9.2008.

181 SYKE, Tiedotustilaisuus ilmastomerkeistä 12.9.2008, [www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=91361&lan=fi](http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=91361&lan=fi), viitattu 19.9.2008.

182 [www.visagreencard.nl](http://www.visagreencard.nl), viitattu 19.9.2008.

183 Ari Nissinen ja Jyri Seppälä, 2008, Tuotteiden ilmastovaikutuksista kertovat merkit - Ilmasto- ja energiapolitiittisen tulevaisuusselonteon taustajulkaisu.

184 [www.nuspaarpas.nl](http://www.nuspaarpas.nl), viitattu 19.9.2008.

tuksista. Bonuspisteitä voi käyttää esimerkiksi joukkoliikenteessä ja vapaa-ajan palveluissa, kuten elokuvateattereissa.<sup>185</sup>

Britanniassa tarjotaan ilmastovaikutuksia vähentäviä pankki- ja vakuutuspalveluja. The Co-operativen luottokortin mukana saa puolikkaan eekkerin sademetsää. Yrityksen vihreisiin asuntolainoihin kuuluu hiilidioksidikompensaatio ja autovakuutuksiin 20 % uuden auton päästöjen CO<sub>2</sub>-kompensaatiosta. The Co-operative oli myös ensimmäinen Britannian yritys, joka kompensoi kaikki CO<sub>2</sub>-päästönsä.<sup>186</sup> Myös Ranskassa on kuluttajille suunnattuja hiilidioksidin vähentämiseen tähtäviä rahoitus- ja pankkituotteita<sup>187</sup>.

IT aiheuttaa arviolta 2 % maailman CO<sub>2</sub>-päästöistä, mutta sen avulla on mahdollisuus vähentää muiden alojen päästöjä. Keinoja ovat energian käytön optimointi, energiansäästö sekä uusien teknologioiden myötä kehittyvät uudet ja entistä energiatehokkaammat liiketoimintamallit.<sup>188</sup> EU rahoittaa ICT-toimittajia ja julkisia tahoja jakamaan tietoa ja tehostamaan uusien ICT-työkaluilla aikaansaatuja, aiempaa energiatehokkaampien palveluiden kehittämistä ICT Policy Support Programmen (ICT PSP) kautta.<sup>189</sup>

## Teollisuus päästökaupan ulkopuolella Sektorin ohjauskeinojen yleiskuvaus

Teollisuuden energiatehokkuutta ja energiansäästöä ohjataan yleisesti kansallisilla energiatehokkuustoimintasuunnitelmissa. Niissä on asetettu tavoitteet ja toimenpiteet myös teollisuuden päästökauppa- ja sen ulkopuoleisille sektoreille. EU:n osalta kansalliset toimintasuunnitelmat (NEEAP) pohjautuvat EU:n energiapalveludirektiiviin (2006/32/EY). Iso osa teollisuuden energiankulutuksesta EU:ssa kuuluu kuitenkin päästökauppadirektiivin piiriin.

Kuten palveluala, myös teollisuus koostuu, erityisesti pk-sektorin osalta, hajanaisesta joukosta toimialoja, energiankäyttöpaikkoja ja -kohteita. Joissain maissa on asetettu vähimmäistehokkuusvaatimuksia yksittäisille teollisuuden käyttämillä laiteryhmillä, kuten sähkömoottoreille. Yksityiskohtaista teollisuuden toimialojen säätelyä ei ole teollisuudessa käytetty merkittävässä määrin. Taloudellisista ohjauskeinoista teollisuusyrityksille on monissa maissa tarjolla tukia energiakatselmusten tekemiseen ja energiatehokkuusinvestointeihin. Toi-

---

185 Ari Nissinen ja Jyri Seppälä, 2008, Tuotteiden ilmastovaikutuksista kertovat merkit – Ilmasto- ja energiapoliittisen tulevaisuusselonteon taustajulkaisu.

186 Co-operative, [www.goodwithmoney.co.uk](http://www.goodwithmoney.co.uk), viitattu 19.9.2008.

187 Klessmann et al., 2007, Making Energy Efficiency Happen: from Potential to Reality, Ecofys International BV.

188 Ilkka Holopainen, Gartner Consulting, puhe ”Tietotekniikka – ilmastonmuutoksen jarru vai kaasu?” seminaarissa Ympäristötekniikan messuilla Helsingin messukeskuksessa 10.9.2008.

189 European commission, Information Society, [ec.europa.eu/information\\_society/activities/sustainable\\_growth/energy\\_efficiency/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/energy_efficiency/index_en.htm).

mintamallina ovat useissa maissa energiatehokkuussopimukset, mutta niiden sitovuus ja kattavuus vaihtelevat.

## Normiohjaus

Portugalissa teollisuuden energiatehokkuutta on edistetty vuodessa 1990 lähtien Regulation on Management of Energy Consumption (RGCE) -instrumentin avulla. RGCE:n mukaan yritysten tulee suorittaa energia-auditointi viiden vuoden välein ja osoittaa, että ne ovat saavuttaneet energiansäästötavoitteensa. Tärkeimmät teollisuussektorit ovat metsä-, tekstiili- ja elintarviketeollisuus.<sup>190</sup>

Alankomaissa tärkeimpänä teollisuuden energiatehokkuustoimena on käytetty pitkäaikaisia sopimuksia (Long Term Agreements, LTAs) jo vuodesta 1992 lähtien. Vuodesta 1998 alkaen sopimukset ovat kohdistuneet vähemmän energiantensiiviseen teollisuuteen ja pienempiin yrityksiin. Teollisuusyritysten tulee ohjelman mukaan esittää kaikki takaisinmaksuajaltaan alle viisi vuotta vaativat energia- ja prosessitehokkuusinvestoinnit ja toteuttaa energianhallintajärjestelmä energiankulutuksen seuraamiseksi.

Iso osa teollisuuden sähkökäytöstä kuuluu erilaisissa sähkömoottorin käytöissä. Yhdysvalloissa on vuodesta 1997 alkaen ollut voimassa vähimmäis-tehokkuusvaatimukset sähkömoottoreille.<sup>191</sup> Energiatehokkaiden sähkömoottoreiden osuus myytävistä sähkömoottoreista on Yhdysvalloissa yli kaksi kolmasosaa. Euroopassa niiden markkina-osuus oli noin 12 % vuonna 2006.

## Taloudellinen ohjaus

Espanjassa teollisuutta avustetaan energiatehokkuuteen ja uusiutuvien energianlähteiden käyttöön liittyvissä investoinneissa Institute of Official Creditin (ICO) ja IDAE:n välisen yhteistyösopimuksen kautta. Tämän rahoituskeinon, joskus myös yhdessä muiden tukimuotojen kanssa, on todettu edistävän tehokkaasti energiatehokkuusinvestointeja.

Itävallassa energiatehokkuutta on edistetty sekä taloudellisin avustuksin että vapaaehtoisten ohjelmien avulla. Teollisuuden energiatehokkuusparannukset perustuvat energiatehokkuusohjelmaan, joka koostuu kolmesta osa-alueesta: benchmarking, parhaat käytännöt ja energia-auditoinnit. Energian loppukäytön (esimerkiksi tilojen lämmitys, prosessilämpö, moottorikäytöt ja valaistus) lisäksi on kiinnitetty huomioita energian tuotantoon (vaihtoehtoiset polttoaineet, CHP-sovellukset ja niin edelleen). Lisäksi pk-sektorilla

---

190 Since August 2003 until the end of 2004, near 100 audits reports, corresponding to energy savings of 18ktoe per year (6% of the energy consumption of industrial plants).

191 ISR University of Coimbra, EUP Lot 11 Motors final report, 2008.



alkoi vuonna 2005 klima:aktivin osaohjelma, jolla osoitetaan pk-yritysten mahdollisuudet säästää energiaa.<sup>192</sup>

Kyproksella käytössä on hallituksen tukiohjelma, joka perustuu rahoitukseen, johon kaikilta sähkökäyttäjiltä kerätään 0,22 senttiä/kWh (noin 9 miljoonaa euroa/vuosi). Rahastosta annetaan sekä avustuksia että tukia energiatehokkuusinvestointeihin 30–50 % kokonaiskustannuksista. Energiansäästöinvestoinnin tuen kriteerinä on vähentää primäärienergiankulutusta 10 % investoinnin avulla.

Puolassa valmistavan teollisuuden sähkökäytön tehokkuutta (moottorit, taajuusmuuttajat ja niin edelleen) on edistetty viisivuotisella ohjelmalla The Polish Energy Efficient Motor Programme (PEMP). Sitä rahoittaa Global Environment Facility (GEF). Lisäksi puolalais-japanilainen yhteisprojekti, The Poland-Japan Energy Conservation Technology Centre (ECTC), edistää teollisuuden energiansäästöä hyödyntäen japanilaisten tietotaitoa ja kokemuksia.

Ruotsissa prosessiteollisuudelle asetettiin vuonna 2004 noin 0,5 euroa/MWh suuruinen sähkövero. Teollisuuden on mahdollista välttyä kyseiseltä sähköverolta, mikäli laitokset osallistuvat energiaintensiiviselle teollisuudelle suunnattuun energiatehokkuusohjelmaan, Programme för effektivisering i energiintensivindustri (PFE). Ohjelmaan osallistuvien yritysten sähkönkulutus vastaa jo nyt selkeästi yli 80 %:a teollisuuden sähkökäytöstä. Lisäksi energieverotusta uudistettiin (CO<sub>2</sub>-veroon 79 % lasku ja energialisäveron poisto) vuonna 2004. Uudistuksella pyritään edistämään ensisijaisesti CHP-tuotantoa.

Tanskassa teollisuussektorin energiatehokkuutta ja energiansäästöä edistetään energia- ja hiilidioksidiverotuksen lisäksi vapaaehtoisilla sopimuksilla. Niitä tehneet yritykset pystyvät vähentämään maksamiaan vihreitä veroja (Green Tax Package). Verkkoyhtiöt myös tarjoavat ilmaisia energiaselvityspalveluita.<sup>193</sup>

Norjassa teollisuuden energiatehokkuustoimien tehostamiseksi on perustettu Industry Network -verkosto, jota hallinnoi Enova. Verkoston tavoitteena on jakaa sisäisesti parhaita käytäntöjä energianhallinnasta. Energiansäästöä ja energiatehokkuutta on ohjattu kahden ohjelman avulla:

- **SME Energy Networks** jäsenet, joiden energiankulutus on yli 0,5 GWh, saavat avustuksia energia-auditointiin sekä energiatehokkuustoimien määrittämiseen ja toteuttamiseen pk-sektorilla.
- **Reduced energy use industry** korkeintaan 20 % investointiaavustus energiatehokkuusprojekteihin, joilla saavutetaan vähintään 0,5 GWh vuotuinen säästö.<sup>194</sup>

---

192 [www.odyssee-indicators.org/Publication/country%20profiles.html](http://www.odyssee-indicators.org/Publication/country%20profiles.html)

193 Toimitettu Euroopan komissiolle 29.6.2007

194 [www.odyssee-indicators.org/Publication/country%20profiles.html](http://www.odyssee-indicators.org/Publication/country%20profiles.html)

Enova Industry Network kokoaa kaikkien yritysten energian kulutus- ja tuotantotiedot, vertailee ne ja julkaisee eri teollisuusalojen indikaattorit julkisesti (nimettöminä).<sup>195</sup> Vuodesta 2005 lähtien Enova on tukenut myös paikallishallinnon energiasuunnitelmien ja energiatehokkuusprojektien toteuttamista. Investointituen määrä näissä hankkeissa on enimmillään 100 000 Norjan kruunua (noin 12 000 euroa).

Erilaisia rahastoja energiatehokkuuden edistämiseksi on käytössä muun muassa Italiassa ja Ranskassa. Alankomaissa yrityksille myönnetään verohelpotuksia, mikäli ne investoivat energiansäästökohteisiin ja uusiutuvaan energiaan. Kreikassa on käytössä enintään 40 % investointituki teollisuusyritysten energiatehokkuuteen ja uusiutuviin energianlähteisiin liittyviin investointeihin.

Japanissa<sup>196</sup> on käytössä veroavustusohjelma (Tax Scheme for Promoting Investment in the Reform of the Energy Demand-Supply Structure). Siinä energiansäästöinvestointien hankintakustannuksista on mahdollista hyödyntää poistoina 30 %. Pienteollisuus on oikeutettu lisäksi saamaan 7 % veroalennuksen energiatehokkuusinvestoinnin hankintakustannuksista.

Energy Bank on energiatehokkuus- ja CO<sub>2</sub>-rahasto, jonka perustivat Development Bank of Japan (DBJ) ja Japan Smart Energy Co elokuussa 2007. Energy Bank on tehnyt sopimuksen myös Osaka Gas Co:n osallistumisesta toimintaan. Nämä kolme toimijaa yhdistävät osaamisensa sekä maakaasupohjaisissa energiahankkeissa että energiatehokkuushankkeissa, joiden tavoitteena on vähentää CO<sub>2</sub>-päästöjä. Energy Bank suorittaa investoinnin hankkeisiin toteutettuaan ensin selvityksen energiansäästömahdollisuuksista. Energy Bank toimittaa hankkeen valmistuttua energiaa loppukäyttäjälle, joka maksaa pankille saamistaan palveluista energiankulutuksensa mukaan. Japan Smart Energyn roolina on todentaa saavutetut säästöt ja CO<sub>2</sub>-päästövähennys. Rahaston arvioidaan rahoittavan energiatehokkuushankkeita yhteensä 120 miljoonalla dollarilla ensimmäisten kolmen vuoden toimintavuotensa aikana.<sup>197</sup>

Kanadassa käytössä olevan The Capital Cost Allowance -järjestelmän tarkoituksena on rohkaista energiatehokkuusinvestointeihin myöntämällä korkeat poisto-oikeudet esimerkiksi energiatehokkaille energiantuotantoinvestoinneille. Voittoa tuottamattoman SDTC-organisaation tavoitteena on auttaa puhtaiden teknologioiden pääsyä kaupallisille markkinoille T&K-vaiheen jälkeen.

Sloveniassa AURE- ja MOP-AURE-ohjelmat parantavat teollisuuden energiatehokkuutta toteuttamalla energia-auditointeja ja kannattavuuslaskelmia sekä tiedottamalla ja esittelemällä energiatehokkuushankkeita. Toisaalta CO<sub>2</sub>-vero on osaltaan edistänyt teollisuusyritysten halukkuutta vähentää

---

195 Lisätietoja: [www.enova.no/industrinettverk/](http://www.enova.no/industrinettverk/).

196 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, [www.iea.org/textbase/pm/?mode=pm](http://www.iea.org/textbase/pm/?mode=pm).

197 [www.odyssee-indicators.org/Publication/country%20profiles.html](http://www.odyssee-indicators.org/Publication/country%20profiles.html).

energiankulutusta. Eco-fund-rahasto tukee energiatehokkuushankkeita myöntämällä halpakorkeita lainoja.

Yhdysvalloissa toimiva The National Industrial Competitiveness through Energy, Environment, and Economics (NICE3) -ohjelma on yhteiskumppanuushanke valtion toimistojen, teollisuuden ja liittovaltion hallitusten välillä. Ne osallistuvat kaikki omalla panoksellaan ohjelman kustannuksiin. Avustusohjelma myöntää teollisuudelle rahoitusta hankkeisiin, joissa esitellään edistyksellisiä energiatehokkuusratkaisuja ja puhtaita teknologioita. Hankkeet valitaan kilpailuttamalla, jotta pystytään valitsemaan edustavimmat energiatehokkuushankkeet. Valtion ja teollisuuden yhteiset liikekumppanuudet voivat saada ohjelmasta kertakorvauksen, jonka suuruus on enintään 525 000 dollaria. Teollisuusyritys voi saada lisäksi korkeintaan 500 000 dollaria liittovaltion avustusta siten, että avustusten suuruus ei ylitä 50 % kustannuksista. Kaikkiaan NICE3 on jo avustanut yli 100 hanketta, joista yli puolet on suunniteltu pienteollisuuteen.<sup>198</sup>

Eräs kiinnostavista alueellisista energiatehokkuusohjelmista on Kalifornian Self-Generation Incentive -ohjelma. Se avustaa paikallista energiantuotantoa hankkeissa, joiden sähkökapasiteetti on alle 1 MW. Ohjelma loppui vuonna 2007, ja jatkona on ehdotettu uutta lakiehdotusta (Assembly Bill 1685), joka ottaisi huomioon myös päästövaatimukset ja hyötysuhteet (vähintään 60 % fossiilipolttoaineille). Lisäksi CHP-projektit voivat saada lisätuet lämmön talteenottoasteesta riippuen.

USDA Renewable Energy Systems and Energy Improvements -ohjelma myöntää avustuksia ja lainavakuuksia haja-asutusalueiden pienteollisuuden ja maatalouden energiatehokkuuteen ja uusiutuviin energialähteisiin pohjautuviin hankkeisiin, kuten tuulivoima-, biopolttoaine- tai biokaasulaitoshankkeisiin. Energiatehokkuushankkeille myönnettävä avustus on vähintään 1 500 USD ja enintään 250 000 USD. Lainan vakuus on korkeintaan 10 miljoonaa USD.

Myös Kalifornian energiakomissio myöntää elintarviketeollisuudelle ja maataloudelle halpakorkeita lainarahoitusta energiatehokkaisiin teknologioihin.<sup>199</sup>

Washingtonin osavaltiossa Washington State University Extension Energy Office tukee pk-teollisuussektorin valmistusyksiköitä myöntämällä energiaohjelmastaan 5 000–10 000 USD:n avustuksia sähkön tai maakaasun käytön säästöä edistäviin energiatehokkuusinvestointeihin, joita ei olisi muuten toteutettu. Avustettuja hankkeita toteutetaan keskimäärin kymmenen vuosittain.<sup>200</sup>

198 Since 1991, NICE3 has leveraged 26.3 million USD in federal funds, with 81.8 million USD in state and industry funds.

199 Database for State Incentives for Renewables and Efficiency, [www.dsireusa.org/library/includes/incentive2.cfm?Incentive\\_Code=CA148F&state=CA&CurrentPageID=1&RE=1&EE=1](http://www.dsireusa.org/library/includes/incentive2.cfm?Incentive_Code=CA148F&state=CA&CurrentPageID=1&RE=1&EE=1).

200 Database for State Incentives for Renewables and Efficiency, [www.dsireusa.org/library/includes/incentive2.cfm?Incentive\\_Code=WA130F&state=WA&CurrentPageID=1&RE=1&EE=1](http://www.dsireusa.org/library/includes/incentive2.cfm?Incentive_Code=WA130F&state=WA&CurrentPageID=1&RE=1&EE=1).

## Informaatio-ohjaus

Vapaaehtoiset sopimukset ovat käytössä useissa maissa, esimerkiksi Belgiassa, Bulgariassa ja Ranskassa.<sup>201</sup> Irlannissa Sustainable Energy Ireland (SEI) hallinnoi useaa energiatehokkuusohjelmaa. SEI on muun muassa kehittänyt energiasopimusohjelman teollisuudelle. Sen tavoitteena on vähentää teollisuuden energiakustannuksia Irlannin uuden energianhallintastandardin (Irish Standard on Energy Management Systems, IS 393) avulla. Osallistumalla ohjelmaan yritykset edistävät standardin saavuttamista. Vastavuoroisesti SEI avustaa yrityksiä saavuttamaan kyseisen standardin.

Yhdysvalloissa liittovaltiotasolla teollisuuden energiatehokkuutta edistetään vapaaehtoisilla sopimuksilla, jotka perustuvat vuonna 2005 voimaan astuneeseen energialakiin. Tavoitteeksi sopimuksissa on asetettu tehostaa energiatehokkuutta vuosittain vähintään 2,5 % vuosien 2007–2016 välillä. Indikaattorina käytetään primäärienergiakulutuksen vähenemistä teollisuustuotantoyksikköä kohden.

Joulukuussa 2007 Yhdysvaltojen Department of Energy (DOE) laajensi Save Energy Now -kampanjan koskemaan jokaista osavaltiota niissä sijaitsevien energiatoimistojen kautta. Energiatoimistojen tehtävänä on toteuttaa saamallaan vajaan miljoonan dollarin rahoituksella yhteensä 96 teollisuuden energia-auditointia. Lisäksi DOE:lla on vapaaehtoinen kumppanuushanke Wisconsinin osavaltion kanssa. Siinä koulutetaan 20 energia-asiantuntijaa, joiden tehtävänä on suorittaa 100 energiaselvitystä Wisconsinin osavaltion teollisuuslaitoksissa seuraavien kolmen vuoden aikana. Wisconsin kumppanuushanketta tullaan käyttämään mitä luultavimmin mallina myös muissa osavaltioissa.<sup>202</sup>

Kanadassa<sup>203</sup> ecoEnergy-ohjelma on suunniteltu parantamaan energiantensiteettiä ja vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä. EcoEnergy for Industry on suunnattu lähinnä suurteollisuudelle. Tavoitteena on muun muassa edistää uusien teknologioiden ja parhaiden käytäntöjen viestintää sekä kouluttaa asiantuntijoita. Lisäksi ohjelma osallistuu energiansäästöhankeiden arviointikustannuksiin. EcoEnergy Retrofit on suunnattu pk-teollisuudelle ja -organisaatioille, jotka voivat saada enintään 25 % tai 50 000 USD taloudellista apua energiansäästöinvestointeihin.<sup>204</sup>

ESCO-toimintaa on jo hyödynnetty useissa EU-maissa, ja siitä on pitkäaikaiset kokemukset Pohjois-Amerikassa. ESCO-toimintaan on panostettu myös Japanissa jo 1990-luvun lopusta lähtien. Käytössä on ollut erilaisia ohjauskeinoja taloudellisista avustuksista verohelpotuksiin ja halpakorkoisiin

---

201 [www.odyssee-indicators.org/Publication/country%20profiles.html](http://www.odyssee-indicators.org/Publication/country%20profiles.html).

202 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, [www.iea.org/textbase/pm/?mode=pm](http://www.iea.org/textbase/pm/?mode=pm).

203 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, [www.iea.org/textbase/pm/?mode=pm](http://www.iea.org/textbase/pm/?mode=pm).

204 [www.ecoaction.gc.ca/initiatives/organizations-organisations-eng.cfm](http://www.ecoaction.gc.ca/initiatives/organizations-organisations-eng.cfm).

lainoihin. Osoituksena nopeasta kasvusta voidaan pitää ESCO-hankkeiden volyymin kasvua 1 miljardista Japanin jenistä 27,8 miljardiin jeniin (180 miljoonaa euroa) vuosien 1998–2006 aikana.

Japanissa energiansäästöä ohjataan lailla (Energy Conservation Law), jota on vuodesta 2002 lähtien säännöllisesti kiristetty noin kolmen vuoden välein. Lain piiriin kuuluu tällä hetkellä noin 70–80 % teollisuudesta. Lain mukaan laitosten tulee raportoida vuosittain energiankulutuksensa ja esittää keskipitkän ja pitkän aikavälin suunnitelmat energiatehokkuuden parantamiseksi.

205

---

205 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, [www.iea.org/textbase/pm/Default.aspx?mode=pm&id=560&action=detail](http://www.iea.org/textbase/pm/Default.aspx?mode=pm&id=560&action=detail).

# Maakohtaiset tarkastelut

## Yhteenveto valituista kohdetarkasteluista

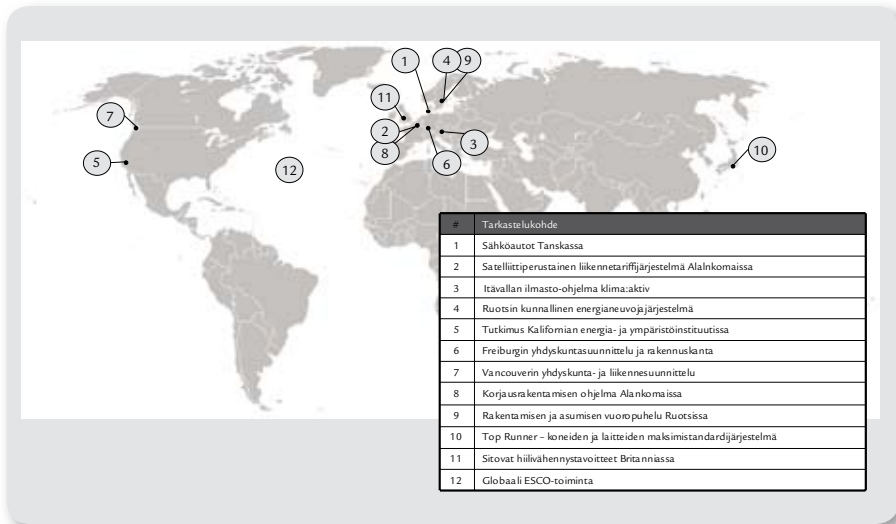
Edellisessä luvussa on käyty läpi laaja valikoima energiatehokkuuden edistämiseksi tehtyjä tai suunniteltuja toimenpiteitä. Tässä selvityksessä näistä toimenpiteistä valittiin lähempään tarkasteluun 12 Suomen kannalta erityisen kiinnostaviksi katsottua ohjauskeinoa tai toimenpidekokonaisuutta. Valinnassa pyrittiin kattamaan selvityksen kaikki sektorit. Kuviossa 5 on esitetty toimenpiteiden jaottelu eri sektoreille ja eri maihin.

**Kuvio 5.** Kohdetarkasteluiden sijoittuminen tarkastelusektoreiden suhteen.

	Horisontaali	Yhdyskunta - rakenne	Rakentaminen	Liikenne	Asuminen	Palvelut	Teollisuus
Globaali						ESCO-toimintamallit	
Englanti	Carbon Reduc. Commitments						
Hollanti			Meer met Minder	Paikkatieto-hinnoittelu			
Itävalta	<i>klima.aktiv</i>						
Ruotsi			ByggaBo-dialogi		Kunna llinen energianeuvonta		
Saksa		Freiburg					
Tanska				Sähköautot			
Kalifornia	Cal. Inst. for Energy and Env.						
Kanada		Vancouver		Vancouver			
Japani	<i>Top Runner</i>						

Tarkasteluun pyrittiin lisäksi valitsemaan maailmanlaajuisesti edelläkävijä-  
asemassa olevia maita. Kansainvälisesti Euroopalla ja läntisillä teollisuusmailla  
on parhaat edellytykset panostaa energiatehokkuuteen. Euroopan asema on  
korostunut tarkastelukohteiden valinnassa paitsi maantieteellisen läheisyyden  
ja helpomman soveltuvuuden myös kunnianhimoisempien tavoitteiden ja pi-  
demmälle vietyjen toimenpiteiden vuoksi. Kuviossa 6 on esitetty kohdemaiden  
maantieteellinen sijoittuminen.

**Kuvio 6.** Kohdetarkasteluiden sijoittuminen maantieteellisesti.



Kunkin kohdetarkastelun osalta on seuraavassa esitetty tarkempi analyysi. Analyysissä kuvataan kohdemaan taustaolosuhteita ja asetettuja tavoitteita, toimenpiteiden toteutusta sekä saavutettuja tuloksia, mikäli niitä on saatavilla. Mahdollisuuksien mukaan arvioidaan myös menestyksen takana olleita syitä ja mahdollisia soveltamiseen liittyviä haasteita. Toimenpiteiden soveltuvuutta Suomeen arvioidaan erikseen luvussa ”Soveltaminen Suomen olosuhteisiin” (s. 162).

## Sähköautot Tanskassa

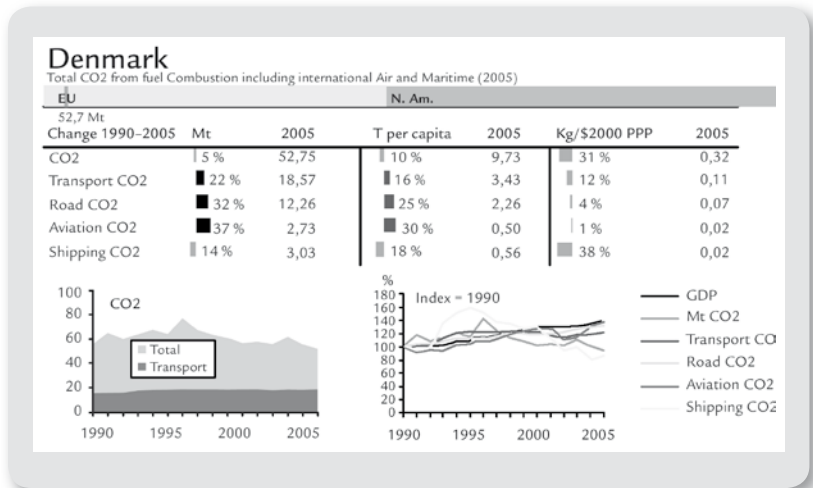
### Tausta, lähtökohdat ja tavoitteet

Liikenteen energiankulutus Tanskassa oli 178 PJ vuonna 2006. Tästä tieliikenteen osuus oli 168 PJ. Henkilöautoja oli maassa hieman yli 2 miljoonaa,

joista 93 % on yksityisomistuksessa.<sup>206</sup> Autoja oli 363 tuhatta asukasta kohden vuonna 2005<sup>207</sup>. Henkilöautojen määrä kasvaa maassa tasaisesti. Samoin tieliikenteen kilometrit kasvavat – henkilöautoilla ajettiin lähes 33,5 miljardia kilometriä vuonna 2006.<sup>208</sup>

Vuonna 2003 liikenteen energiankulutus oli 25 % Tanskan kokonaisenergiankulutuksesta<sup>209</sup>. Vuonna 2005 Tanskan tieliikenteen päästöt olivat noin 12,3 miljoonaa CO<sub>2</sub>-tonnia eli 66 % liikenteen CO<sub>2</sub>-kokonaispäästöistä ja 23 % Tanskan kaikista CO<sub>2</sub>-päästöistä. Tieliikenteen päästöt ovat jatkuvasti kasvaneet vuosina 1990–2005. Vuosittainen kasvu on ollut noin 1,88 %.<sup>210</sup> Päästöjen kehitystä kuvaa kuvio 7.

**Kuvio 7.** Tanskan liikenteen päästökehitys vuosina 1990–2005<sup>211</sup>.



206 Statistics Denmark ja Danish Ministry of Transport, Key figures for transport 2007.

207 International Transport Forum, [www.internationaltransportforum.org/Topics/CO2AbatementPDFs/DenmarkCO2.pdf](http://www.internationaltransportforum.org/Topics/CO2AbatementPDFs/DenmarkCO2.pdf), viitattu 16.10.2008.

208 Statistics Denmark ja Danish Ministry of Transport, Key figures for transport 2007.

209 Danish Ministry of the Environment (2005) Denmark's Fourth National Communication on Climate Change, [www2.mst.dk/udgiv/publications/2005/87-7614-890-4/pdf/87-7614-891-2.pdf](http://www2.mst.dk/udgiv/publications/2005/87-7614-890-4/pdf/87-7614-891-2.pdf), viitattu 27.10.2008.

210 International Transport Forum, [www.internationaltransportforum.org/Topics/CO2AbatementPDFs/DenmarkCO2.pdf](http://www.internationaltransportforum.org/Topics/CO2AbatementPDFs/DenmarkCO2.pdf), viitattu 27.10.2008.

211 International Transport Forum, [www.internationaltransportforum.org/Topics/CO2AbatementPDFs/DenmarkCO2.pdf](http://www.internationaltransportforum.org/Topics/CO2AbatementPDFs/DenmarkCO2.pdf), viitattu 27.10.2008.



Tanskassa aiemmin tehdyistä politiikkatoimista liikenteen energiatehokkuuden parantamiseksi voidaan nostaa esille seuraavat<sup>212</sup>:

- vuoden 1997 alusta alkaen moottoriajoneuvojen verotus on perustunut energiankulutukseen (direktiivin 93/116/EC mukaisesti); sekä bensiini- että dieselajoneuvojen energiankulutukselle on määritelty 24 luokkaa
- vuodesta 2000 energiatehokkaiden henkilöautojen rekisteröintiverosta on saanut vähennyksen
- vuodesta 1992 energiatuotteilla on ollut CO<sub>2</sub>-veronsa.

Lisäksi suunnitteilla ovat seuraavat toimet<sup>213</sup>:

- sähköautot ovat olleet verovapaita aina, ja vetyautoillekin suunnitellaan verovapautta
- biopolttoaineiden lisäystä suunnitellaan liikenteessä EU-tavoitteiden mukaisesti.

Tanska on linjannut energiapolitiikassaan vuosille 2008–2011 tavoitteikseen muun muassa kasvattaa tuulivoimakapasiteettiaan ja samanaikaisesti kehittää nopeasti sähköautojen markkinoita. Tanskan hallitus on energiapolitiikassa budjetoitunut 35 miljoonaa DKK (noin 4,6 miljoonaa euroa) sähköautojen testi-ohjelmaan.<sup>214</sup> Tanska pyrkii uudella politiikallaan luomaan maahan maailman johtavan energiatekniikan osaamis- ja liiketoimintakeskittymän. Ohjelman keskeisiä toimenpiteitä ovat muun muassa verovapaus uusien sähköautojen ostajille sekä koko maan kattava, tuhansien latauspisteiden sekä akkujen vaihtopisteiden verkosto. Sähköverkostoa kehitetään samalla vahvaa tutkimuspanosta hyödyntäen smart-grid-tyyppiseksi. Tällainen verkosto sallii verkon ja sähköautokannan hyödyntämisen tuulivoimaenergian varastointijärjestelmänä.

Tanskan nykyinen tuulivoiman tuotantokapasiteetti on noin 3 100 MW<sup>215</sup>, ja kahden 200 MW:n laitoksen rakentaminen on suunnitteilla<sup>216</sup>. Vuoteen

---

212 Danish Ministry of the Environment (2005) Denmark's Fourth National Communication on Climate Change, [www2.mst.dk/udgiv/publications/2005/87-7614-890-4/pdf/87-7614-891-2.pdf](http://www2.mst.dk/udgiv/publications/2005/87-7614-890-4/pdf/87-7614-891-2.pdf), viitattu 27.10.2008.

213 The Danish Government's Action Plan for Reduction of the CO<sub>2</sub>-Emissions of the Transport Sector, [www.trm.dk/graphics/synkron-library/trafikministeriet/publikationer/pdf\\_uk/010.pdf](http://www.trm.dk/graphics/synkron-library/trafikministeriet/publikationer/pdf_uk/010.pdf), viitattu 27.10.2008.

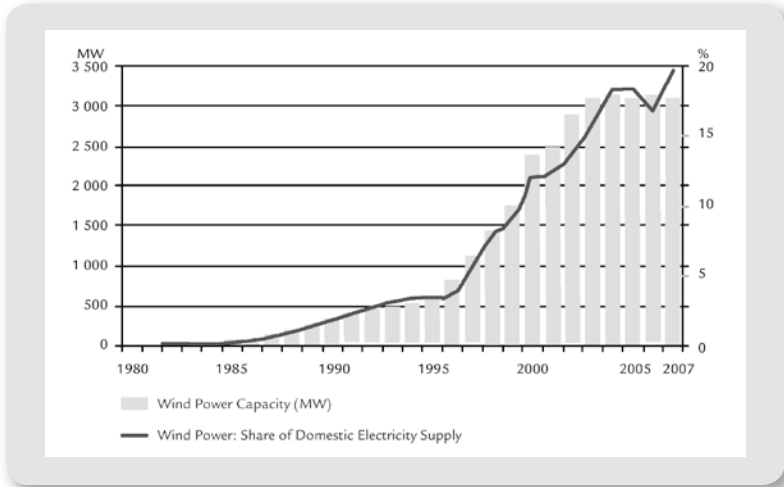
214 [www.denmark.dk/en/menu/About-Denmark/Environment-Energy-Climate/Denmarks-Energy-Policy-2008-2011/Denmarks-Energy-Policy.htm](http://www.denmark.dk/en/menu/About-Denmark/Environment-Energy-Climate/Denmarks-Energy-Policy-2008-2011/Denmarks-Energy-Policy.htm), viitattu 27.10.2008.

215 [www.cop15.dk/en/menu/About-Denmark/The-Danish-Example/](http://www.cop15.dk/en/menu/About-Denmark/The-Danish-Example/), [www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2008/T2432.pdf](http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2008/T2432.pdf).

216 [www.denmark.dk/en/menu/About-Denmark/Environment-Energy-Climate/Denmarks-Energy-Policy-2008-2011/Denmarks-Energy-Policy.htm](http://www.denmark.dk/en/menu/About-Denmark/Environment-Energy-Climate/Denmarks-Energy-Policy-2008-2011/Denmarks-Energy-Policy.htm).

2025 mennessä tuulivoiman on tarkoitus kattaa 50 % maan sähkötuotannosta<sup>217</sup>. Tuulivoiman osuuden kehitystä havainnollistaa kuvio 8.

**Kuvio 8.** Tanskan tuulivoimakapasiteetin kehitys<sup>218</sup>.



Tanska on maantieteellisesti otollinen testialue sähköautoille muun muassa tuulivoimamahdollisuuksiensa sekä lyhyiden välimatkojensa ansiosta. Tanskalainen ajaa keskimäärin 40 kilometriä päivässä<sup>219</sup>. Tällaista ajoa varten sähköautojen akut riittävät jo nykyisellä tekniikalla. Sähköauton hyötysuhde sähköstä mekaaniseksi energiaksi on polttomoottoriautoihin verrattuna ylivoimainen. Parhaimmat diesel-autot kuluttavat noin 5 litraa polttoainetta 100 km kohden eli 48,5 kWh, kun markkinoiden tällä hetkellä tehokkain sähköauto tarvitsee vain 11 kWh.<sup>220</sup> Sähköauto on noin 3,5 kertaa tehokkaampi kuin polttomoottoriauto.<sup>221</sup> 300 000 auton päivittäinen energiantarve olisi noin

217 Ministry of Foreign Affairs of Denmark, Denmark to be test country for infrastructure for electric cars, 9.10.2008, [www.denmark.dk/en/servicemenu/News/Environment-Energy-Climate-News/DenmarkToBeTestCountryForInfrastructureForElectricCars.htm?WBCMO DE=PresentationUnpublished%2Cpresentationunpublished](http://www.denmark.dk/en/servicemenu/News/Environment-Energy-Climate-News/DenmarkToBeTestCountryForInfrastructureForElectricCars.htm?WBCMO DE=PresentationUnpublished%2Cpresentationunpublished), viitattu 27.10.2008.

218 [www.energistyrelsen.dk/sw14294.asp](http://www.energistyrelsen.dk/sw14294.asp), viitattu 27.10.2008.

219 Suomalainen ajaa keskimäärin 50 kilometriä / päivä.

220 Pyrhönen J, Hallittu tuuli kuljettaa Tanskan autoja tulevaisuudessa, HS Vieraskynä 21.9.2008, [www.hs.fi/artikkeli/Hallittu+tuuli+kuljettaa++Tanskan+autoja+tulevaisuudessa/HS-20080921SI1MP02bft](http://www.hs.fi/artikkeli/Hallittu+tuuli+kuljettaa++Tanskan+autoja+tulevaisuudessa/HS-20080921SI1MP02bft), viitattu 27.10.2008.

221 [www.ens.dk/graphics/Publikationer/Energipolitik/Alternative\\_drivmidler\\_feb08\\_final.pdf](http://www.ens.dk/graphics/Publikationer/Energipolitik/Alternative_drivmidler_feb08_final.pdf).

1 500–2 000 MWh, mihin Tanskan nykyinenkin tuulivoimakapasiteetti ylittää useimpina päivinä<sup>222</sup>.

## Toteutus

Tanskan ilmasto- ja energiaministeriön alainen Energistyrelsen koordinoi sähköautojen testiohjelmalla (EV testing scheme).

Testiohjelmalle on budjetoitu yhteensä 35 miljoonaa DKK (4,6 miljoonaa euroa). Rahoitus jakautuu seuraavasti: 10 miljoonaa DKK vuosittain 2008–2009 ja 5 miljoonaa DKK vuosittain 2010–2012. Budjetista tuetaan sähköautojen ja latausverkoston kehitystä sekä järjestelmän testausta yhteistyössä useita autoja omistavien tahojen (valtio, alueelliset organisaatiot, kunnat, yritykset, julkiset palvelut, henkilöautojen yhteiskäyttö, autovuokraamot) sekä konsulttien ja tutkimuslaitosten kesken.<sup>223</sup>

Testaukseen valitaan hakemusten perusteella erilaisia ”testauspooleja” eli useita autoja omistavia tahoja (esimerkiksi kaupungit ja yritykset). Testauksessa on kolme tasoa<sup>224</sup>:

- osa testattavista asioista testataan kaikissa pooleissa (esimerkiksi laskutusjärjestelmät, mittarointi ja viestintä).
- osa asioista testataan yleisellä tasolla kaikissa pooleissa (esimerkiksi systeemiominaisuudet, energiatehokkuus, vaikutukset sähkönjakeluverkkoon ja vaikutukset sähkön tuotantoon ja kulutukseen).
- osa asioista tutkitaan valikoiduissa pooleissa (esimerkiksi käyttäytymismallit, akut, turvallisuus ja paikalliset ympäristövaikutukset).

Esimerkkejä mahdollisista testipooleista ovat<sup>225</sup>:

- kunta, joka vaihtaa osan kotihoidon autoistaan sähköautoiksi
- postinjakelija, joka vaihtaa osan jakeluautoistaan sähköautoiksi
- sähköyhtiö tai vesilaitos, joka vaihtaa osan huoltoautoistaan sähköautoiksi.

---

222 Pyrhönen J, Hallittu tuuli kuljettaa Tanskan autoja tulevaisuudessa, HS Vieraskynä 21.9.2008, [www.hs.fi/artikkeli/Hallittu+tuuli+kuljettaa++Tanskan+autoja+tulevaisuudessa/HS-20080921SI1MP02bft](http://www.hs.fi/artikkeli/Hallittu+tuuli+kuljettaa++Tanskan+autoja+tulevaisuudessa/HS-20080921SI1MP02bft), viitattu 27.10.2008.

223 Energistyrelsenin toimittama materiaali.

224 Energistyrelsenin toimittama materiaali.

225 Energistyrelsenin toimittama materiaali.

Testiohjelma on tätä raporttia kirjoittaessa vasta alkutaipaleellaan. Vuoden 2008 toimenpiteet siinä ovat<sup>226</sup>:

- laaja tiedotus mahdollisille yhteistyötahoille
- tiedotus EU-komissiolle
- työpaja kiinnostuneille yhteistyötahoille pidettiin syyskuussa 2008, osallistujia oli yli 100 niin yrityksistä kuin julkiselta sektorilta<sup>227</sup>
- tarjouskilpailu hankkeille (tulossa marraskuussa 2008)
- tuettavien hankkeiden valinta (vuoden 2008 lopussa).

Vuoden 2009 lopussa testiohjelman on tarkoitus olla käynnissä koko laajuudessaan<sup>228</sup>. Ensimmäisiä pilottituloksia esitellään myös marras-joulukuussa 2009 Kööpenhaminassa järjestettävässä YK:n ilmastokonferenssissa<sup>229</sup>.

## Toimenpiteet

Perinteisten polttomoottoriajoneuvojen verotus kuuluu Tanskassa EU:n tiukimpiin<sup>230</sup>. Sähköautojen nopean käyttöönoton edistämiseksi sähköautot on vapautettu ajoneuvoverosta vuoteen 2012 asti<sup>231</sup>. Tämän jälkeen verotus pidetään matalana. Sähköautojen käyttöverot ovat samat kuin muillekin autoille eli matalat. Sen sijaan Tanskan korkea sähkövero kohdistuu sähköautojen käyttäjillekin (1 kWh maksaa 2 DKK eli noin 0,26 euroa).<sup>232</sup>

Maaliskuussa 2008 DONG (Danish Oil & Natural Gas) Energy ja amerikkalainen Better Place solmivat sopimuksen maanlaajuisen sähköautojen latausverkoston rakentamisesta Tanskaan. Aiemmin vastaavasta verkostosta on tehty sopimus Israelin kanssa.<sup>233</sup> Sopimus kattaa Tanskassa 20 000 latausase-  
man rakentamisen<sup>234</sup>. DONG Energy voi jatkossa ladata ylijäämätuulienergian turbiineistaan sähköautojen latausverkostoon<sup>235</sup>.

---

226 Energistyrelsenin toimittama materiaali.

227 [www.ens.dk/graphics/Energibesparelser/Elbiler\\_fors%F8gsordning/Temadag\\_100908/Deltagerliste.pdf](http://www.ens.dk/graphics/Energibesparelser/Elbiler_fors%F8gsordning/Temadag_100908/Deltagerliste.pdf), viitattu 27.10.2008.

228 Energistyrelsenin toimittama materiaali.

229 COP15-konferenssisivut, [www.cop15.dk/en](http://www.cop15.dk/en), viitattu 27.10.2008.

230 Pyrhönen J, Hallittu tuuli kuljettaa Tanskan autoja tulevaisuudessa, HS Vieraskynä 21.9.2008, [www.hs.fi/artikkeli/Hallittu+tuuli+kuljettaa++Tanskan+autoja+tulevaisuudessa/HS-20080921S11MP02bft](http://www.hs.fi/artikkeli/Hallittu+tuuli+kuljettaa++Tanskan+autoja+tulevaisuudessa/HS-20080921S11MP02bft), viitattu 27.10.2008.

231 [www.denmark.dk/en/menu/About-Denmark/Environment-Energy-Climate/Denmarks-Energy-Policy-2008-2011/Denmarks-Energy-Policy.htm](http://www.denmark.dk/en/menu/About-Denmark/Environment-Energy-Climate/Denmarks-Energy-Policy-2008-2011/Denmarks-Energy-Policy.htm), viitattu 27.10.2008.

232 Energistyrelsenin toimittama materiaali.

233 [www.betterplace.com/our-bold-plan/global-progress/](http://www.betterplace.com/our-bold-plan/global-progress/).

234 [www.iht.com/articles/ap/2008/03/27/business/EU-FIN-Denmark-Electric-Cars.php](http://www.iht.com/articles/ap/2008/03/27/business/EU-FIN-Denmark-Electric-Cars.php).

235 [www.betterplace.com/our-bold-plan/global-progress/](http://www.betterplace.com/our-bold-plan/global-progress/).

Tanskan suunnitelmissa on, että yhä useammat viranomaisten käyttämät uudet ajoneuvot toimivat jo vuodesta 2009 lähtien sähköllä<sup>236</sup>. Vuoden 2009 loppuun mennessä Tanskan sähköauto-osaamista (erityisesti ladattavat hybridit eli plug-in-hybridit) on tarkoitus edistää myös laajemmin markkinoilla<sup>237</sup>.

Lisäksi tärkeänä toimenpiteenä voidaan pitää Tanskan laajaa sähköautojen tutkimusohjelmaa. Ohjelmassa tutkitaan muun muassa akkujen parasta latausteknologiaa ja sitä, miten latauksessa pystytään mahdollisimman paljon hyödyntämään uusiutuvia energianlähteitä, kuten tuulivoimaa<sup>238</sup>. Tutkimuksella selvitetään, miten sähköautoilu toimii osana Tanskan muuta energijärjestelmää ja voidaanko sillä poistaa tuulivoiman epäsäännöllisyys-haittoja. Seuraava suunnitelma on, että kansalaisten sähköautojen akkukapasiteetti otetaan tukemaan sähköenergiajärjestelmää: tuulettomana aikana sähköautojen täyteen ladatut akut luovuttaisivat osan energiasta takaisin verkkoon.<sup>239</sup> Esimerkkinä kaupallisesta tutkimuksesta tanskalainen design-yritys kehittää sähköautoa, joka maksaa vähemmän kuin 100 000 DKK (noin 13 000 euroa) ja toimii 500 km yhdellä latauksella<sup>240</sup>.

## Saavutukset ja menestyksen avaintekijät

Jo nyt Tanskan vetovoima näkyy sähköautokonseptien kehittäjien keskuudessa: ruotsalainen Vattenfall on yhdessä Saabin ja Volvon kanssa ilmoittanut tulevaisuutensa vähintään Kööpenhaminaan ladattavien hybridiajoneuvojen konseptillaan. Myös Renault-Nissan, ranskalainen Aixam ja amerikkalainen Tesla Motors ovat ilmoittaneet panostavansa Tanskan sähköautomarkkinoihin.<sup>241</sup> Tavoitteena on, että vuonna 2012 Tanskan kaduilla ajaa jo satojatuhansia sähköautoja. Tällöin myös sähköverkon käyttö olisi nykyistä tehokkaampaa muun muassa tuulivoimapuskuroinnin ansiosta.<sup>242</sup>

Sähköautot paitsi vähentävät kokonaisenergiankäyttöä myös vapauttavat liikenteen öljyriippuvuudesta. Ne tekevät siten mahdolliseksi käyttää yhä

---

236 Pyrhönen J, Hallittu tuuli kuljettaa Tanskan autoja tulevaisuudessa, HS Vieraskynä 21.9.2008, [www.hs.fi/artikkeli/Hallittu+tuuli+kuljettaa++Tanskan+autoja+tulevaisuudessa/HS20080921SI1MP02bft](http://www.hs.fi/artikkeli/Hallittu+tuuli+kuljettaa++Tanskan+autoja+tulevaisuudessa/HS20080921SI1MP02bft), viitattu 27.10.2008.

237 Material received from Energistyrelsen.

238 [www.denmark.dk/en/servicemenu/news/environment-energy-climate-news/denmark-pavesthewaytowardsanelectriccarsociety.htm](http://www.denmark.dk/en/servicemenu/news/environment-energy-climate-news/denmark-pavesthewaytowardsanelectriccarsociety.htm).

239 Pyrhönen J, Hallittu tuuli kuljettaa Tanskan autoja tulevaisuudessa, HS Vieraskynä 21.9.2008, [www.hs.fi/artikkeli/Hallittu+tuuli+kuljettaa++Tanskan+autoja+tulevaisuudessa/HS20080921SI1MP02bft](http://www.hs.fi/artikkeli/Hallittu+tuuli+kuljettaa++Tanskan+autoja+tulevaisuudessa/HS20080921SI1MP02bft), viitattu 27.10.2008.

240 [www.denmark.dk/en/servicemenu/News/Environment-Energy-Climate-News/Archives2008/JacobJensenDesignDevelopsElectricCarConcept.htm](http://www.denmark.dk/en/servicemenu/News/Environment-Energy-Climate-News/Archives2008/JacobJensenDesignDevelopsElectricCarConcept.htm).

241 [www.denmark.dk/en/servicemenu/News/Environment-Energy-Climate-News/Archives2008/TeslaRoadsterToMakelItsAllelectricDebutInDenmark.htm](http://www.denmark.dk/en/servicemenu/News/Environment-Energy-Climate-News/Archives2008/TeslaRoadsterToMakelItsAllelectricDebutInDenmark.htm).

242 Energistyrelsen, 2008, Elbiler skal på gaden, [www.ens.dk/sw72743.asp](http://www.ens.dk/sw72743.asp), viitattu 27.10.2008.

puhtaampia energiamuotoja. Lisäksi sähköautoista odotettavia hyötyjä Tanskassa ovat, että ilmanlaatu paranee etenkin suurissa kaupungeissa ja melu vähenee.<sup>243</sup>

## Satelliittipohjaiset tietullit Alankomaissa

### Tausta, lähtökohdat ja tavoitteet

Liikenteen energiankulutus oli 17 % Alankomaiden primäärienergiankulutuksesta vuonna 2000. Tieliikenne kulutti tästä 87 % (yksityisautoilun osuus oli noin 52 % ja tavaraliikenteen 32 %). Vuonna 2003 tieliikenteen kokonaiskilometrimäärä oli 133 miljardia km. Ennuste vuodelle 2010 oli 148 miljardia km ja vuodelle 2020 175 miljardia km. Polttoaineen kulutusennusteiden kautta laskettuna energiankulutuksena nämä luvut tarkoittavat 485 PJ (2000), 528 PJ (2010) ja 638 PJ (2020).<sup>244</sup> Vuoden 2007 alussa rekisteröityjä autoja oli 7,2 miljoonaa eli 214 autoa neliökilometriä kohden<sup>245</sup>. Vuonna 2005 maassa oli 428 autoa tuhatta asukasta kohden<sup>246</sup>. Liikenneuuhkat etenkin suurissa kaupungeissa ovat yleisiä, vaikka julkisen liikenteen verkosto on kattava<sup>247</sup> ja pyöräily erittäin suosittua lyhyillä matkoilla. Pinta-alaltaan pienikokoinen, 16 miljoonan asukkaan Alankomaat on liikenneympäristönä kuin yksi suurkaupunki.

Vuonna 2005 Alankomaiden tieliikenteen päästöt olivat noin 33,5 miljoonaa CO<sub>2</sub>-tonnia eli 34 % liikenteen CO<sub>2</sub>-kokonaispäästöistä ja 14 % maan kaikista CO<sub>2</sub>-päästöistä. Tieliikenteen päästöt ovat jatkuvasti kasvaneet vuosina 1990–2005. Vuosittainen kasvu on ollut noin 1,94 %.<sup>248</sup> Päästöjen kehitystä kuvaa myös kuvio 9.

---

243 Tanskan ympäristöministeriö (2005) Elbiler i Danmark, [www2.mst.dk/common/Udgivramme/Frame.asp?www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2005/87-7614-619-7/html/helepubl.htm](http://www2.mst.dk/common/Udgivramme/Frame.asp?www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2005/87-7614-619-7/html/helepubl.htm), viitattu 27.10.2008.

244 Dril A W N et al. (2006) Reference projections energy and emissions 2005-2020, ECN publication. [www.ecn.nl/publications/default.aspx?nr=ECN-C-05-089](http://www.ecn.nl/publications/default.aspx?nr=ECN-C-05-089), viitattu 27.10.2008.

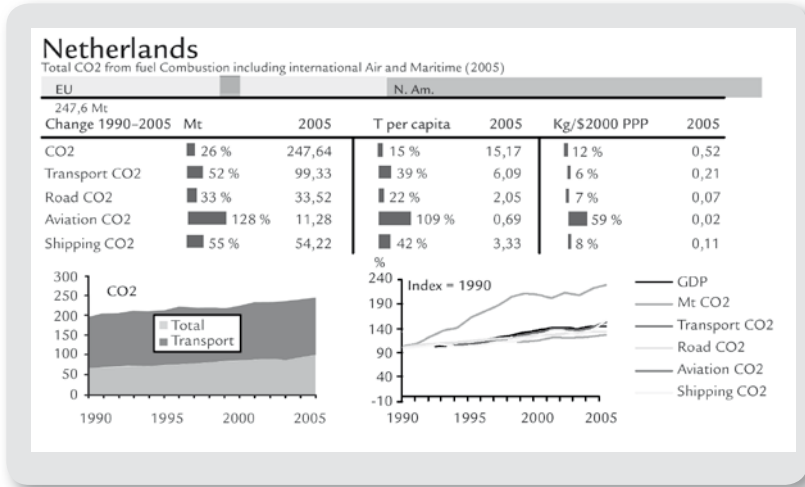
245 Statistics Netherlands, [www.cbs.nl/en-GB/menu/themas/verkeer-vervoer/publicaties/artikelen/archief/2008/2008-2504-wm.htm](http://www.cbs.nl/en-GB/menu/themas/verkeer-vervoer/publicaties/artikelen/archief/2008/2008-2504-wm.htm), viitattu 27.10.2008.

246 International Transport Forum, [www.internationaltransportforum.org/Topics/CO2AbatementPDFs/NetherlandsCO2.pdf](http://www.internationaltransportforum.org/Topics/CO2AbatementPDFs/NetherlandsCO2.pdf), viitattu 27.10.2008.

247 UM, Alankomaiden maatiedote, [formin.finland.fi/public/default.aspx?nodeid=40186&contentlan=1&culture=fi-FI](http://formin.finland.fi/public/default.aspx?nodeid=40186&contentlan=1&culture=fi-FI), viitattu 16.10.2008.

248 International Transport Forum, [www.internationaltransportforum.org/Topics/CO2AbatementPDFs/NetherlandsCO2.pdf](http://www.internationaltransportforum.org/Topics/CO2AbatementPDFs/NetherlandsCO2.pdf), viitattu 27.10.2008.

**Kuvio 9.** Alankomaiden liikenteen päästökkehitys vuosina 1990–2005<sup>249</sup>.



Aiempiä toimenpiteitä liikenteen energiankäytön tehostamiseksi ovat olleet:<sup>250</sup>

- Polttoaineverotus alkaen vuodesta 1990. Vuonna 2006 bensiinivero oli 0,67 euroa/l ja dieselvero 0,36 euroa/l.
- Moottoriajoneuvovero (MRB) ja yksityisomisteisten moottoriajoneuvojen vero (BPM), jonka suuruus on perustunut ajoneuvojen energialuokitukseen A–G vuodesta 2006 alkaen. Vuosien 2009–2013 aikana siirrytään yhä enemmän CO<sub>2</sub>-päästöperusteiseen verotukseen ajoneuvoissa<sup>251</sup>.
- Moottoriajoneuvojen energialuokitukset vuodesta 2001 alkaen.
- Enimmäisnopeusrajoitusten laskeminen useilla kaupunkialueilla vuosina 2004–2005 (nopeudesta 120 km/h nopeuteen 100 tai 80 km/h).
- Taloudellisen ajamisen ohjelma vuodesta 1999 alkaen. Nyt on menossa ohjelman 3. vaihe, joka jatkuu vuoteen 2010 asti. Ohjelmaan kuuluu tiedotusta, koulutusta ja tukea koulutuksen järjestäjille.
- Tukiohjelma hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi liikenteessä vuodesta 2002. Yrityksille ja organisaatioille on maksettu 10 euroa tonnin päästövähenystä kohden. Ohjelmassa on tähän mennessä toteutettu neljä osajohtoa, joiden kunkin budjetti on ollut 6 miljoonaa euroa.

249 International Transport Forum, [www.internationaltransportforum.org/Topics/CO2 AbatementPDFs/NetherlandsCO2.pdf](http://www.internationaltransportforum.org/Topics/CO2%20AbatementPDFs/NetherlandsCO2.pdf), viitattu 27.10.2008.16.10.2008)

250 NEEAP Netherlands (2007)

251 KPMG, [www.meijburg.com/news/actueel/cabinet\\_presents\\_tax\\_10864](http://www.meijburg.com/news/actueel/cabinet_presents_tax_10864), viitattu 27.10.2008.

- Ecocombi-rekkojen käyttöönoton edistäminen. Ecocombi on pidempi ja painavampi kuin tavallinen rekka, mutta sen polttoaineen kulutus ei ole merkittävästi suurempi. Näin tavarakuljetuksissa säästy 4–30 % polttoainetta. Konseptia testattiin vuosina 2004–2006, ja se otettiin varsinaisesti käyttöön vuoden 2007 alussa (3–5 vuoden ohjelma).
- Verovähennys pienipäästöisille työsuhdeautoille vuodesta 2008 alkaen (14 % bensiinautoille, joiden päästö on vähemmän kuin 110 gCO<sub>2</sub>/km ja dieselautoille, joiden päästö on vähemmän kuin 95 gCO<sub>2</sub>/km; muille autoille vero 25 %).

Alankomaiden hallitus päätti marraskuussa 2007 toteuttaa kilometriperusteisen tiemaksujärjestelmän maanlaajuisesti. Lähtökohtana päätökselle oli vuonna 2004 valmistunut pitkän tähtäimen strategia, jossa ruuhkien ennustettiin kasvavan sekä rahti- että henkilöliikenteen kasvun myötä. Randstadin alueella<sup>252</sup> ennusteen mukaisesti koko liikenne olisi vaarassa jumitua, vaikka kaikki suunnitteilla olevat muut liikenneväylien kapasiteettilisäykset toteutettaisiin.<sup>253</sup>

Ensimmäiset maksut otetaan käyttöön rahtiliikenteelle vuonna 2011 ja henkilöautoille vuonna 2012. Järjestelmän on tarkoitus olla kokonaisuudessaan toiminnassa vuonna 2016. Periaatteina järjestelmällä ovat koko tieverkon kattavuus, ajan, paikan ja ympäristövaikutusten mukaan vaihtelevat hinnat sekä uusimman satelliittiteknologian hyödyntäminen. Samalla luovutaan ajoneuvojen vuosiverosta (motor vehicle tax, MRB) sekä ajoneuvon ostopöröstä (motor vehicle purchase tax, BPM).<sup>254</sup> Järjestelmä koskee kaikkiaan noin kahdeksaa miljoonaa tiekäyttäjää<sup>255</sup>.

Alankomaiden järjestelmä on ensimmäinen koko maan tieverkon kattava kilometriperusteinen tiemaksujärjestelmä, ”kuin Lontoon tai Tukholman järjestelmä, mutta maanlaajuinen”<sup>256</sup>. Vastaavia järjestelmiä on aiemmin toteutettu ja testattu vain alueellisesti. Vaikka järjestelmä on kansallinen, yhteistyötä tehdään teknisissä ja politiikkaan liittyvissä kysymyksissä naapurimaiden Belgian, Ranskan ja Saksan kanssa.<sup>257</sup>

252 Haastavin alue Randstad eli Amsterdamin, Rotterdamin, Haagin, Utrechtin ym. muodostama yhtenäinen lähes 10 miljoonan asukkaan yhtenäinen kaupunkikeskitys.

253 Alankomaiden liikenneministeriön Different Payment for Mobility -ohjelman kansainvälisistä kontakteista vastaavan Lot van Hooijdonkin puhelinhaastattelu 19.11.2008.

254 The Dutch Ministry of Transport and Water Management, Roadpricing, [www.verkeerenwaterstaat.nl/english/topics/mobility\\_and\\_accessibility/roadpricing/index.aspx](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/english/topics/mobility_and_accessibility/roadpricing/index.aspx), viitattu 27.10.2008.

255 The Dutch Ministry of Transport and Water Management, Making a start on a price per kilometre - Overview of preparatory research for the government decision on a price per kilometre, Dec 2007, [www.verkeerenwaterstaat.nl/english/Images/20080221\\_Starten%20met%20kilometerprijs.EN\\_tcm249-213995.pdf](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/english/Images/20080221_Starten%20met%20kilometerprijs.EN_tcm249-213995.pdf), viitattu 27.10.2008.

256 Alankomaiden liikenneministeriön Different Payment for Mobility -ohjelman kansainvälisistä kontakteista vastaavan Lot van Hooijdonkin puhelinhaastattelu 19.11.2008.

257 The Dutch Ministry of Transport and Water Management, Roadpricing, [www.verkeerenwaterstaat.nl/english/topics/mobility\\_and\\_accessibility/roadpricing/index.aspx](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/english/topics/mobility_and_accessibility/roadpricing/index.aspx), viitattu 27.10.2008.

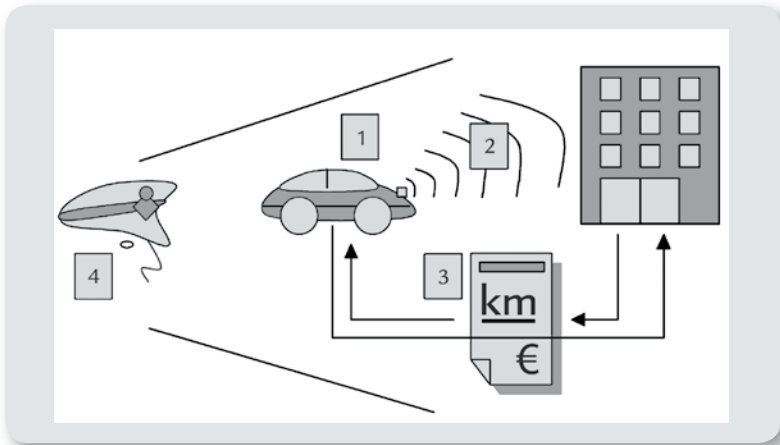


## Toteutus

Tiemaksujärjestelmän uudistaminen aloitettiin perustamalla Anders betalen voor Mobiliteit / Different Payment for Mobility -foorumi liikenteen sidosryhmille, kuten ammatti- ja ympäristöjärjestöt, vuoden 2004 lopussa. Vuonna 2005 foorumi antoi suosituksensa liikenteen järjestämiseksi edellä kuvatulla tavalla.<sup>258</sup> Liikkeelle ei lähdetty sitoutumalla tiettyyn ratkaisuun. Yhteisten keskustelujen ja asiantuntijoiden arvioiden perusteella päädyttiin lopulta edellä esitettyyn ratkaisuun eli kilometriperusteiseen tiemaksuun. Se vaihtelee ajan, paikan ja ajoneuvon ympäristövaikutusten mukaisesti ja koskee kaikkia teitä ja kaikkia moottoriajoneuvoja.

Toteutukseen liittyvät osat ovat: 1) ajoneuvon käytön mittaaminen (On-Board Equipment, OBE), 2) tiedonsiirto prosessointikeskukseen (Dedicated Back-Office, DBO), 3) laskutus ja asiakaspalvelu sekä 4) järjestelmän laadun ja turvallisuuden varmistus ja valvonta (Proof of Concept, PoC)<sup>259</sup>.

**Kuvio 10.** Kilometriperusteisen tiemaksujärjestelmän osat<sup>260</sup>.



258 The Dutch Ministry of Transport and Water Management, Roadpricing, [www.verkeerenwaterstaat.nl/english/topics/mobility\\_and\\_accessibility/roadpricing](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/english/topics/mobility_and_accessibility/roadpricing), viitattu 27.10.2008.

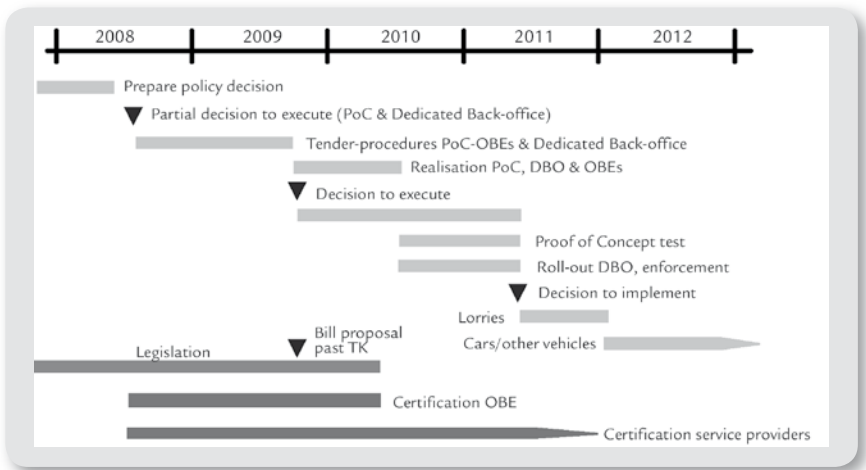
259 The Dutch Ministry of Transport and Water Management, Making a start on a price per kilometre - Overview of preparatory research for the government decision on a price per kilometre, Dec 2007, [www.verkeerenwaterstaat.nl/english/Images/20080221\\_Starten%20met%20kilometerprijs.EN\\_tcm249-213995.pdf](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/english/Images/20080221_Starten%20met%20kilometerprijs.EN_tcm249-213995.pdf), viitattu 27.10.2008.

260 The Dutch Ministry of Transport and Water Management, Making a start on a price per kilometre - Overview of preparatory research for the government decision on a price per kilometre, Dec 2007, [www.verkeerenwaterstaat.nl/english/Images/20080221\\_Starten%20met%20kilometerprijs.EN\\_tcm249-213995.pdf](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/english/Images/20080221_Starten%20met%20kilometerprijs.EN_tcm249-213995.pdf), viitattu 27.10.2008.

Kuluvalla hallituskaudella (2007–2011) toteutetaan tiukan aikataulun vuoksi useita tiemaksujärjestelmään liittyviä toimia. Tavoitteet ovat (katso myös kuvio 11):<sup>261,262</sup>

- lainsäädännön ja verotuksen uudistaminen
- teknologian testaus, laatusertifointijärjestelmän rakentaminen sekä laskutusjärjestelmän (back-office) rakentaminen
- kilometriperusteisten tiemaksujen ottaminen käyttöön rekkaliikenteelle (koskee noin 200 000 rekkaa)
- henkilöliikenteen vastaava uudistus valmisteilla (koskee noin 8 miljoonaa autoa)
- pilottihankkeet aloittaneet toimintansa.

**Kuvio 11.** Hankkeen aikajana (PoC = Proof of Concept, OBE = On-Board Equipment, DBO = Dedicated Back-Office, TK = Tweede Kamer, Lower House)<sup>263</sup>.



Lainsäädännön uudistamiseen kuuluvat muun muassa päätökset tiemaksujen kohderyhmistä, tariffeista, aika- ja paikkadifferentioinnin säännöistä sekä toteutusorganisaatiosta (osittain valtion, osittain markkinoiden toteuttama). Verotuksessa ostoveroa on päätetty siirtää ensin käyttöveroksi 5 % vuodessa.<sup>264</sup>

261 [www.its-finland.fi/Hooijdonk080528.pdf](http://www.its-finland.fi/Hooijdonk080528.pdf), viitattu 27.10.2008.

262 Alankomaiden liikenneministeriön Different Payment for Mobility -ohjelman kansainvälisistä kontakteista vastaavan Lot van Hooijdonkin puhelinhaastattelu 19.11.2008.

263 Alankomaiden liikenneministeriöstä saatu materiaali, marraskuu 2008.

264 [www.its-finland.fi/Hooijdonk080528.pdf](http://www.its-finland.fi/Hooijdonk080528.pdf), viitattu 27.10.2008.

Alankomaissa on erittäin kireä ostoverotus (noin 50 % uuden auton hinnasta). Verotusmuutos on tehtävä portaittain, jottei autokauppa räjähtäisi<sup>265</sup>. Lainsäädännön uudistusten aikataulutavoite on seuraava: vuonna 2008 suunnitelma valmiina, vuoden 2009 alussa suunnitelma kommentoille alahuoneeseen, vuoden 2010 alussa lainsäädäntö valmiina ja vuoden 2011 puolivälissä lainsäädäntö voimassa<sup>266</sup>.

Tekniseen toteutukseen liittyvät osat (kuviot 10) kilpailutetaan julkisella tarjouskilpailulla. Samaan aikaan kilpailutetaan myös laatusertifiointijärjestelmän suunnittelu ja toteutus, joilla varmistetaan teknisten ratkaisujen laatu. Toteuttajia kokonaisuudella tulee olemaan lukuisia.<sup>267</sup>

Pilottikokeiluja järjestetään yhdessä vapaaehtoisten suurten hollantilaisien yritysten kanssa monista teemoista. Teemoja ovat esimerkiksi ajaminen ruuhka-aikana, etätö ja asuminen työpaikan lähellä. Kokeilujen tarkoituksena on toimia pienen mittakaavan testiympäristönä eri teknologiaratkaisuille tai ihmisten käyttäytymismalleille. Toisaalta samalla toivotaan saavutettavan pikaisia vaikutuksia pahimpiin ruuhkakeskuksiin. Samalla saadaan myös kokemusta yksityisen ja julkisen sektorin yhteistyöstä.<sup>268</sup> Työnantajat on valittu pilottien yhteistyökumppaneiksi, koska työnantajat alkavat vihdoin olla henkisesti valmiita liikenteen rajoituksille, sillä liiketoiminta kärsii pahoista ruuhkista. Randstadissa käynnistetään pian 100 miljoonan euron ohjelma, josta eri yritykset voivat hakea rahoitusta omille pilottihankkeilleen<sup>269</sup>.

Hankkeen kokonaisbudjetti koko toteutuskaudelle 2008–2016 on arviolta 5,7 miljardia euroa (+/- 20 %)<sup>270</sup>. Teknologian kilpailutukseen, testaukseen ja sertifiointiin on varattu 167 miljoonaa euroa infrastruktuurirahaston rahoitusta<sup>271</sup>.

---

265 Alankomaiden liikenneministeriön Different Payment for Mobility -ohjelman kansainvälisistä kontakteista vastaavan Lot van Hooijdonkin puhelinhaastattelu 19.11.2008.

266 The Dutch Ministry of Transport and Water Management, Roadpricing, [www.verkeerenwaterstaat.nl/english/topics/mobility\\_and\\_accessibility/roadpricing/index.aspx](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/english/topics/mobility_and_accessibility/roadpricing/index.aspx), viitattu 27.10.2008.

267 Alankomaiden liikenneministeriön Different Payment for Mobility -ohjelman kansainvälisistä kontakteista vastaavan Lot van Hooijdonkin puhelinhaastattelu 19.11.2008.

268 [www.verkeerenwaterstaat.nl/english/topics/mobility\\_and\\_accessibility/roadpricing/index.aspx](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/english/topics/mobility_and_accessibility/roadpricing/index.aspx), viitattu 19.11.2008.

269 Alankomaiden liikenneministeriön Different Payment for Mobility -ohjelman kansainvälisistä kontakteista vastaavan Lot van Hooijdonkin puhelinhaastattelu 19.11.2008.

270 Anders Betalen voor Mobiliteit (Different Payment for Mobility) Partial implementation decision based on Implementation Plan for Road Pricing System, 27.6.2008, [www.verkeerenwaterstaat.nl/english/Images/Partial%20Implementation%20Decision%20EN\\_tcm249-231242.pdf](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/english/Images/Partial%20Implementation%20Decision%20EN_tcm249-231242.pdf), viitattu 19.11.2008.

271 The Dutch Ministry of Transport and Water Management, Making a start on a price per kilometre - Overview of preparatory research for the government decision on a price per kilometre, Dec 2007, [www.verkeerenwaterstaat.nl/english/Images/20080221\\_Starten%20met%20kilometerprijs.EN\\_tcm249-213995.pdf](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/english/Images/20080221_Starten%20met%20kilometerprijs.EN_tcm249-213995.pdf), viitattu 13.10.2008.

Marraskuussa 2008 hankkeen toteutusorganisaatioon kuului 80–100 henkilöä. Erityisesti teknisen toteutuksen puoli organisaatiosta kasvoi nopeasti. Valtion työntekijät vastaavat siinä politiikan valmistelusta, kilpailutuksesta ja vastaavasta. Yksityisen puolen asiantuntijat vastaavat puolestaan teknisestä toteutuksesta.<sup>272</sup>

## Saavutukset ja menestyksen avaintekijät

Avaintekijöitä Alankomaiden kilometriperusteisen tiemaksujärjestelmän onnistumiselle ovat selvän tarpeen ja hyödyn osoittaminen (pahenevan ruuhkaongelman tehokkain ratkaisutapa) sekä laajan tuen hankkiminen järjestelmälle (mielipiteensä prosessin eri vaiheessa esittäneet työnantajat, ympäristöjärjestöt, motoristit ja niin edelleen). Lisäksi olennaista on vakuuttaa suuri yleisö siitä, ettei valtio saa uudistuksesta aiempia suurempia tuloja. Ajoneuvoihin kohdistuvat maksut vain jakautuvat uudistuksen myötä käytön mukaisesti.<sup>273</sup> Mahdolliset voitot ohjataan infrastruktuurirahastoon, joka puolestaan rahoittaa teiden ja siltojen rakennuksen, ylläpidon ja huoltotyöt<sup>274</sup>. Tiemaksujärjestelmä ei myöskään korvaa muita suunniteltuja toimia, kuten uuden tiekapasiteetin rakentamista<sup>275</sup>. Myös perusteellinen pohjatutkimus on ollut tärkeää edellä mainittujen asioiden takaamiseksi.

Tutkimuksen mukaan kilometriperusteisella tiemaksulla saavutetaan seuraavat vaikutukset<sup>276</sup>:

- Yksityisautoilu (työmatkaliikenne ja vapaa-ajan autoilu) vähenee 4–16 %. Tämä koskee yhtäläisesti eri vuorokaudenaikoja ja teitä. Tavarakuljetusten ja muun työmatkaliikenteen määrään ei oleteta olevan vaikutusta.
- Autokanta nuorentuu (uusien autojen myynti kasvaa 0,1–6,0 %) ja muuttuu painavammaksi (1,1–1,4 %). Diesel-autojen osuus kasvaa (1–2 % tai jos ympäristötekijöitä ei säädellä jopa 9 %). Uusien autojen hinnat laskevat (7–11 %), ja diesel-vero laskee.
- Ruuhkat vähenevät. Ajamisen ”hukka-aika” vähenee noin 20–60 %. Vaikutus riippuu tiemaksun suuruudesta.
- Liikenneturvallisuus paranee. Liikennekuolemat vähenevät 6–13 %.

272 Alankomaiden liikenneministeriön Different Payment for Mobility -ohjelman kansainvälisistä kontakteista vastaavan Lot van Hooijdonkin puhelinhaastattelu 19.11.2008.

273 Alankomaiden liikenneministeriön Different Payment for Mobility -ohjelman kansainvälisistä kontakteista vastaavan Lot van Hooijdonkin puhelinhaastattelu 19.11.2008.

274 The Dutch Ministry of Transport and Water Management, Roadpricing, [www.verkeerenwaterstaat.nl/english/topics/mobility\\_and\\_accessibility/roadpricing/index.aspx](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/english/topics/mobility_and_accessibility/roadpricing/index.aspx), viitattu 19.9.2008.

275 [www.its-finland.fi/Hooijdonk080528.pdf](http://www.its-finland.fi/Hooijdonk080528.pdf), viitattu 19.11.2008.

276 The Dutch Ministry of Transport and Water Management, Making a start on a price per kilometre - Overview of preparatory research for the government decision on a price per kilometre, Dec 2007, [www.verkeerenwaterstaat.nl/english/Images/20080221\\_Starten%20met%20kilometerprijs.EN\\_tcm249-213995.pdf](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/english/Images/20080221_Starten%20met%20kilometerprijs.EN_tcm249-213995.pdf), viitattu 13.10.2008.

- Ilmanpäästöt vähenevät: hiilidioksidi 10–18 %, typen oksidit 8–15 % ja pienhiukkaset 11–19 %. Päästövaikutus riippuu autokannan ja liikennemäärien muutoksista.

Vaikutukset energiankulutukseen saavutetaan, kun autoilija tekee päätöksen auton käytöstä jokaisen ajomatkan kohdalla erikseen eikä vain autoa ostaessaan. Pidemmällä aikavälillä kilometriperusteisen järjestelmän odotetaan vaikuttavan myös esimerkiksi kotien ja työpaikkojen väliseen etäisyyteen.<sup>277</sup>

## Kokemuksia muista maista

Matkaperusteisia tietulleja on kokeiltu pienimuotoisemmin myös muissa maissa kuin Alankomaissa. Ruotsissa Tukholmassa tavoitellaan puhdasta kaupunkia tullipistein, joissa auton rekisterikilpi kuvataan. Lasku lähetetään tämän perusteella auton omistajalle. Tietullit ovat vähentäneet liikennettä 20 %, odotusaikaa 25 % ja liikenteen päästöjä 12 %<sup>278</sup>.

Oregonin osavaltiossa Yhdysvalloissa on myös testattu matkaperusteista (mailiperusteista) tietullijärjestelmää vuoden kestäneessä pilottiprojektissa huhtikuusta 2006 maaliskuuhun 2007. Taustalla pilotissa oli vuonna 2001 tehty päätös selvittää vaihtoehtoiset mallit tiejärjestelmän käyttömaksuille, koska polttoaineverotuksen tuotot ovat kärsineet inflaatiosta eivätkä uudet polttoainetehokkaat autot lisäksi maksa enää tarpeeksi.<sup>279</sup> Oregon Mileage Fee Concept -pilottitutkimuksella oli seuraavat tavoitteet<sup>280</sup>:

- tutkia mahdollisuus korvata polttoainevero matkaperusteisella maksulla, joka kerätään tankkauspisteissä
- tutkia saman järjestelmän käyttömahdollisuudet ruuhkamaksujen keräämiseen.

Pilottitutkimuksessa testattiin konseptin teknologista sekä hallinnollista toteutettavuutta. Pilottiohjelmaan osallistui 285 vapaaehtoista ajoneuvoa, 299 motoristia ja kaksi huoltoasemaa Portlandin alueelta.<sup>281</sup>

277 Anders Betalen voor Mobiliteit (Different Payment for Mobility) Partial implementation decision based on Implementation Plan for Road Pricing System , 27.6.2008, [www.verkeer-enwaterstaat.nl/english/Images/Partial%20Implementation%20Decision%20EN\\_tcm249231242.pdf](http://www.verkeer-enwaterstaat.nl/english/Images/Partial%20Implementation%20Decision%20EN_tcm249231242.pdf), viitattu 19.11.2008.

278 [www.ibm.com/ibm/ideasfromibm/us/smartplanet/opinions/opinion\\_20081201.shtml](http://www.ibm.com/ibm/ideasfromibm/us/smartplanet/opinions/opinion_20081201.shtml), viitattu 9.12.2008.

279 Pilottiohjelman kotisivu, [www.oregon.gov/ODOT/HWY/RUFPP/mileage.shtml](http://www.oregon.gov/ODOT/HWY/RUFPP/mileage.shtml), viitattu 9.12.2008.

280 Whitty James M.. (2007), Oregon's Mileage Fee Concept and Road User Fee Pilot Program - Final Report, Oregon Department of Transportation, [www.oregon.gov/ODOT/HWY/RUFPP/docs/RUFPP\\_finalreport.pdf](http://www.oregon.gov/ODOT/HWY/RUFPP/docs/RUFPP_finalreport.pdf), viitattu 9.12.2008.

281 Whitty James M.. (2007), Oregon's Mileage Fee Concept and Road User Fee Pilot Program - Final Report, Oregon Department of Transportation, [www.oregon.gov/ODOT/HWY/RUFPP/docs/RUFPP\\_finalreport.pdf](http://www.oregon.gov/ODOT/HWY/RUFPP/docs/RUFPP_finalreport.pdf), viitattu 9.12.2008.

Pilottiohjelmasta saatiin seuraavat tulokset<sup>282</sup>:

- Konsepti on toimiva. Ohjelman osallistujista 91 % oli valmis jatkamaan matkaperusteisten tiemaksujen maksua, jos kokeilu laajennettaisiin koko osavaltion alueelle. Myös maksu tankkauksen yhteydessä on toimiva ratkaisu. Näin hallinnollinen prosessi eroaa mahdollisimman vähän polttoaineveron keräämisestä. Tosin teknologiassa on tässä kohtaa vielä kehittämisen varaa.
- Matkaperusteiseen tiemaksujärjestelmään siirtyminen on porrastettavissa. Vanhat autot, joihin ei kannata lisätä matkaperusteisen maksun mittareita, voivat jatkaa polttoaineveron maksua, kun taas uudet autot voivat siirtyä maksamaan matkaperusteisesti. Myös maksujen porrastus alueittain tai eri kellonajoille on mahdollista toteuttaa. Pilotissa porrastus tehtiin kolmelle alueelle: Oregonissa, Oregonin ulkopuolella, ruuhka-aika. Pilotin mukaan ruuhka-aikoina ajaminen väheni 22 %.
- Yksityisydensuoja ei vaarannu järjestelmässä.
- Maksua ei voi kiertää. Jos jättää matkaperusteiset maksut hoitamatta, joutuu maksamaan polttoaineveron.
- Toteutuksen ja hallinnon kustannukset ovat matalat. Järjestelmän asettamat rasitteet liiketoiminnalle ovat mahdollisimman pienet.

Järjestelmä todettiin mahdolliseksi toteuttaa osavaltion laajuksena. Pienen osavaltion ei tosin todennäköisesti kannata toteuttaa järjestelmää yksin. Pienten osavaltioiden yhteenliittymänä toteutus veisi arviolta 10–12 vuotta. Tämän jälkeen järjestelmän soveltaminen kaikkiin ajoneuvoihin kestäisi hieman yli 20 vuotta. Lisäksi Kalifornia on ilmaissut kiinnostuksensa toteuttaa vastaava järjestelmä. Tämä vaatisi aikaa arviolta 3–5 vuotta.<sup>283,284</sup>

Toteutus vaatisi yhteistyötä autonvalmistajien sekä teknologiayritysten kanssa ajoneuvoissa olevien mittarien toteuttamiseksi sekä polttoainejakelijoiden kanssa maksujen keräämisjärjestelmän rakentamiseksi ja kouluttamiseksi. Huoltoasemien maksukeräysjärjestelmän kustannuksiksi arvioidaan 35 miljoonaa USD ja vuosikustannuksiksi 1,6 miljoonaa USD. Ajoneuvokannan päivityksestä ei tulisi kustannuksia, jos maksun käyttöönotto tulisi uuden

---

282 Whitty James M.. (2007), Oregon's Mileage Fee Concept and Road User Fee Pilot Program - Final Report, Oregon Department of Transportation, [www.oregon.gov/ODOT/HWY/RUFPP/docs/RUFPP\\_finalreport.pdf](http://www.oregon.gov/ODOT/HWY/RUFPP/docs/RUFPP_finalreport.pdf), viitattu 9.12.2008.

283 Whitty James M.. (2007), Oregon's Mileage Fee Concept and Road User Fee Pilot Program - Final Report, Oregon Department of Transportation, [www.oregon.gov/ODOT/HWY/RUFPP/docs/RUFPP\\_finalreport.pdf](http://www.oregon.gov/ODOT/HWY/RUFPP/docs/RUFPP_finalreport.pdf), viitattu 9.12.2008.

284 Whitty, James M, Oregon Mileage Fee Concept and Road User Fee Pilot Program, Presentation to Washington Transportation Commission 19.2.2008, [wstc.wa.gov/AgendasMinutes/agendas/2008/Feb19/Feb19\\_BP3\\_OregonRdUserFeeProg.pdf](http://wstc.wa.gov/AgendasMinutes/agendas/2008/Feb19/Feb19_BP3_OregonRdUserFeeProg.pdf), viitattu 9.12.2008.

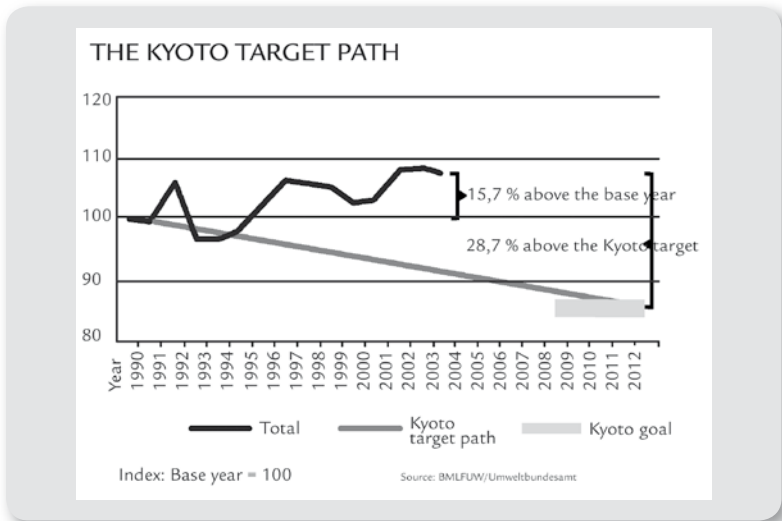
auton myötä, jossa on valmiina tarvittavat mittausjärjestelmät (esimerkiksi la-  
dattavissa hybridautoissa).<sup>285,286</sup>

## Itävallan ilmasto-ohjelma

### Tausta, lähtökohdat ja tavoitteet

Itävallan vuonna 2004 käynnistämän klima:aktiv-ohjelmakokonaisuuden<sup>287</sup> ta-  
voitteena on tukea ja vahvistaa kansallisen, vuonna 2007 ajan tasalle saatetun  
ilmastostrategian toimeenpanoa ja näin ollen auttaa täyttämään kiristyvät kan-  
sainväliset sitoumukset (kuvio 12). Ohjelmakokonaisuuden strategisina tavoit-  
teina on 1) vähentää Itävallan kasvihuonekaasupäästöjä, 2) vahvistaa maan  
elinkeinosektorin kilpailukykyä, 3) parantaa kansalaisten elämänlaatua, sekä  
4) aktivoida eri sidosryhmiä toimimaan yhdessä ilmastostrategian tavoitteiden  
saavuttamiseksi.

**Kuvio 12.** Itävallan kasvihuonekaasujen päästökkehitys ja tarve kasvaville päästövähennyksil-  
le<sup>288</sup>.



285 Whitty James M. (2007), Oregon's Mileage Fee Concept and Road User Fee Pilot Program – Final Report, Oregon Department of Transportation, [www.oregon.gov/ODOT/HWY/RUFPP/docs/RUFPP\\_finalreport.pdf](http://www.oregon.gov/ODOT/HWY/RUFPP/docs/RUFPP_finalreport.pdf), viitattu 9.12.2008.

286 Whitty, James M, Oregon Mileage Fee Concept and Road User Fee Pilot Program, Presentation to Washington Transportation Commission 19.2.2008, [wstc.wa.gov/AgendasMinutes/agendas/2008/Feb19/Feb19\\_BP3\\_OregonRdUserFeeProg.pdf](http://wstc.wa.gov/AgendasMinutes/agendas/2008/Feb19/Feb19_BP3_OregonRdUserFeeProg.pdf), viitattu 9.12.2008.

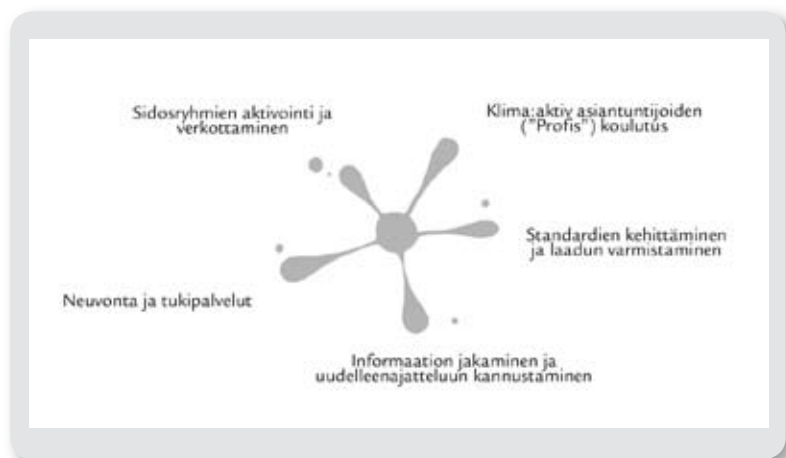
287 [www.klimaaktiv.at/](http://www.klimaaktiv.at/), viitattu 19.11.2008.

288 Annual Report 2005. Klima:aktiv - off to a successful start.

Itävallan Energiatoimiston<sup>289</sup> koordinoima klima:aktiv kokoaa yhteen laajan valikoiman toimijoita ja vapaa-ehtoisia toimenpiteitä. Niiden avulla pyritään nopeuttamaan energiatehokkaiden teknologioiden ja kulutustapojen leviämistä.

Klima:aktiv keskittyy toimenpiteissään erityisesti tietoon, viestintään, standardisointiin, koulutukseen ja neuvontaan. Se on tärkeä osa Itävallan ilmastostrategian konkreettista toteuttamista (kuvio 13). Kyseiset toimenpiteet täydentävät klassisempia ympäristö- ja ilmastopoliittikan ohjauskeinoja, joita ovat muun muassa jo käytössä olevat taloudelliset ohjauskeinot sekä sääntely. Toimet pyrkivät tehostamaan jo olemassa olevien ohjauskeinojen vaikutuksia sekä innostamaan toimijoita viisaisiin valintoihin tiellä kohti vähähiilistä yhteiskuntaa.<sup>290</sup>

**Kuvio 13.** Klima:aktiv-ohjelman painopistealueet, jotka täydentävät ilmastostrategian toteutusta.



## Toteutus ja toimenpiteet

Klima:aktiv keskittyy toimenpiteissään neljään pääteemaan, jotka ovat:

- energiansäästö ja energiatehokkuus
- rakennukset (uudis- ja korjausrakentaminen)
- uusiutuvat energialähteet
- kestävä liikkuminen.

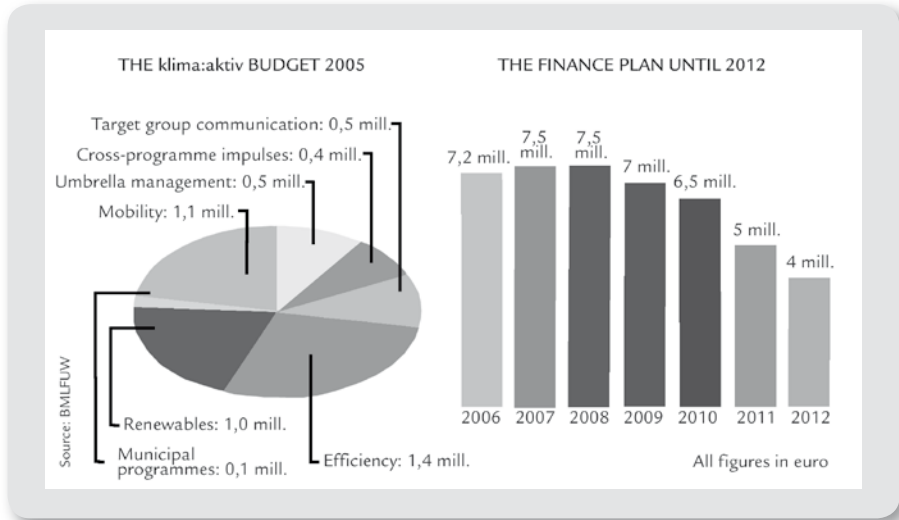
289 A.E.A, eli Austrian Energy Agency, koordinoi ohjelmaa Itävallan elinkeinoministeriön (Lebensministerium) strategisessa ohjauksessa.

290 Haastattelu Stephan Fickl, 26.11.2008, Itävallan Energiatoimista, Austrian Energy Agency (A.E.A).



Ohjelmalle on taattu rahoitus vuoteen 2012 asti, mikä on sallinut pitkäjänteisen suunnittelun ja järjestelmällisen toteutuksen (kuvio 13). Vuonna 2008 pääteemoihin liittyen on käynnissä yhteensä yli 20 ohjelmaa. Niiden kohderyhminä on niin loppukuluttajia ja yrityksiä kuin julkisen sektorin toimijoita kansallisella ja paikallisella tasolla.

**Kuvio 13.** Klima:aktivin rahoitus ja toimenpiteiden painopistealueet<sup>291</sup>.



Esimerkiksi rakennusten energiatehokkuutta edistävissä ohjelmissa luotu klima:aktiv-standardi toimii tällä hetkellä kansallisena ohjenuorana matala- ja passiivenergiatalojen suunnittelussa ja toteutuksessa.<sup>292</sup> Klima:aktiv-standardi sisältää rakennuksen energiankulutuksen lisäksi myös kriteerit muun muassa käytettyjen rakennusmateriaalien ekologisuudesta sekä kohteen kestävästi liikenteen edellytyksistä (ottaen huomioon julkisen ja kevyen liikenteen yhteydet kohteessa).

Jokaisessa osavaltiossa on aktiivisen koulutustoiminnan ansiosta tällä hetkellä suunnittelijoiden, arkkitehtien, rakennuttajien ja rakennusmestareiden verkosto, jolla on valmius toteuttaa klima:aktiv-kriteerit täyttäviä omakoti- ja toimistorakennuksia. Ohjelmassa panostetaan voimakkaasti energiatehok-

291 Pääosa rahoituksesta tulee ympäristöministeriöstä. Tätä täydentää eri yhteistyötahoilta tuleva rahoitus (muun muassa pelletti-, aurinkoenergia- ja lämpöpumpputeollisuus). Vuonna 2008 toteutunut rahoitus nousee yli 8 miljoonaan.

292 Klima:aktiv 2008.

kuuden integrointiin korjausrakentamiseen. Siinä on muun muassa koulutettu yli 70 korjausrakentamisen neuvojaa ja toteutettu useita energiatehokkaita korjausrakentamisen esimerkkikohteita. Parhailaan laaditaan klima:aktiv-kriteereitä korjausrakentamiskohteille.

Yksittäisen kuluttajan kulutus- ja asumisvalintoja sekä yksityisen ja julkisen sektorin hankintoja varten on luotu erittäin monipuoliset neuvontapalvelut ja verkkosivut.<sup>293</sup> Liikennesektorin ohjelmissa on luotu osaamista ja työkaluja niin kestävän liikennesuunnittelun tueksi sekä julkisen ja kevyen liikenteen osuuden lisäämiseksi kuin esimerkiksi polttoainekulutuksen vähentämiseksi eco-driving-koulutuksen avulla.<sup>294</sup>

Energiatehokkuuden ja säästön rinnalla useat klima:aktiv-ohjelmista ovat pyrkineet avaamaan markkinoita uusiutuville energiaratkaisuille. Ohjelmat muun muassa liittävät julkisiin rakennuskohteisiin uusiutuvien, hajautettujen energiaratkaisujen kriteereitä ja tukevat eri teknologiavaihtoehtojen laadunvarmistusta. Klima:aktiv on näin onnistunut tukemaan nopeaa markkinakasvua niin aurinkolämmön ja lämpöpumppujen kuin pellettiratkaisujen markkinoilla.<sup>295</sup>

## Saavutukset ja menestyksen avaintekijät

Kun reilun kolmen vuoden toteutuksen jälkeen arvioidaan Klima:aktiv-ohjelman saavutuksia ja verrataan niitä ohjelman tavoitteisiin, voidaan tunnistaa selkeitä edistysaskeleita sekä onnistumisen taustalla olevia avaintekijöitä. Tavoitteiden saavuttamisen osalta voidaan nostaa esiin seuraavat tekijät<sup>296</sup>:

- **Koulutus sekä laadunkehittäminen ja -varmistus** Muun muassa 3 000 klima:aktiv-asiantuntijaa koulutettu (”Profis“), rakennusstandardeja kiristetty, uusiutuvien teknologiakehitystä tuettu ja laadunvarmistusta kehitetty.
- **Toimijaverkosto ja kerrannaisvaikutukset** Yli 250 yritysysteistyökumppania vie klima:aktiv-viestiä asiakkailleen (mainosarvoksi arvioitu vähintään 10 miljoonaa euroa). Erittäin laaja sidosryhmäverkosto osallistuu ohjelmien toteutukseen tai hyötyy ohjelmasta.
- **Tietoisuus ja verkkopalvelut** Erittäin aktiivisessa käytössä olevat verkkopalvelut koskien uudisrakentamista, korjausrakentamista, laitteita, energian-

293 Esimerkiksienergiatehokkaita tuotteita vertaileva [www.topprodukte.at](http://www.topprodukte.at) on ollut erittäin aktiivisessa kuluttajien, yritysten sekä julkisen sektorin käytössä. Liitteessä 1 on koottu eräitä keskeisiä kotitalouksille, yrityksille ja julkiselle sektorille suunnattuja verkkosivuja, liittyen kaikkiin neljään painopistealueeseen.

294 Haastattelu Willy Raimund, 26.11.2008, Itävallan Energiatoimista, Austrian Energy Agency (A.E.A).

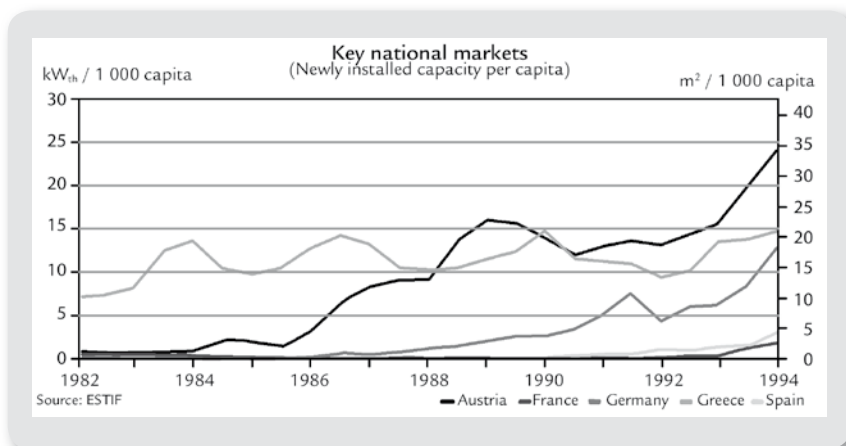
295 Klima:aktiv 2008.

296 Lähde, Stephan Fickl, Austrian Energy Agency, klima:aktiv-koordinaattori.

säästöä ja tehokkuutta, hankintoja, polttoaineen säästöä liikenteessä ja polkupyöräilyä. 2,5 miljoonaa suoraa asiakaskontaktia, joiden lisäksi useita kampanjoita liittyen muun muassa pyöräilyyn sekä sähkön- energian ja polttoaineen säästöön.

- **Neuvonta** Neuvonnan laatu ja määrä on selkeästi noussut. Neuvontaa muun muassa liikennesuunnittelusta, rakennusten energiakatselmuksista, yritysten energiakatselmuksista. Neuvontaa on annettu yhteensä noin 15 000 tuntia.
- **Markkinoiden ja liiketoiminnan kehitys** Aurinkolämpökeräimien markkinakasvu 90 % (ks. kuvio 14), lämpöpöpuun 60 %<sup>297</sup>, lämpöpumppujen 100 %. Klima:aktiv-talo nykyään standardina rakentamisessa.

**Kuvio 14.** Markkinoiden aktiivinen avaaminen, klima:aktiv-ohjelman tukemana, nähdään Itä-vallassa keskeiseksi tekijäksi aurinkolämpökeräimien nopealle markkinakasvulle.



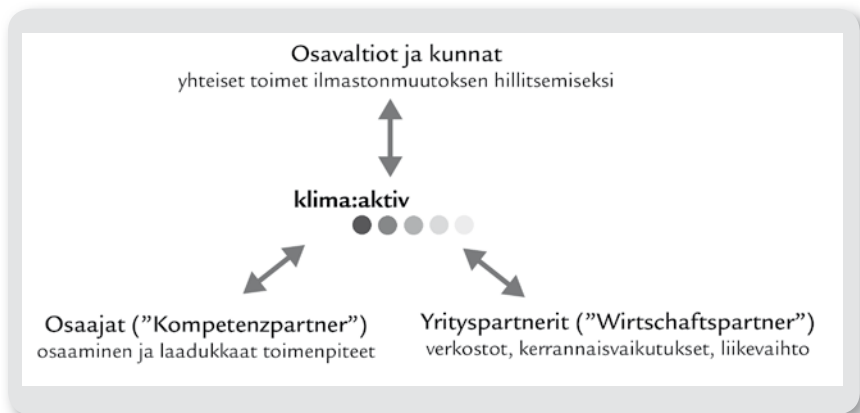
Klima:aktiv-ohjelmien aikaansaamat kasvihuonekaasujen päästövähennykset on tähän mennessä kokonaisuutena arvioitu noin 600 000 CO<sub>2</sub>-tonnin suuruisiksi (vähennykset teema-alueittain jaoteltuina noin 200 000 CO<sub>2</sub>-tonnia aiempaa energiatehokkaammista rakennuksista, 200 000 CO<sub>2</sub>-tonnia uusiutuvista energialähteistä, 160 000 CO<sub>2</sub>-tonnia kestävämmän liikennesektorin ohjelmista ja noin 40 000 CO<sub>2</sub>-tonnia tuotantoon ja hankintoihin liittyvistä ratkaisuksista)<sup>298</sup>.

297 Markkinakasvu kiintokuutiometreissä.

298 Itävallan energiaviranomaisen (Austrian Energy Agency). Vaikuttavuus perustuu arvioon, koska energiatehokkuuteen kohdistuu myös muita toimia.

Klima:aktiv-ohjelman menestyksen avaintekijäksi voidaan tunnistaa ohjelman kyky täydentää jo olemassa olevia kansallisia ja osavaltiotason ohjauskeinoja. Ohjelma keskittyy erityisesti viestintään, neuvontaan, standardien ja laadun kehittämiseen, tietoisuuden lisäämiseen ja eri toimijoiden innostamiseen. Klima:aktiv on kyennyt luomaan eräänlaisen ”sateenvarjon” energiansäästöä ja tehokkuutta edistäville toimille. Yhteistyö eri toimijoiden välillä on tiivistynyt (kuvio 15).<sup>299</sup> Ohjelma on lyhyessä ajassa onnistunut luomaan kansallisen klima:aktiv-brändin, jonka jo 20–30 % itävaltalaisista tunnistaa. Se on myös riittävän uskottava, jotta esimerkiksi yksityinen sektori saadaan mukaan yhteistyöhankkeisiin.<sup>300</sup>

**Kuvio 15.** Klima:aktiv-ohjelman toteutuksen kannalta keskeiset sidosryhmät ja yhteistyökumppanit.<sup>301</sup>



Klima:aktiv-ohjelman pitkäjänteinen rahoitus on taannut sidosryhmille selkeän viestin toimenpiteiden kestäväydestä ja pysyvyydestä. Tämä on tukenut toimijoiden halukkuutta verkostoitua ja sitoutua kehittämään osaamista ja yhteistyötä pitkäjänteisesti.

Kansainvälisessä vertailussa klima:aktivin tyyppistä kokonaisvaltaista lähestymistapaa, joka onnistuu menestyksekkäästi tuomaan yhteisen ”sateen-

299 Klima:aktiv-väliarviointi, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie GmbH und die KMU. Forschung Austria, 2007.

300 Haastattelu Stefan Kero, Fujitsu Siemens, Marketing & Communications Director, 27.11.2008. Fujitsu Siemens näkee Klima:aktiv-brändissä uskottavan keinon tuoda lisäarvoa omalle toiminnalleen. Lisäarvoa on mahdollista hyödyntää markkinoinnissa.

301 Muokattu Stephan Fickl, A.E.A.

varjon” alle laajan kirjon energiatehokkuutta ja uusiutuvia edistäviä ohjelmia ja toimenpiteitä, voidaan pitää ainutlaatuisena.

## **Kunnalliset energianeuvot Ruotsissa**

### **Tausta, lähtökohdat ja tavoitteet**

Vuonna 2007 käynnistyneessä Ruotsin uuden kansallisen ilmastopolitiikan laajassa valmistelussa on pidetty kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteena 30 % vuoteen 2020 ja 75–90 % vuoteen 2050 mennessä. Energiatehokkuuden parantaminen on keskeistä, jotta tavoitteet voidaan saavuttaa. Jo Ruotsin vuoden 2002 energiapolitiittisessa ohjelmassa panostettiin noin miljardi kruunua energiatehokkaan tekniikan käyttöönottoon vuosina 2003–2007. Lisäksi ohjelman toimenpiteisiin kuuluivat muun muassa kunnallisten energianeuvontapalveluiden ja alueellisten energiakonttoreiden tuki sekä koulutus- ja tiedotuskampanjat.

Vielä nykyäänkin noin 600 000 pientaloa Ruotsissa lämmitetään sähköllä. Rahoitustukea sähkölämmityksen vaihtamiseen kaukolämpöön, biopolttolineella tuotettavaan lämpöön tai maalämpöpumppuihin tarjotaan 1.1.2006–31.12.2010 välisenä aikana. Hallitus harkitsee nyt tuen laajentamista siten, että se kattaisi myös vesikiertaisen sähkölämmityksen. Toisena päämääränä on löytää sopivia rakennustuotteita, jotka eivät tuota piilosähkölämpöä, kuten kylpyhuoneiden lattialämmitys ja lämmitetty pyyhkeenkuivausteline.

Paikalliset kuntien energianeuvot ovat toimineet nykyisessä muodossaan ohjausvälineenä vuodesta 1998 alkaen. Statens energimyndighet -viranomaista alettiin rakentaa 1970-luvulla ensimmäisen öljykriisin jälkeen. Alusta alkaen kehitettiin kunnallisen energianeuvonnan järjestelmää, koska huomattiin, että energiatehokkuuden aloitteet on tehtävä paikallisella tasolla. Vuonna 1998 kunnallinen energianeuvontajärjestelmä järjestettiin uudelleen. Tämän jälkeen kunnat ovat voineet hakea valtionavustusta energianeuvontapalvelujen parantamiseksi. Vuonna 2007 Ruotsissa toimi yhteensä 280 kunnallista energianeuvojaa, mikä merkitsee sitä, että energianeuvoja toimi jokaisessa ruotsalaisessa kunnassa.

### **Toteutus**

Työtä kestävän energiankäytön edistämiseksi tehdään Ruotsissa kolmella tasolla: kansallisella, alueellisella sekä paikallisella. Ruotsalainen Statens energimyndighet (Swedish Energy Agency) tuottaa tiedotusmateriaalia, toteuttaa energiavaltaiten tuotteiden testejä sekä tukee markkinoilla olevan uuden energiatehokkaan teknologian käyttöönottoa teknologiahankintojen avulla. Paikallisella ja alueellisella tasolla neuvontaa tarjotaan paikallisten kuntien energianeuvojien sekä alueellisten energiavirastojen kautta yksityishenkilöille,

yrittäjille, organisaatioille ja kunnille. Energianeuvojat eivät tee kotikäyntejä eivätkä suorita energiaselvityksiä.

Alueelliset energiavirastot on luotu EU:n rahoittaman SAVE-ohjelman avulla. Kyseiset energiavirastot koordinoivat alueen kunnallisia neuvotia ja ovat vastuussa osaamisen kehittamisestä, neuvotien välisestä kokemuksen vaihdosta, yhteisestä teematoiminnasta sekä yleisistä hankkeista. Ruotsissa toimii tällä hetkellä 11 alueellista energiavirastoa. Ne työllistävät noin 60 täyspäiväistä työntekijää.

Paikalliset kuntien energiavirastot tarjoavat ilmaista ja puolueetonta neuvontaa energiasta ja energiatehokkuudesta. Esimerkiksi Tukholman alueella yleisimmät kysymykset koskevat öljy- tai sähkölämmityksen vaihtoa kaukolämpöön, pellettilämpöön tai maalämpöpumppuihin (47 % kaikista kysymyksistä tammikuun ja marraskuun puolivälin 2008 välisenä aikana). Toiseksi yleisin kysymys koskee rakennusten ulkovaipan parannuksia tai energiatehokkuutta, esimerkiksi eristyksen parantamista tai ikkunoiden vaihtamista aiempaa energiatehokkaammiksi (19 % kaikista kysymyksistä). Muut kysymykset koskevat esimerkiksi sitä, miten energiaa voidaan säästää taloustaalla (esimerkiksi energiatehokkaampien laitteiden valitsemista), usein vaikeasti tulkittavien energia- ja sähkölaskujen ymmärtämistä, energiatehokkuustoimenpiteiden taloudellista tukea sekä rakennusten energiaselvitystä koskevaa lakia.<sup>302</sup>

Vuosina 2003–2007 valtio rahoitti energiankäytön tehostamista 108 miljoonalla eurolla. Paikalliset kuntien energiavirastot saivat arviolta 40 miljoonaa euroa valtionavustusta ja alueelliset energiavirastot noin 3,7 miljoonaa euroa. Alueellisille virastoille maksettiin jakson aikana myös arviolta 6,4 miljoonaa euroa tukea energiatehokkuuden koulutukseen ja tiedonantoon liittyviin hankkeisiin.

Vuosittain noin 150 000 taloutta käy paikallisen energiaviraston kansliassa, mutta energiavirastojen pääasiallinen toiminta koostuu puhelinneuvonnasta. Vuonna 2006 tehty tutkimus osoitti, että 40 % asiakkaista piti kunnallista neuvontaa tärkeimpänä energiatietokanavana. Yksi seitsemästä asiakkaasta oli sitä mieltä, että neuvonta oli ollut erittäin tärkeä tekijä heidän hankintapäätöksissään. Energiavirastojen tärkein rooli tällä hetkellä on tarjota puolueetonta neuvontaa erilaisista lämpöjärjestelmistä tai rakennusten ulkovaippojen parantamisesta (eristys ja ikkunat) sekä analysoida eri vaihtoehtojen hyöty- ja haittapuolia<sup>303</sup>. Energiavirasto auttaa arvioimaan nykyisen tilanteen sekä mahdollisten muutoksien vaikutuksia taloudellisesta, ympäristöllisestä ja teknisestä näkökulmasta. Tämä helpottaa yksityishenkilöiden, pienten yritysten ja järjestöjen päätöksiä energia- ja kustannustehokkaiden ratkaisujen toteuttamisesta käytännössä.

---

302 Kunnan energiavirasto Christina Anderssonin haastattelu.

303 Kunnan energiavirasto Christina Anderssonin haastattelu.

Muu neuvontatoiminta sisältää tiedonantokokousten, seminaarien, kurssien, näyttelyiden ja messujen järjestämistä ja niihin osallistumista. Neuvojat tuottavat myös uutiskirjeitä ja osallistuvat yhteistyöhankkeisiin muiden järjestöjen kanssa. He myös vaikuttavat poliittisiin päättäjiin. Jopa 84 %:lla kunnallisista energianeuvojista on omat verkkosivut.

Esimerkkinä tiedotuskampanjasta voidaan mainita IKEA:n kanssa yhteistyössä toteutettu energy saving weekend -kampanja. Sen yhteydessä energianeuvoja oli paikalla 17 IKEA-tavaratalossa, joissa kävi yhteensä 150–200 000 henkilöä yhden viikonlopun aikana. Toinen esimerkki on talonomistajille suunnattu be energy smart -kampanja, joka kiertää 15 messuilla ja näyttelyssä Ruotsissa vuonna 2008.

Vuosien 2003–2007 välisenä aikana paikalliset kuntien energianeuvojat järjestivät yhdessä noin 4 000 toimintamuotoa, joista 1 500 oli esitelmää sekä 900 messuihin osallistumisia.

Energianeuvoina toimivan henkilökunnan on suoritettava Energimyndighetenin uusille kuntien energianeuvojille järjestämä neljän päivän pituinen peruskurssi. Täydennyskurssit varmistavat, että neuvonjien osaaminen pysyy korkeatasoisena. Kurssit toteutetaan osittain alueellisten energivirastojen tukemina.

Föreningen Sveriges Energirådgivare -yhdistys on kansallinen voittoa tavoittelematon järjestö. Se vastaa noin kolmanneksesta kunnallisista energianeuvojista ja koordinoi useita konsultteja sekä muita alaan liittyviä yrityksiä alueella. Järjestö valmistelee energianeuvojien sertifiointijärjestelmää.

Vuosittain pidettävän Kraftsamling-kokouksen tarkoituksena on kehittää energianeuvojien osaamista. Kokouksessa on noin 300 osallistujaa: kunnallisia neuvoja sekä alueellisten virastojen ja Energimyndighetenin henkilökuntaa. He vaihtavat ideoita, jakavat kokemuksia ja luovat verkostoja.

Ruotsin Energimyndighetenin verkkosivut tarjoavat ajan tasalla olevaa energianeuvontaa. Verkkosivuilla sekä yksityishenkilöt että neuvojat voivat saada vinkkejä ja neuvontaa. Verkkosivut myös tarjoavat testituloksia erilaisista energiatehokkaista taloustuotteista sekä eri lämpöjärjestelmätyyppien arvosteluja. Tarjolla on myös esimerkkejä energiatehokkuustoimenpiteistä, jotka voivat toimia vertailukuvana maanomistajille ja yrittäjille.

## Saavutukset ja menestyksen avaintekijät

Paikallisten kuntien energianeuvonnan vahvuuksia ovat yksinkertaisuus ja saavutettavuus. Neuvoja toimii paikallisella tasolla, jolloin myös paikalliset edellytykset ovat tuttuja. Ilmaisella neuvonnalla kustannuksia säästävistä energiatehokkuustoimenpiteistä on suurta arvoa yksityishenkilöille sekä pk-yrityksille.

Kunnat raportoivat vuosittain Ruotsin Energimyndighetenille paikallisten kuntien energianeuvojien työn toteutumisesta. Raportissa kunnat kuvaavat, miten palvelu on järjestetty ja miten neuvojat suunnittelevat toimintaansa. Raportti sisältää myös selvityksen siitä, miten neuvojat käyttävät aikaansa ja mihin toimintaan neuvojat osallistuvat ja miten he arvioivat omaa työtänsä, ja siinä on myös tietoja neuvojien yhteistyökumppaneista. Paikallisten kuntien energianeuvojien työn vaikutuksista energiantehokkuuteen ei kuitenkaan ole olemassa määrällisiä arvioita.

Ruotsin hallitus on nyt päättänyt tukea paikallisten kuntien energianeuvojien toimintaa sekä alueellisia energiavirastoja 14 miljoonalla eurolla vuodessa 2008–2010 välisenä aikana. Tämä tekee mahdolliseksi kehittää ja lisätä toimintoja sekä keskittyä aiempaa enemmän pk-yrityksiin. Nykyisin kunnat voivat myös käyttää energianeuvojia sellaiseen omaan toimintaansa, joka liittyy niiden rakennuksiin sekä tavaroiden ja ihmisten kuljetuksiin, mikäli kunnat suostuvat osallistumaan kustannuksiin.

## **Kalifornian energia- ja ympäristöinstituutin tutkimus**

### **Tausta**

Kalifornian energia- ja ympäristöinstituutti (California Institute for Energy and the Environment, CIEE) on vuonna 1989 perustettu energiavirastojen, palveluntarjoajien, rakennusteollisuuden, voittoa tavoittelemattomien järjestöjen, tutkimuslaitosten sekä Kalifornian yliopiston innovatiivinen yhtiö. Sen tarkoituksena on kehittää energiatehokkuustiedettä ja -teknologiaa kalifornialaisten, energiankuluttajien ja ympäristön julkiseksi eduksi. CIEE on Kalifornian yliopiston energiainstituutin haara. Se on pääosin Kalifornian energiatoimikunnan (California Energy Commission, CEC) rahoittama. Tukirahoitusta saadaan myös Kalifornian investoijien omistamilta palveluntuottajilta.

CIEE:n tavoitteena on tukea julkisen edun vuoksi suoritettavaa energiatutkimusta Kaliforniassa. Päämäärää toteutetaan tutkimussuunnittelulla, tutkimushankkeiden hallinnolla sekä tutkimushankkeiden teknisellä koordinoinnilla:

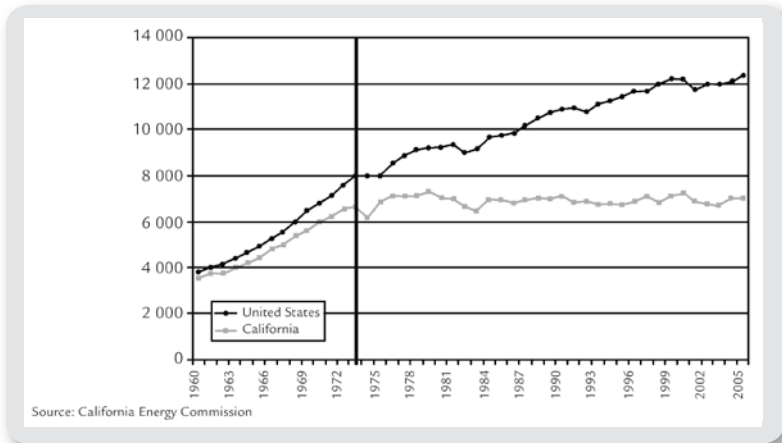
- CIEE tukee julkiseksi eduksi suoritettavaa energiatutkimusta Kaliforniassa
- CIEE hyödyntää Kalifornian yliopistojen johtavien tiedemiesten ja insinöörien, korkeakoulujen ja yhteistyölaboratorioiden maailman johtavaa R&D-osaamista
- CIEE tekee yhteistyötä RD&D-tukijoiden kanssa lupaavien teknologioiden ja käyttöönottokäytäntöjen testaukseen liittyen sekä niihin liittyvien energiansäästön ja muiden hyötyjen tiedottamisessa.



CIEE:n päätavoite on osallistua julkisen edun vuoksi suoritettavan tutkimuksen kehittämiseen sekä saavuttaa Kalifornian energiakuluttajien, yrittäjien ja energiapalveluteollisuuden hyväksyntä.

Kalifornian kuvernööri perusti CEC:n 1970-luvun puolivälissä saadakseen osavaltion energiapolitiikan keskittymään uusiutuviin energialähteisiin, tutkimukseen ja kehittämiseen sekä kustannustehokkaisiin, luotettaviin ja ympäristönäkökulmasta parempiin energianlähteisiin. Osana tätä politiikkaa eriytettiin myös sähköyhtiöiden sallitut tuotot myyntimääristä. Sähköyhtiöiden tulos ei täten perustu suoraan myydyin energian määrään. Näin energia-yhtiöillä ei ole ristiriitaisia kannustimia energiatehokkuuden edistämässä.<sup>304</sup> Suurimmilta osin kyseisen politiikan ansiosta Kalifornian energiankäyttö yksilöä kohti on pienin koko maassa. Samalla kun Yhdysvaltojen sähkönkulutus yksilöä kohti on viimeisten 30 vuoden aikana noussut melkein 50 %:lla, Kalifornian sähkönkäyttö yksilöä kohti on pysynyt lähes tasaisena. Tämä kuvastaa energiatehokkuusohjelmien ja kustannustehokkaan rakentamisen ja sovellutuksien tehokkuusstandardien onnistumista.

**Kuvio 16.** Kalifornian sähkönkulutus henkeä kohden verrattuna Yhdysvaltojen keskitasoon.



Kalifornian energiatehokkuuspolitiikkaa ohjaa tällä hetkellä pitkälti osavaltion päämäärä vähentää hiilidioksidipäästöjä 1990-luvun tason alapuolelle. CEC:n vuonna 2007 tekemä Integrated Energy Policy -raportti sisältää tusinoittain suosituksia, jotka lähes kaikin tavoin koskevat Kalifornian tuottamaa ja käyttämää energiaa. Ehdotetut suositukset eivät tällä hetkellä ole sitovia, mutta

<sup>304</sup> <http://www.cpuc.ca.gov/puc/>.

useat niistä kuvaavat toimia, joihin osavaltion valvojat ja lainsäädäntöelin saattavat ryhtyä. Suosituksiin sisältyvät:

- Koko osavaltion kattavien ja 100 prosentin taloudellisesta potentiaalia vastaavien energiatehokkuustavoitteiden hyväksyminen vuoteen 2016 mennessä. Tavoitteet saavutetaan osavaltion ja paikallistason standardien, yhteiskunnallisten ohjelmien sekä muiden strategioiden yhdistelmällä.
- Julkisessa omistuksessa olevien palveluiden sitouttaminen yhteistyöhön edistämään pyrkimyksiä tuoda energiatehokkuusohjelmat vahvasti esiin. Julkisessa omistuksessa olevat palvelut voivat käyttää tietoa paikallisista olosuhteista ja asiakkaista uusien ohjelmaideoiden luomiseen.
- Sovellusstandardien toteuttaminen Kaliforniassa myytyjen sovellutuksen tehokkuuden lisäämiseksi sekä standardien luominen yleisen palveluväläistuksen tehokkuuden lisäämiseksi.
- Rakennuksien tehokkuusstandardien lisääminen siten, että hiljattain rakennettujen talojen nettoenergiakäyttö on nolla vuoteen 2020 mennessä asuintaloissa ja vuoteen 2030 mennessä kaupallisissa rakennuksissa.
- Markkinoihin pohjautuvien energiatehokkuuden lähestymistapojen, kuten ”valkoisien merkintöjen” (white tags) ja ”valkoisien todistusten” (white certificates) tapaisten kriteerien tutkiminen.

## Toteutus

### *Yleiskuva*

CIEE on osallistunut Kalifornian energiapolitiikan kehittämiseen lainsäädännöllisten aloitteiden sekä toimintaohjelmatutkimuksen ja kehitysparannusten avulla. Vuonna 1996 hyväksytyn Kalifornian sähkömarkkinalainsäädännön uudistamisen<sup>305</sup> yhteydessä luotiin PIER-ohjelma (The Public Interest Energy Research). Kyseisen lain mukaan kolmelta investoijien omistamalta sähköpalvelulaitokselta on vuosittain kerättävä varoja, jotka sijoitetaan yleiseksi eduksi suoritettavan energiatutkimuksen ja kehittämisen tilille. Energia-toimikunta voi käyttää tilia energiaan liittyvien, yleisen edun vuoksi tehtävien tutkimusten, kehittämisen ja esittelyn (RD&D) rahoittamiseen. Kyseisen lain hyväksynnän myötä yleisen edun RD&D-toiminta siirtyi Kalifornian investoijien omistamilta palveluntuottajilta osavaltion hallitukselle. Tämän suuren muutoksen tarkoituksena oli varmistaa yleisen edun vuoksi tehtävän energiaan liittyvän RD&D-toiminnan jatkuvuus.

CIEE ja CEC olivat molemmat olennaisessa asemassa meneillään olevan yleisen edun RD&D-ohjelman tutkimuksen ja kehittämisen ylläpitotarpeen

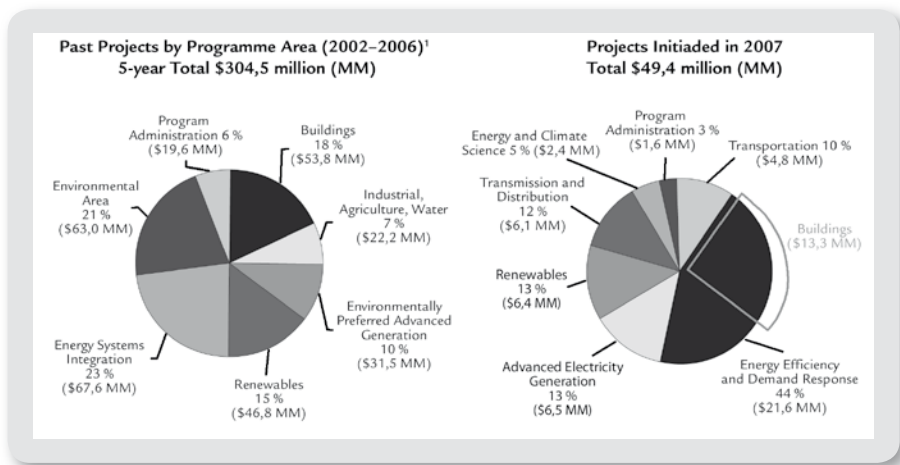
---

305 Assembly Bill 1890 -ehdotus (Brulte, Luku 854, vuoden 1996 asetukset).

tunnistamisessa. Ne olivat osittain vastuussa lainsäädännön ehdottamisesta ja hyväksymisestä. PIER-ohjelman avulla on taattu yli 600 miljoonaa dollaria RD&D-toimintaan sen perustamisen jälkeen. Vuosina 2002–2006 toteutettujen hankkeiden rahoitus esitetään kuviossa 17.

Ennen vuotta 2007 energiatoimikunta organisoi tutkimustoimintansa seitsemään ohjelmaosioon. Kyseisten ohjelmaosioiden tutkimusrakenteeseen sisältyivät rakennukset, teollisuus, maatalous ja vesi, sähkötuotannon tehostaminen, uusiutuvat energialähteet, energiajärjestelmäintegrointi, ympäristöosio sekä kaikki ohjelmaosiot kattava ohjelmahallinta. CEC järjesti hiljattain uudelleen tutkimus- ja raportointirakenteensa vastaamaan uusien tutkimusinvestointien päämääriä. Uuteen rakenteeseen sisältyvät kuljetus, energiatehokkuus ja kysyntäjousto, sähköntuotannon kehittäminen, uusiutuvat energialähteet, siirto ja jakelu, energia- ja ilmastotiede sekä ohjelmahallinta (kuvio 17).

**Kuvio 17.** CEC:n projektirakenne<sup>306</sup>.



CIEE:n toiminta yleiseksi eduksi tehtävän energiatutkimuksen kehittämiseksi ja teknologian hyväksymiseksi Kaliforniassa voidaan jaotella kolmeen pääosioon: tutkimus, koulutus ja yhteistyö.

306 CEC, Public Interest Energy Research (PIER) Program 2007 Annual Report.

## *Tutkimustoiminta*

CIEE:llä on tutkimushankkeiden hallinnassa johtava rooli. Se muun muassa tunnistaa tutkimusaiheita ja päämääriä, kerää ehdotuksia, koordinoi rahoitusta ja hallinnoi hankkeita. Esimerkkejä CIEE:n toteuttamista tutkimushankkeista ovat:

- Reaaliaikaisen kysyntäjoustoinfrastruktuurin mahdollistavien teknologioiden kehittäminen yhdessä CEC:n, PIER-ohjelman ja Kalifornian energia-yhtiöiden kanssa. CIEE tarjoaa tutkimuskoordinaatiota, teknistä osaamista ja hallintopalveluita kysyntäjoustoa käsitteleviin hankkeisiin.
- Sähkösiirron parantamiseen tähtäävä ohjelma, jolla täydennetään markkinatoimijoiden energiatutkimus-, kehittämis- ja demonstraatiotoiminnan puutteita.
- Asuntojen lämmitysjärjestelmien tutkimus yhdessä Lawrence Berkeley Labs (LBL) -laboratorion kanssa. Tulokset osoittivat, että kolmasosa kotien lämmittämiseen käytetystä energiasta katoaa putkivuotojen ja huonon putkieristyksen seurauksena. Tämä aiheuttaa vuosittain Kalifornian kuluttajille energiahävikkiä yli 600 miljoonan dollarin arvosta. Tulosten perusteella muutettiin osavaltion putkilämmitysjärjestelmien standardeja ja energiatehokkuusvaatimuksia.

CIEE:lla on arvokas rooli yhdessä CEC:n ja PIER-ohjelman kanssa yleisen edun tutkimuksen kehittämisen jatkumisen kannalta, koska parasta tutkimusta yleiseksi eduksi ei luoda markkinoiden kilpailulla. CIEE:n edustamaa julkista ja järjestäytyntä kumppanuutta tarvitaan yleisen edun vuoksi tehtävään tehokkaaseen ja jatkuvaan tutkimukseen. CIEE:n johtajan näkemyksen mukaan energiatoimialan tutkimus vaatii pitkäaikaista ponnistusta eikä aina tuota varsinaisia tuloksia. Yksityisen sektorin on täten vaikea ottaa aktiivinen rooli ja saada sijoittamansa varat takaisin.<sup>307</sup>

## *Koulutustoiminta*

CIEE:n koulutuksellisten ponnistusten avulla pyritään tavoittamaan seuraavia päämääriä:

- koota tutkijoita jakamaan tietoa ja ideoita
- lisätä lainsäädännöllisten ja CEC:n poliittisten päättäjien tietoutta asioista
- auttaa lisäämään tietoutta käyttäytymiseen vaikuttavista asioista, tilaisuuksista ja toteuttamisesta

---

307 Haastattelu, Carl Blumstein, CIEE:n johtaja.

- tehdä työtä parhaan tiedottamistavan tunnistamiseksi sekä edistää käyttäytymisen muutosta
- jatkaa meneillään olevaa keskustelua energiatehokkuusohjelmien arvioinnista.

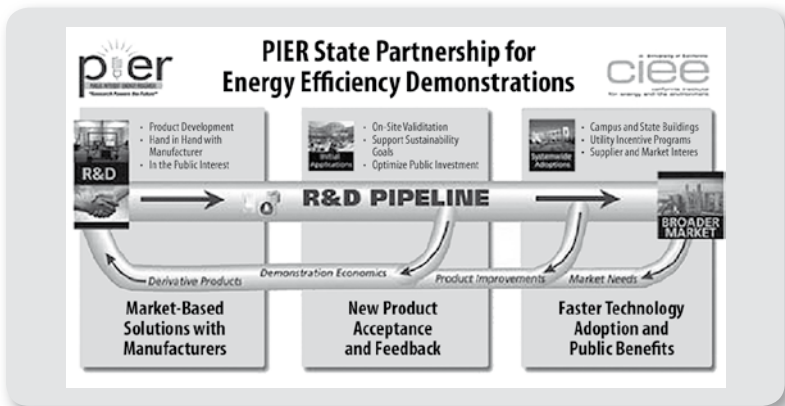
CIEE esimerkiksi kutsui marraskuussa 2008 kokoon Behaviour, Energy and Climate Change Conference -kokouksen<sup>308</sup>, jossa keskityttiin ymmärtämään yksilöiden ja yhteisöjen käyttäytymistä ja päätöksentekoa ja käyttämään tietoa nopeuttamaan siirtymistä aiempaa energiatehokkaampaan ja vähähiilidioksidiseen talouteen.

### Yhteistyö

CIEE voi hyödyntää laajaa energiavirastoista, palveluntuottajista, rakennusteollisuudesta, voittoa tavoittelemattomista järjestöistä, tutkimuslaitoksista ja Kalifornian yliopistosta muodostuvaa verkostoa yhteistyöhankkeissaan. Yhteistyömuotoja ovat olleet esimerkiksi :

- energiatehokkuuden esittelemisen yhteistyö (Partnership for Energy Efficiency Demonstrations, katso kuvio 18)
- Kalifornian geoterminen energiayhteistyö (CA Geothermal Energy Collaborative)
- länsirannikon paikallinen hiilidioksidin varastointiyhteistyö (West Coast Regional Carbon Sequestration Partnership).

**Kuvio 18.** Partnership for Energy Efficiency Demonstrations -ohjelman rakenne.



308 [piee.stanford.edu/cgi-bin/htm/Behavior/becc\\_conference.php](http://piee.stanford.edu/cgi-bin/htm/Behavior/becc_conference.php), viitattu 11.12.2008.

CIEE:n hallinnoiman PIER State Partnership for Energy Efficiency Demonstrations Programme -ohjelman tehtävänä on saattaa hiljattain kehitettyjä rakennusteknologiamuotoja ja käyttöönottojohtamista tehokkaaseen käyttöön laajalti koko Kalifornian alueella. Ohjelmaan sisältyy pilottihankkeita, yhteisiä hankintoja kampuksille, kenttätietojen keruuta, teknologia-arvioita sekä tiedon levittämistä kyseisiin esittelypaikkoihin.

## Saavutukset ja menestyksen avaintekijät

CIEE:n yhteistyörakenne tekee mahdolliseksi sen, että energiatehokkuutta kehittävässä tutkimuksessa ja esittelyhankkeissa voidaan käyttää hyväksi suurta määrää teollisuutta, akateemisia ja poliittisia erikoisasiantuntijoita sekä voimavaroja.

Sitoutuminen yleisen edun vuoksi tehtävään tutkimukseen on tärkeää. Se tarjoaa merkittävää tukea ”julkiseen hyvään” parantamalla energiatehokkuutta politiikan ja sääntelyn kehittämisen, koulutuksen ja käyttäytymistapojen muuttamisen avulla. Markkinoihin perustumaton mekanismi on kuitenkin oltava olemassa yleisen edun hyväksi tehtävän tutkimuksen tukemiseen, koska tutkimus on pitkä prosessi, joka ei takaa, että kaikki sijoitukset maksavat itsensä takaisin.<sup>309</sup>

## Freiburgin malli

### Tausta, lähtökohdat ja tavoitteet

Etelä-Saksassa sijaitseva 205 000 asukkaan Freiburg on pitkäjänteisen ja kaupunkilaisia osallistavan kehitystyön pohjalta luonut jo 1980-luvulla maineen kestävän kaupunkisuunnittelun kansainvälisenä edelläkävijänä<sup>310</sup>. Tämä on edellyttänyt järjestelmällisiä ja kokonaisvaltaisia toimenpiteitä kaupungin eri sektoreiden tavoitteiden määrittelyssä, suunnittelussa ja toteutuksen yhteensovittamisessa muun muassa maankäytön, rakentamisen, liikenteen ja energiantuotannon piirissä. Työssä on myös jatkuvasti panostettu tiedotukseen, koulutukseen ja kokemusten jakamiseen muiden kansainvälisten edelläkävijäkaupunkien kanssa.

Freiburg asetti jo vuonna 1996 selkeät tavoitteet vähentää kasvihuonekaasupäästöjään ja energiankulutustaan. Tavoitteena oli vähentää päästöjä 25 % vuoden 1992 tasosta vuoteen 2010 mennessä. Viime vuosina Freiburgin

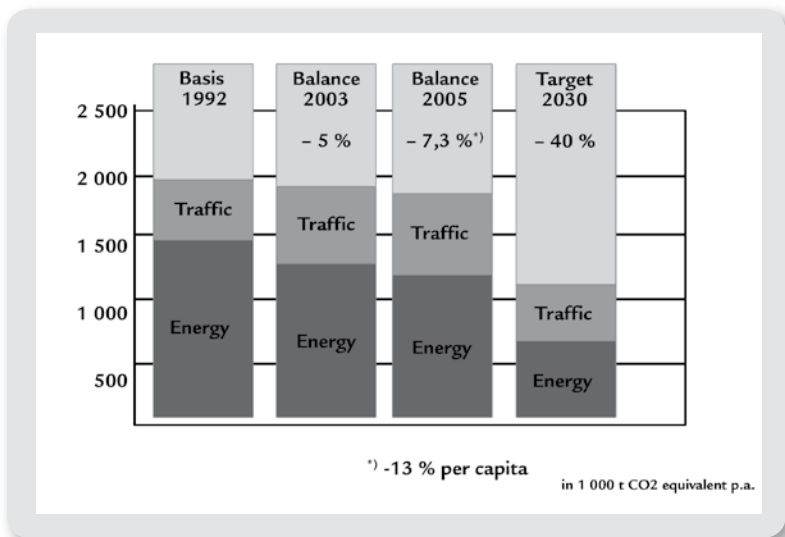
309 Haastattelu, Carl Blumstein, CIEE:n johtaja.

310 Jo vuonna 1986 Freiburg otti lähtökohdikseen energiantuotannon kestävyuden ja omavaraisuuden nostamisen, toimenpiteinä energiansäästö, uusien tehokkaampien teknologioiden käyttöönotto (ml. yhteistuotanto) sekä uusiutuvat energialähteet (erityisesti uusiutuvat). Hopwood, D. (2007). ”Blueprint for sustainability? What lessons can we learn from Freiburg’s inclusive approach to sustainable development?” ReFocus, May/June 2007.

energiasektorin CO<sub>2</sub>-päästöt ovat vähentyneet 1 660 000 CO<sub>2</sub>-tonnista vuonna 1993 noin 1 574 000 CO<sub>2</sub>-tonniin vuonna 2003 eli noin 5,2 %. Liikenne-sektorin CO<sub>2</sub>-päästöt ovat vähentyneet 413 000 CO<sub>2</sub>-tonnista vuonna 1993 noin 393 000 CO<sub>2</sub>-tonniin vuonna 2003 eli noin 4,8 %. Energiantuotannon ja liikennesektorin yhteenlasketut CO<sub>2</sub>-päästöt ovat siten vähentyneet noin 5 % vuosina 1993–2003.<sup>311</sup>

Freiburg hyödyntää laajaa toimenpiteiden valikoimaa. Energiatohokkuutta pyritään edistämään niin normiohjauksella ja taloudellisilla kannustimilla kuin informatiivista ohjausta terävöittämällä. Freiburg on kiristänyt tavoitteitaan ja pyrkii saavuttamaan 40 % kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksen vuoteen 2030 mennessä, erityisinä painopistealueinaan energiantuotanto ja -kulutus (niin rakennuksissa, kotitalouksissa ja yrityksissä kuin teollisuudessa) sekä liikenne (kuvio 19)<sup>312</sup>.

**Kuvio 19.** Freiburgin päästövähennystavoitteet<sup>313</sup>.



311 CO<sub>2</sub>-päästöt asukasta kohden ovat vuodesta 1992 vuoteen 2005 laskeneet noin 14 % (tasolta 10,7 CO<sub>2</sub>-tonnia tasolle 9,3). Anlage 2 zur Drucksache G-08/050, CO<sub>2</sub>-Berichtssystem Stadt Freiburg. Ergebnisblatt: Stadt Freiburg. Zusammenfassende Tabellen Energie- und Verkehrsbereich 2005 und Rückblick auf 1992, 1997 etc.

312 Vertailuvuotena tälle pitkän aikavälin tavoitteelle ovat vuoden 1992 päästöt. Vuoteen 2010 mennessä päästöjen tulisi olla 25 % vuoden 1992 päästöjä alaisemmat.

313 On the way to a sustainable city – energy policy and climate protection concept of the city of Freiburg i Br. (Dr Dieter Wörmer, Director of the Environmental Protection Agency, City of Freiburg – Germany)

## Toteutus, toimenpiteet ja menestyksen avaintekijät

Freiburgin energiantuotannon ja liikenteen päästöt ovat viime vuosikymmenestä lähtien kehittyneet oikeaan suuntaan. Kokonaisuutena kaupungin edelläkävijyys muodostuu ennen kaikkea kestäväen kehityksen periaatteiden ottamisesta mukaan kaikkeen kaupungin suunnitteluun ja toimintaan. Erityisesti voidaan nostaa esiin kaupunkisuunnittelu, joka on luonut edellytykset kestäväälle yhdyskuntarakenteelle ja kestävien liikenne- ja ratkaisujen toteuttamiselle, erityisesti uusilla asuinalueilla. Samoin voidaan nostaa esiin vahva sitoutuminen uusiutuvien energialähteiden (erityisesti aurinkoenergian) kehittämiseen ja hyödyntämiseen sekä energiatehokkaan rakentamisen ja asumisen edistämiseen. Freiburg on myös selkeästi sitoutunut päästövähennysten välttämättömään nopeuttamiseen, erityisesti energian tuotannon sekä koko kaupungin liikennesektorin aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen leikkaamiseksi.

### *Maankäytön suunnittelu ja liikenne*

Maankäytön suunnittelu Freiburgissa on luonut edellytykset tiiviille kaupunkirakenteelle, jossa liikkumisen tarve on pyritty tekemään mahdollisimman pie-neksi. Esimerkiksi kaupat<sup>314</sup> ja palvelut on kaavamääräyksiin pidetty kaupunkirakenteen sisällä. Samalla joukkoliikennettä ja kevyttä liikennettä on järjestelmällisesti kehitetty kilpailukykyisiksi ja toimiviksi. Julkisen liikenteen avain on 65 % kaupungin väestöstä kattava raitiovaunuverkosto, joka tulevaisuudessa laajenee entisestään. Raideyhteyksiä kaupunkia ympäröiviin kuntiin on myös kehitetty järjestelmällisesti<sup>315</sup>. Freiburgissa ja sitä ympäröivällä alueella, jolla asuu noin 400 000 asukasta, otettiin vuonna 1991 käyttöön joukkoliikenteen yhteislippu, Regionkarte, joka kattaa noin 3 000 kilometriä bussi-, raitiovaunu- ja junareittejä.

Kaupungin polkupyörätieverkosto on jo yli 500 km mittainen. Pyörille on varattu parkkitiloja, ja kaupungin keskustassa suuria alueita on varattu jalankulkijoiden käyttöön. Jalankulkua ja polkupyöräilyä edistävät myös liikennejärjestelyt. Noin 90 % asukkaista asuu alueilla, joilla on voimassa nopeusrajoitus 30 km/h. Kuviossa 20 on kuvattu liikennemuotojen jakauman kehitys Freiburgissa viimeisten kahdenkymmenen vuoden aikana.

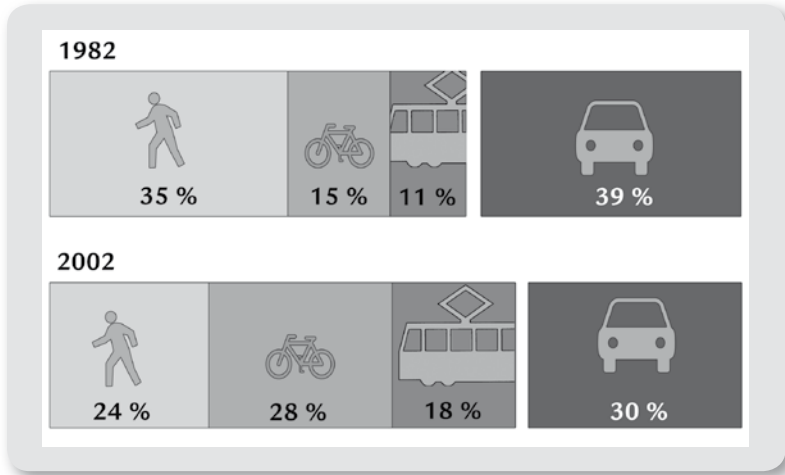
---

314 Freiburg päätti jo vuonna 1988 kieltää supermarketit kaupungin ulkopuolella.

315 Breisgau-S-Bahn suunniteltiin yhteistyössä Freiburgia ympäröivien kuntien kanssa.



**Kuvio 20.** Freiburgin asukkaiden kulkutapavalintojen kehittyminen<sup>316</sup>.



### *Rakentaminen ja asuminen*

Pitkäjänteisen kaupunkisuunnittelun ohjenuorina Freiburgissa on kunnioittaa luonnonmaisemaa ja puistoja, pitää käytetty maa-ala mahdollisimman pienenä, varmistaa hyvä ilmanlaatu, hyödyntää innovatiivisia energiaratkaisuja sekä osallistaa kansalaisia.<sup>317</sup> Nämä tavoitteet näkyvät konkreettisesti myös kaupungin uusilla asuinalueilla Vaubanissa (yli 10 000 asukkaan kaupunginosa) sekä Riesefeldissä (noin 5 000 asukkaan kaupunginosa). Ne on suunniteltu pääosin julkisen liikenteen avulla toimiviksi. Kyseisissä kaupunginosissa, joiden suunnittelu käynnistyi jo 1980-luvun lopulla, matalaenergiarakentaminen (65 kWh/m<sup>2</sup>/a) on ollut ohjenuorana ja passiivi- (15 kWh/m<sup>2</sup>/a) tai jopa plusenergiarakentaminen<sup>318</sup> on vallannut toteutuksessa viime vuosina alaa.

Matalaenergiarakentamisen (ytimessä kaukolämmön hyödyntäminen, yhdistettynä sähkön- ja lämmöntuotantoon uusiutuville energialähteillä, kuten auringolla, pelleteillä ja lämpöpumpuilla) lisäksi kaupunkialueiden konseptiin ovat kuuluneet muun muassa hulevesien luonnonmukainen hallinta ja imeyttäminen (sadevettä ei ohjata vesilaitoksille) sekä viheralueitten kehittäminen ja linkittäminen kaupunkirakenteessa. Jatkossa rakentamisen energiatehokkuus-

<sup>316</sup> Garten- und Tiefbauamt Freiburg.

<sup>317</sup> Nämä ohjenuorat ohjasivat mm. vuonna 2006 valmistuneita vuoteen 2020 ulottuvia maankäyttösuunnitelmia (Freiburger Flächennutzungsplan 2020).

<sup>318</sup> Alueelle on kehittynyt aurinkopaneeleita hyödyntäviä rakennusratkaisuja, jotka voivat myydä ylijäämäenergiansa verkkoon.

kriteerejä<sup>319</sup> kiristetään Freiburgissa edelleen, koskien kaikkia kaupungin alueelle rakennettavia uusia rakennuksia (kuvio 21).

Uusia asuinalueita on kehitetty omaraivoitteisesti. Kaikki kaupungin toimet suunnitelluilla alueilla on pyritty rahoittamaan maa-alueiden tai tonttien myynnistä saaduilla tuloilla. Koska matala- ja passiivenergiatalojen rakentamiskustannukset ovat keskimäärin muutamia prosentteja perinteistä rakennuskantaa korkeammat, muun muassa KfW ja Freiburger Sparkasse ovat asuntomarkkinoiden aktivoimiseksi tarjonneet passiivitalojen rakentajille ja ostajille lainoja erityisehdoin, yhteensä aina 100 000 euroon asti<sup>320</sup>.

**Kuvio 21.** Rakennusten energiatehokkuusstandardien kiristyminen Freiburgissa<sup>321</sup>.

New energetic standards for future buildings		
	from 2009	from 2011
valid for	required standard	
Public buildings Municipal residential estates	Passive house	Passive house
Private residential buildings on municipal sites	Low energy house II	Passive house
Residential buildings on private sites with a new zoning plan	Low energy house I	Low energy house II
Residential buildings on private sites with an existing zoning plan	Standard from existing zoning plan and consultation of the client	

319 Korjausrakentamisen osalta ei ole luotu (Freiburgissa tai kansallisella tasolla) kriteereitä erityyppisille kohteille, mutta esimerkiksi korjausrakentamiseen saatava taloudellinen tuki on sidottu energiatehokkuutta edistäviin ratkaisuihin.

320 KfW osaltaan 50 000 euroon asti ja samoin Freiburger Sparkasse 50 000 euroon asti. Haastattelu Klaus Hoppe, Stadt Freiburg im Breisgau Umweltschutzamt, Leiter Energiefachstelle.

321 Freiburg täyttää jo Saksassa vuonna 2009 voimaan astuvat uudet standardit ja aikoo kiristää omia standardejaan entisestään vuonna 2009, tavoitteenaan pysyä myös jatkossa edelläkävijänä Saksassa. Kuvan lähde: Innovation Academy e.V., Steffen Ries.

## *Uusiutuvat energialhteet*

Freiburgin kehittyminen edelläkävijäalueeksi aurinkoenergian tuotekehityksessä ja markkinoille saattamisessa johtuu 1980- ja 1990-luvuilla Freiburgissa laadittujen ilmastopoliittisten linjausten lisäksi monista muista tekijöistä. Aikaiset panostukset aurinkoenergian tutkimustyöhön ovat luoneet pohjaa rakentaa asiantuntijaverkosto tutkimuksen, yritysten sekä kaupungin edustajien välille. Ne ovat myös kannustaneet monia kansainvälisiä aurinkoenergian tutkimus- ja yhteistyöjärjestöjä asettumaan alueelle.

Kaupunkisuunnittelun ja rakentamisen pilottihankkeet ovat tarjonneet mahdollisuuden soveltaa ja hioa aurinkoteknologiaa käytännössä. SolarRegion Freiburg on vahvasti pohjautunut Freiburgin alueen toimijoiden vahvaan panostukseen ja sitoutumiseen kestäväään kehitykseen. Aurinkoteknologiaratkaisujen markkinoille saattamisen kannalta Saksan kansallinen energialainsäädäntö, ns. syöttötariffijärjestelmä (Das Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG 2000) on kuitenkin ollut avainasemassa takaamalla uusiutuvien tuottajille kiinteän hinnan verkkoon syötetylle kWh:lle.<sup>322</sup> Kokonaisuutena uusiutuvat energianlähteet tuottavat edelleen vain pienen osan (alle 5 %) Freiburgin sähköntarpeesta. Tämän osuuden nostaminen on eräs kaupungin keskeisistä ilmastotavoitteista<sup>323</sup>.

Freiburgin menestystarina ei ole suoraan kopioitavissa muissa kaupungeissa. Se paljastaa kuitenkin keskeiset tekijät, jotka on otettava huomioon, kun luodaan energiatehokasta ja vähäpäästöistä kaupunkirakennetta. Näitä ovat muun muassa kansalaisten tietoisuus<sup>324</sup> ja sitoutuminen, päättäjien poliittinen tahtotila, avoimet ja ennakoivat suunnitteluprosessit, osajien koulutus, rahoitusta tukevat selkeät ja pitkäjänteiset keinot sekä suotuisa kansallinen toimintaympäristö. Freiburgissa voidaan tunnistaa tutkimuksen, kansalaisten, yritysten ja viranomaisten tiivis yhteistyö. Se poikii päästövähennysten ja ympäristönsuojelun lisäksi myös muita hyötyjä – muun muassa viihtyisää ja terveellistä asuinympäristöä sekä uusia työpaikkoja.<sup>325</sup>

---

322 Verko-operaattoreiden ostettava 20 vuoden aikajänteelle määriteltyyn hintaan, mutta voivat jakaa kustannukset kuluttajien maksettavaksi. Vuodesta 2000 uusiutuvien määrä on yli kolminkertaistunut. Vuonna 2006 tuulivoima (suurin yksittäinen uusiutuva energialähde Saksassa) tuotti reilut 30 TWh, vastaten noin 5 % koko sähköntuotannosta.

323 Uusiutuvien määrä sähköntuotannossa: tuulivoima noin 13 MW, aurinko 10 MW, biomassa 7 MW ja vesivoima noin 1,4 MW.

324 Esimerkiksi Freiburgin päästövähennyskuuri ”Freiburger CO<sub>2</sub>-Diät” kannustaa ihmisiä vähentämään päästöjään ja tarjoaa työkalun omien päästöjen laskemiseen, [www.freiburg.de/servlet/PB/menu/1171114/index.html](http://www.freiburg.de/servlet/PB/menu/1171114/index.html), viitattu 11.12.2008.

325 Ympäristösektori tarjoaa Freiburgin alueella lähes 10 000 työpaikkaa ja noin 1 500 ympäristösektorin yrityksen liikevaihdon arvioidaan olevan noin 500 miljoonaa euroa.

## Vancouverin malli

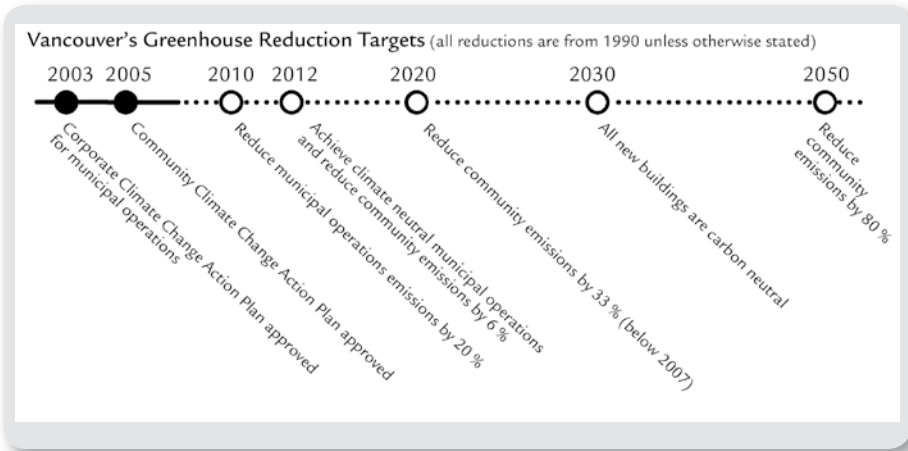
### Tausta ja päämäärät

Vancouverin kaupunki sijaitsee Brittiläisen Kolumbian provinssin luoteisrannikolla Kanadassa. Kaupungissa on kehitetty koordinoitu ja yhtenäinen kaupunkisuunnittelun lähestymistapa. Siinä painotetaan kestävyyttä ja kohtuuhintaisuutta kaupunkisuunnittelussa, kuljetuksissa sekä hiilidioksidin vähentämistoimenpiteissä. Vancouverin kaupunki on tehnyt työtä lisätäksään kaupungin keskustan asuntotiheyttä. Vuosien 1996 ja 2006 välillä keskustan asukasluku on enemmän kuin kaksinkertaistunut 17 405:sta 43 415:een.

Vuoden 2006 EcoDensity-valtakirja sitouttaa kaupungin asettamaan ympäristöllisen kestävyuden pääasialliseksi tavoitteekseen kaikissa kaupunkisuunnitteluun liittyvissä päätöksissä. Ympäristöllinen kehitys yhdistetään hyvään laatuun ja strategiseen asuntotiheyteen. Vancouverista pyritään tekemään entistä asuttavampi kaupunki, jossa on varaa asua. EcoDensity-aloitteen lisäksi Vancouverin kaupungilla on määritelty kuljetussuunnitelma (Transport 2010, hyväksyttiin vuonna 1997), joka asettaa tavoitteita kävelyn, joukkoliikenteen ja pyöräilyn lisäämiseksi sekä autoilun vähentämiseksi. Tavoitteisiin sisältyi tiekapasiteetin rajoittaminen vuoden 1997 tasolle, kävely- ja pyöräilyympäristöjen parantaminen ja joukkoliikenteen lisääminen.

Vuonna 2003 Vancouverin kaupunki muotoili ilmastomuutostavoitteet, joista syntyi Corporate Climate Change Action Plans ja Community Climate Change Action Plans. Corporate Climate Change Action -suunnitelman mukaan kaupungin toimintojen ja laitosten on vähennettävä kasvihuonepäästöjä 20 prosentilla vuoden 1990 arvoista vuoteen 2010 mennessä. Community Climate Change Action -suunnitelman mukaan kotitalouksien on vähennettävä kasvihuonepäästöjään 6 % vuoden 1990 arvoista vuoteen 2012 mennessä. Vuonna 2007 kaupunki hyväksyi lisäksi kaksi kunnianhimoista tavoitetta: 1) asuinalueiden kasvihuonepäästöjä vähennetään vuoteen 2020 mennessä 33 %:iin nykyisestä tasosta ja 2) kaiken Vancouverin uuden rakentamisen on oltava kasvihuonepäästöjen osalta neutraalia vuoteen 2030 mennessä. Yhteenveto tavoitteista on esitetty kuviossa 22.

**Kuvio 22.** Vancouverin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteet (suhteessa vuoteen 1990)<sup>326</sup>.



## Toteutus

Vancouverin kaupunginvaltuusto otti kaupungin ilmastonmuutossuunnitelmien kehittämiseen mukaan laajoja paikallisia ja alueellisia asianosaisryhmiä. Ryhmiin sisältyi kouluttajia, rakentajia, ympäristöihmisiä, yritysjohtajia sekä hallituksen edustajia.

Vancouverin EcoDensity-aloite toteutettiin, jotta saataisiin aikaan julkista keskustelua Vancouverin kaupungin tulevaisuuteen ja kasvuun liittyvistä kysymyksistä. Ohjelman tarkoituksena on kehittää keskustaa ja lähiympäristöä yhdessä muiden hankkeiden kanssa kolmen kasvuun liittyvän päätavoitteen saavuttamiseksi: 1) vähentää ekologisia vaikutuksia ympäristöön, 2) ylläpitää asuinalueiden asuttavuutta ja 3) lisätä edullisia talousvaihtoehtoja.

Vancouverin kaupunginvaltuuston hyväksymät EcoDensity-toimenpiteet sisältävät uuden kaavoituspolitiikan. Sen tavoitteina ovat sekä ympäristöystävällisemmät rakennukset että suuremmat hankealueet. Uusien kaavoituslakemusten on vastattava LEED:in (Leadership in Energy and Environmental Design) hopealuokitusta tai vastaavaa muuta vihreän suunnittelun luokitusta. Luokituksiin sisältyvät kaupungin energiankäytön päämäärät, vesitehokkuus ja vesivoiman käyttö.

<sup>326</sup> Vancouverin kaupunki, Climate Protection Progress Report, 2007.

EcoDensity-aloitteen lisäksi kaupunki on ”yrittänyt poistaa esteitä, tarjota porkkanoita, sallia uutta kehitystä ja priorisoida kestäviä ja edullisia rakennustyyppisiä nykyisessä kehityksessään”.<sup>327</sup>

Vancouverin kaupungin vihreän rakentamisen strategia, Green Building Strategy (GBS), on yksi avaintoimenpiteistä kasvihuonepäästöjen vähentämiseksi. GBS-strategiaa sovelletaan kaikkiin kaupungin kaupallisiin, laitos- ja monikäyttörakennuksiin sekä erittäin tiiviisiin asuinrakennuksiin. Strategia sisältää esimerkiksi päämäärän, että kaikki uudet rakennukset tehdään vähintään LEED-hopeastandardin mukaisesti<sup>328</sup>. GBS sisältää myös toimia kuljetusten järjestämisestä. Mahdollisimman pienet pysäköintialueet johtavat muiden matkustustapojen suosimiseen. Pyörille järjestetään turvallisia pysäköinti- paikkoja, ja liikennevälineiden pääte-pysäkkejä kehitetään.

Vancouverin seudun alue (The Greater Vancouver Regional District, GVRD) ja Vancouverin kaupunki ottivat käyttöön alueellisen The Livable Region Stratetic Plan -nimisen kasvustrategian vuonna 1995. Kaupungin leviämisen hillitsemiseksi tehty strategia kannustaa kuntia rajaamaan kasvukeskittymiseen liittyviä toimenpiteitä.

Vancouverin alueella on lisäksi kehitetty alueellinen liikennesuunnitelma (Regional Transportation Plan, Transport 2040). Liikennesuunnitelman tavoitteena on, että matkat Vancouveriin tehtäisiin pääosin käyttämällä joukkoliikennettä. Moottoriteiden laajennuksia ehdotetaan pääosin joukkoliikenteelle, raskaalle liikenteelle ja autoille, joissa on vähintään kaksi ihmistä. Ruuhkien vähentämiseksi moottoriteille ja silloille ehdotetaan tietulleja. Korkeampia polttoaineveroja ja pysäköintimaksuja painotetaan ja ihmisiä kannustetaan käyttämään vaihtoehtoisia kuljetusmuotoja silloin, kun se on mahdollista. Merkittäviä investointeja on ehdotettu julkisen joukkoliikenteen parantamiseksi keskustaan vievien pikaraitiotieiden muodossa. Myös linja-autopalveluita halutaan laajentaa ja parantaa.

Vancouverin kaupunkisuunnittelussa on ymmärretty, että ”kuljetusmuodon vaihtaminen ei tapahdu kädenkäänteessä, mutta että muita kuljetusmuotoja tukemaan vaaditaan korkealaatuista infrastruktuuria”. Esimerkkeinä uusista kehittämishankkeista ovat keskustan kaupunkipyöräohjelma ja autojen yhteiskäyttäjärjestelmä.<sup>329</sup>

Pääasiassa liikennesuunnitelman aloitteiden tuloksena kävelymatkat ovat lisääntyneet 44 %, pyöräily jopa 180 % ja joukkoliikenne 20 % Vancouverissa vuosien 1994 ja 2004 välillä, kun taas autoilu on vähentynyt 10 %.

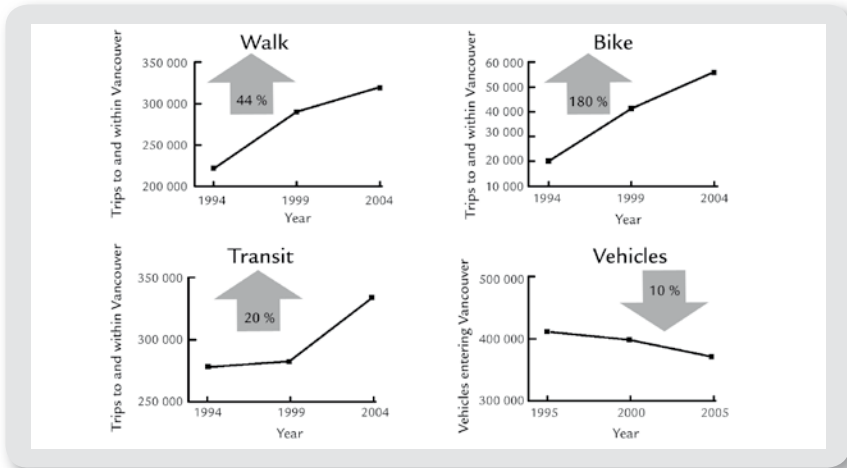
---

327 Vancouverin kaupungin kestävän kehitysohjelman johtajan David Ramslien haastattelu.

328 LEED standardi, ks. esimerkiksi [www.usgbc.org](http://www.usgbc.org).

329 Vancouverin kaupungin kestävän kehitysohjelman johtajan David Ramslien haastattelu.

**Kuvio 23.** Vancouverin kaupungin liikennetapavalintojen kehittyminen.



## Saavutukset ja menestyksen avaintekijät

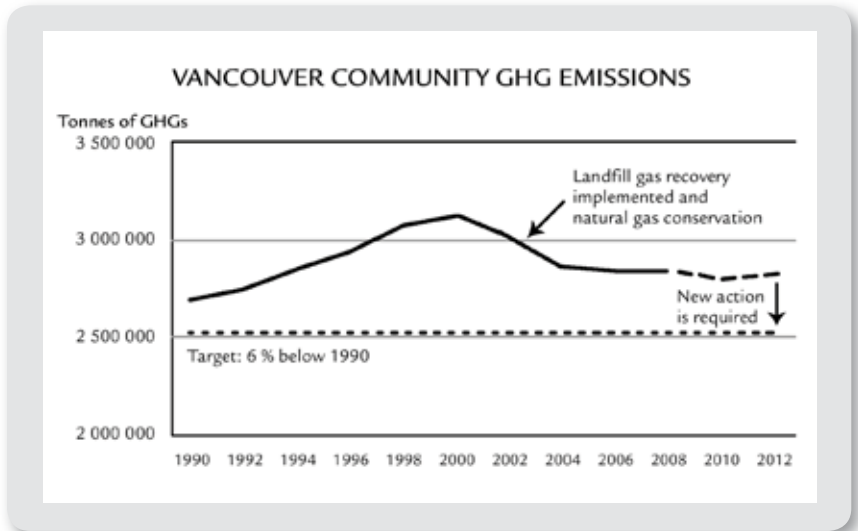
Vaikka Vancouverin asukasmäärä on kasvanut jopa 24 %:lla ja valtakunnalliset kasvihuonepäästöt ovat kasvaneet 25 %:lla, Vancouverin kaupungin toiminnan aiheuttamat vuoden 2006 kasvihuonepäästöt (yritysten päästöt) ovat laskeneet 5 % vuoden 1990 tasosta. Kaupungin asuinalueiden tuottamien kasvihuonekaasupäästöjen kasvu on jäänyt 5 % yli vuoden 1990 tason. Vancouverin päästöt yksilöä kohti (4,9 tonnia/henkilö) ovat laskeneet 15 %:lla vuoteen 1990 verrattuna ja vastaavat puolta muiden alueellisesti samankaltaisten kaupunkien (Toronto, Calgary, Seattle ja Portland) tuottamista päästöistä.

Vancouverin yhteisön tuottamat kasvihuonekaasupäästöt saavuttivat huippunsa vuonna 2001. Ne ovat siitä lähtien laskeneet jatkuvasti. Vähenneminen liittyy suuressa määrin seuraaviin tekijöihin:

- Yhtenäistetty maankäyttö ja kuljetussuunnittelu sekä investoinnit kävelämisen, pyöräilyn ja joukkoliikenteen lisäämiseksi ovat vähentäneet autojen tuottamien kasvihuonekaasupäästöjen kasvua. Ne ovat hiljattain kääntyneet laskuun.
- Kotitaloudet ja yritykset ovat vähentäneet luonnonkaasun käyttöä. Luonnonkaasun hinta on noussut ja horjunut vuosien 2001 ja 2004 välillä.
- Vancouverin Landfill Gas Recovery Project -kaatopaikkakaasuhankkeen toteuttaminen on vähentänyt Vancouverin vuosittaista yhdistettyjä kaikkien lähteiden tuottamia kasvihuonekaasupäästöjä lähes 10 %.

Päästöjen vähentäminen 6 % alle vuoden 1990 tason voi olla haasteellista. Tehokkuusparannuksia ja kestäviä kuljetustrendejä pystytään juuri ja juuri pitämään väestön kasvun tahdissa. Kaupunki suunnittelee käynnistävänsä lisää paikallisia aloitteita. Ne vaativat ponnistuksia kestävien kuljetusmuotojen ja kotitalouksien energianparannusohjelmien kehittämiseksi sekä suurempien päästöjä tuottavien yritysten kumppanusmuotojen luomiseksi ja rakennusten ja kaluston päästöjen vähentämiseksi.

**Kuvio 24.** Vancouverin alueen kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen suhteessa tavoitteisiin.



Yksi EcoDensityn aloitteiden ja useimpien Vancouverin kaupungin suunnittelu-hankkeiden menestystekijöistä on, että sidosryhmät ovat osallistuneet laajasti jokaiseen suunnitteluprosessin osaan. ”EcoDensity-aloitteen suurin arvo on sen aikaansaama julkinen keskustelu näistä kysymyksistä ja sitoutumisasiakirjan kehittämisestä. Tämä auttaa tulevaisuuden kaupunkisuunnittelua ja muotoilua.”<sup>330</sup> Vuoden 2006 alussa kaupunki haki avoimen konsultaation kautta yli 3 000 kommenttia ja ehdotusta EcoDensity-aloitteeseen. Kaupunki jatkaa edelleen julkisen keskustelun edistämistä, kommenttien jättämistä ja palautteen käyttöä.

330 Vancouverin kaupungin kestävän kehitysohjelman johtajan David Ramslien haastattelu.



Yhtenäinen suunnittelu, asianosallisten osallistuminen ja johdonmukainen toteutus kaupungin ja alueellisella tasolla ovat kriittisiä, jotta ohjelmat menestyvät<sup>331</sup>. Esimerkiksi 21 Vancouverin kuntaa jakaa yhteisen kuljetusviraston (TransLink) ja yhteisen kunnallisen rahoitusyhtiön. Tämä tekee mahdolliseksi hyväksyä ja toteuttaa laajoja kuljetussuunnitelmia sekä tarjoaa mahdollisuuden samantapaisiin kaupunginhallituksen rahoittamiin hankkeisiin.

Koska Vancouver on muista kunnista, provinssista ja liittovaltion hallituksesta riippumaton itsenäinen taho, se pystyy edistykselliseen ja yhteistyötä edistävään lähestymistapaan. Kaupunki on kehittänyt yhteistyötapoja asukkaiden, yhteiskunnallisten järjestöjen ja yksityisen sektorin kesken vuosien ajan. EcoDensity-aloite ja sen interaktiiviset ja koulutukselliset verkkosivut<sup>332</sup> ovat täydellinen esimerkki Vancouverin kaupungin sitoutumisesta yhteistyöprosessiin. Kaupunki on myös sitoutunut keskustelemaan asianosaisten kanssa ja varmistamaan, että yhdyskunnan visio toteutuu.

Eräs onnistumiseen vaikuttanut tekijä Vancouverin mallissa on ollut, että kaupungin kehitysarviointiprosessi on tehty epäpoliittiseksi. Kaupunginvaltuusto on vastuussa kaikenkattavasta toimintaperiaatteesta. Suuret hankkeet kuitenkin hyväksyy lopullisesti Development Permit Board, jonka jäsenistä kukaan ei ole poliitikko.

Hallinnollisesti kaikkien Vancouverin hankkeiden hallinta ja toteuttaminen on ollut vaikeaa niiden laajuuden vuoksi sekä siksi, ettei kaupungilla ei ole ollut aiempaa kokemusta vastaavien ohjelmien säätelystä ja toimeenpanosta. Vancouverin kokemusten perusteella hallinta olisi mahdollisesti helpompaa, jos kaupunki olisi keskittynyt yksilöllisiin aloitteisiin yksi kerrallaan: esimerkiksi ensin energiatehokkuuteen, sitten vesiensuojeluun ja niin edelleen. Vancouverin kokemusten perusteella hankkeen vetäjä ehdottaa, että toimeenpanomahdollisuuksien ympärille kehitettäisiin ohjelma ja keskityttäisiin sellaiseen säätelyyn ja arviointiin, jossa ollaan hyviä.<sup>333</sup>

Vancouverin kaupunki on halunnut ottaa johtavan aseman kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä osana ympäröivää yhteisöä. Osana tätä kaupunki on esitellyt mahdollisuuksia ja lähestymistapoja sekä jakanut tietoa ja kokemuksia yhteisön kanssa. Hankaluutena on kuitenkin ollut määrittää ohjelmien mukanaan tuomia käyttäytymismuutoksia ja sosiaalisia markkinanäkökulmia. Näiden asioiden hallinta on vaikeaa, koska niitä ei voida mitata. Niiden johtaminen on haasteellista, koska käyttäytymisaloitteiden tulokset eivät ole näkyviä.<sup>334</sup>

---

331 Vancouverin kaupungin kestävän kehitysohjelman johtajan David Ramslien haastattelu.

332 [www.vancouver-ecodensity.ca/](http://www.vancouver-ecodensity.ca/), viitattu 11.12.2008.

333 Vancouverin kaupungin kestävän kehitysohjelman johtajan David Ramslien haastattelu.

334 Vancouverin kaupungin kestävän kehitysohjelman johtajan David Ramslien haastattelu.

## Korjausrakentamisen ohjelma Alankomaissa

### Tausta, lähtökohdat ja tavoitteet

Alankomaille on tyypillistä vuokra-asumisen suuri osuus. Sosiaaliseen asuntotuotantoon perustuvan vuokra-asumisen osuus on Euroopan suurin ja vastaavasti omistusasumisen osuus on Euroopan pienimpiä. Sosiaalisten vuokra-asuntojen osuus koko asuntokannasta on 35 % ja omistusasuntojen osuus 53 %. Alankomaalaiset asuvat suomalaisia väljemmin. Vanhojen asuntojen keskipinta-ala on Alankomaissa 98,0 m<sup>2</sup> (Suomessa 76,5 m<sup>2</sup>). Uusien asuntojen keskipinta-ala on Alankomaissa 115,5 m<sup>2</sup> (Suomessa 87,1 m<sup>2</sup>). Alankomaalaisissa vanhoissa asunnoissa on keskimäärin 4,2 huonetta ja uusissa 4,1 (tilastoissa myös keittiö on laskettu huoneeksi). Alankomaalaiset kotitaloudet ovat pieniä. Yleisimpiä ovat yhden tai kahden henkilön taloudet. Keskimääräinen kotitalouden henkilöluku on 2,28.<sup>335, 336, 337</sup>

Alankomaissa rakennusten ja käyttöveden lämmitykseen käytetään tyypillisesti kaasua. Kaasunkulutus asuntoa kohden vähenee, kun perhekoko pienenee ja siten vedenkulutus vähenee. Myös lämmitystarve vähenee parempien eristysten ja lämpimämmän sään myötä. Kaasunsäästöä kuitenkin hidastavat uusien asuntojen kasvava pinta-ala sekä tottumus lämmittää asunnot yhä lämpimämmiksi.<sup>338</sup> Kuvioissa 25 ja 26 havainnollistetaan Alankomaiden kotitalouksien sähkö- ja kaasunkulutuksen kehitystä vuosina 1997–2004. Vuonna 2003 kotitalouksien energiantarpeesta 60 % katettiin maakaasulla ja 36 % sähköllä<sup>339</sup>.

---

335 [www.cbs.nl/en-GB/menu/cijfers/default.htm](http://www.cbs.nl/en-GB/menu/cijfers/default.htm), viitattu 19.11.2008.

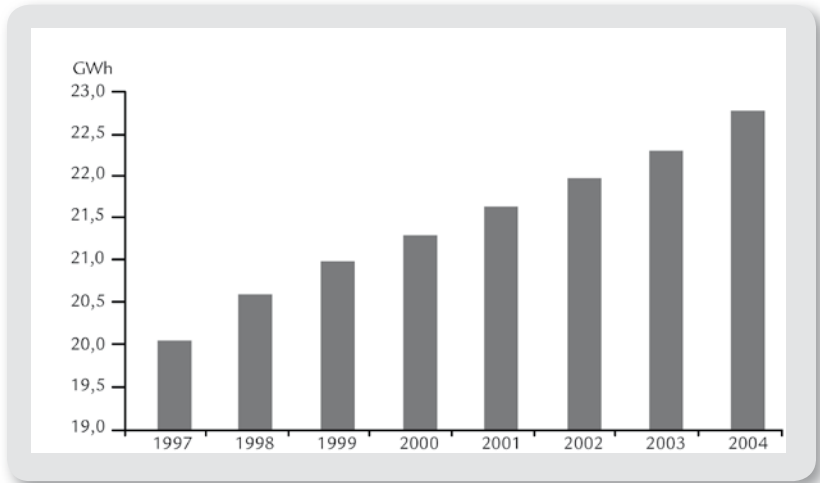
336 [international.vrom.nl/Docs/internationaal/housingStats2002.pdf](http://international.vrom.nl/Docs/internationaal/housingStats2002.pdf), viitattu 19.11.2008.

337 [international.vrom.nl/Docs/internationaal/Factown.pdf](http://international.vrom.nl/Docs/internationaal/Factown.pdf), viitattu 19.11.2008.

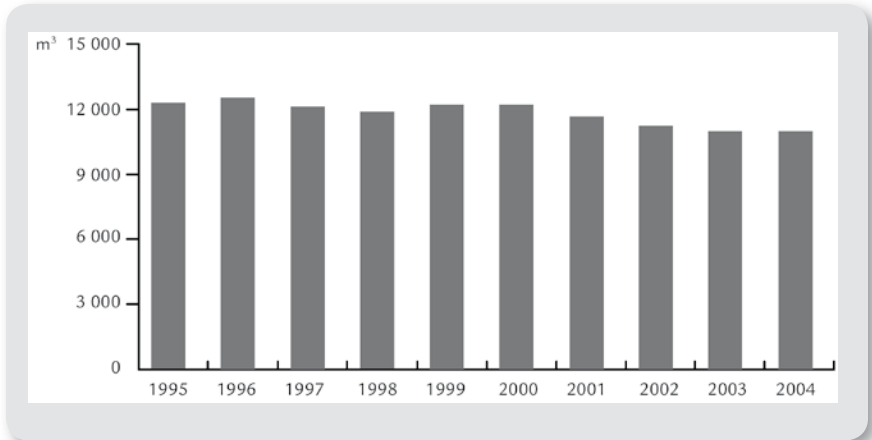
338 Dril A W N et al. (2006) Reference projections energy and emissions 2005-2020, ECN publication. [www.ecn.nl/publications/default.aspx?nr=ECN-C--05-089](http://www.ecn.nl/publications/default.aspx?nr=ECN-C--05-089), viitattu 19.11.2008.

339 [www.senternovem.nl/mmfiles/EnergiebesparingsMonitor%20gebouwe%20omgeving%202004\\_tcm24-269140.pdf](http://www.senternovem.nl/mmfiles/EnergiebesparingsMonitor%20gebouwe%20omgeving%202004_tcm24-269140.pdf), viitattu 19.11.2008.

**Kuvio 25.** Kotitalouksien sähkönkulutuksen kehitys Alankomaissa vuosina 1997–2004<sup>340</sup>.



**Kuvio 26.** Kotitalouksien kaasunkulutuksen kehitys Alankomaissa vuosina 1995–2004 (yksikkönä miljoona m<sup>3</sup>)<sup>341</sup>.



340 [www.senternovem.nl/mmfiles/EnergiebesparingsMonitor%20gebouwe%20omgeving%202004\\_tcm24-269140.pdf](http://www.senternovem.nl/mmfiles/EnergiebesparingsMonitor%20gebouwe%20omgeving%202004_tcm24-269140.pdf), viitattu 19.11.2008.

341 [www.senternovem.nl/mmfiles/EnergiebesparingsMonitor%20gebouwe%20omgeving%202004\\_tcm24-269140.pdf](http://www.senternovem.nl/mmfiles/EnergiebesparingsMonitor%20gebouwe%20omgeving%202004_tcm24-269140.pdf) (hollanniksi), viitattu 19.11.2008.

Alankomaissa rakentamiskulttuuri ei ole perinteisesti ottanut tarpeeksi huomioon energiatehokkuusnäkökulmia, vaan esimerkiksi vetävät ikkunat ovat arkipäivää. Arviolta 75 %:ssa Alankomaiden olemassa olevasta rakennuskannasta voidaan saavuttaa merkittäviä energiankulutussäästöjä parantamalla rakennusten eristystä, tehostamalla tekniikkaa sekä panostamalla uusiutuviin energiamuotoihin<sup>342</sup>.

Aiemmat toimenpiteet rakennusten energiatehokkuuden parantamisessa ovat olleet:

- Rakentamismääräykset ja energiatehokkuusstandardi (energy performance coefficient, EPC). Rakentamismääräyksissä on määritelty muun muassa vähimmäiseristys. EPC määrittää uusien rakennusten lämmityksen energiatehokkuusvaatimuksen, ja sitä tiukennetaan asteittain. Vaatimuksen on tarkoitus olla 15 kWh/m<sup>2</sup> vuonna 2015. Tämä vastaa passiivienergiatalo-konseptia.<sup>343,344</sup>
- Erinäiset tiedotuskampanjat, kuten ”Energie op Maat” -verkkosivut kuluttajille käyttökelpoisista energiansäästövinkeistä sekä KOMPAS-ohjelma, jossa on tarjottu energiatietoutta rakentajille ja kiinteistöyhtiöille vuodesta 2004 lähtien<sup>345</sup>.
- TELI-tukiohjelma, jolla on tuettu vähätuloisten kotitalouksien energiatehokkuusparannuksia vuodesta 2002 alkaen<sup>346</sup>.
- Väliaikainen tukiohjelma rakennusten CO<sub>2</sub>-päästöjen vähennykseen vuodesta 2006 lähtien. Ohjelman tarjoama tuki on teknisestä investoinnista 15 % tai enintään 1 miljoonaa euroa. Mahdollisia tukikohteita ovat esimerkiksi eristysten parantaminen, aurinkoenergiälämmitteinen vesijärjestelmä, lämpöpumput ja yhdistetyn sähkön ja lämmöntuotannon asennukset.<sup>347</sup>
- Energiatehokkuuden mittareita on kehitetty eri tarpeisiin: esimerkiksi GPR Gebouw<sup>348</sup> uusille asuinrakennuksille ja Greencalc<sup>349</sup> toimistorakennuksille. Lisäksi vapaaehtoisia sopimuksia on kehitetty, kuten kuntien ilmastositoumus, johon useat kunnat ovat sitoutuneet<sup>350</sup>.

---

342 [www.meermetminder.nl/](http://www.meermetminder.nl/), viitattu 19.11.2008.

343 [www.senternovem.nl/epr/](http://www.senternovem.nl/epr/) (hollanniksi), viitattu 19.11.2008.

344 NEEAP Netherlands (2007).

345 NEEAP Netherlands (2007).

346 NEEAP Netherlands (2007).

347 NEEAP Netherlands (2007).

348 [www.gprgebouw.nl/english/index.asp?id=2&sid=0](http://www.gprgebouw.nl/english/index.asp?id=2&sid=0), viitattu 19.11.2008.

349 [www.greencalc.com/](http://www.greencalc.com/), viitattu 19.11.2008.

350 [akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/Yhdyskunta/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta\\_ja\\_aktivointi/Julkaisut/DOKU-x284385-v1-P-TEKES-SCC-20070228-pw\\_.pdf](http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/Yhdyskunta/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta_ja_aktivointi/Julkaisut/DOKU-x284385-v1-P-TEKES-SCC-20070228-pw_.pdf).PDF, viitattu 19.11.2008.

- Alankomaissa on myös aktiivisesti tutkittu ja kehitetty energiatehokasta rakentamista. Useita kansainvälisesti edistyksellisiä alueita ja kohteita on toteutettu<sup>351,352</sup>, esimerkkinä Amsterdamin kirjasto<sup>353</sup>.
- Uusien teknologioiden kehittämisen tukeminen on puolestaan vähentyneessä, koska tehokkaita teknologioita on jo markkinoilla. Ne pitää pikemminkin saada nyt käyttöön<sup>354</sup>.

Alankomaissa käynnistyi vuoden 2008 alussa Meer met Minder (Enemmän vähemmällä, MmM) -ohjelma, jonka tavoitteena on keskimäärin 30 %:n energiansäästö vähintään 2,4 miljoonassa olemassa olevassa asuinrakennuksessa tai muussa rakennuksessa vuoteen 2020 mennessä. Sama tavoite on määrittänyt 0,5 miljoonassa rakennuksessa jo vuoteen 2011 mennessä.<sup>355</sup> Energiatehokkuuden parantamistoimenpiteet kohdistetaan muun korjausrakentamisen yhteyteen. Pyrkimyksenä on tehdä energiatehokkuuden lisäämisestä mahdollisimman helppoa rakennusten omistajille<sup>356</sup>. Lisäksi energiatehokkuuden lisäämisestä ei tulisi aiheutua ylimääräistä kustannusta rakennusten omistajille<sup>357</sup>, eikä vuokria saisi korottaa toimien seurauksena enempää kuin mitä asukas säästää energiankulutuksen vähenemisen kautta<sup>358</sup>.

Koko prosessia sertifioidusta energianeuvonnasta asennuksiin hoitaa yksi kontaktitaho, joka huolehtii tarvittaessa tukien hakemisesta, kilpailuttamisesta, rahoituksesta ja vastaavasta. Hankkeiden rahoitusjärjestelyillä, kulutustietojen jakamisella ja valistuksella taataan, että energiakulujen säästöt ylittävät energiatehokkuusinvestointien kuukausittaiset maksuerät. Ohjelman toteutuksessa ovat mukana asunnon omistajia ja kuluttajia edustavat organisaatiot. Näin varmistetaan yhteinen viesti tavoitteesta eri kohderyhmille.<sup>359</sup>

---

351 akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/Yhdyskunta/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta\_ja\_aktivointi/Julkaisut/DOKU-x284385-v1-P-TEKES-SCC-20070228-pw\_pdf.PDF, viitattu 19.11.2008.

352 www.mfa.nl/contents/pages/2219/neth\_gogreenbroch06lowres.pdf, viitattu 19.11.2008.

353 www.ecobuildings.info/pop\_up\_template/pop\_up\_Eco-culture\_PublicLibraryAmsterdam.html, viitattu 19.11.2008.

354 akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/Yhdyskunta/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta\_ja\_aktivointi/Julkaisut/DOKU-x284385-v1-P-TEKES-SCC-20070228-pw\_pdf.PDF, viitattu 19.11.2008.

355 www.meermetminder.nl/, viitattu 19.11.2008.

356 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 19.11.2008.

357 www.meermetminder.nl/, viitattu 19.11.2008.

358 MmM-ohjelmanjohtaja Chris Bruijnesin puhelinhaastattelu 4.11.2008.

359 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 19.11.2008.

## Toteutus

### *Yleiskuva*

Ohjelman ohjausryhmä perustettiin toukokuussa 2008. Siihen kuuluu rakennussektorin, energiayhtiöiden sekä huoltoyhtiöiden edustajia. Ohjelma tekee yhteistyötä Alankomaiden ympäristö- (VROM), asumis- (WWI) ja talousministeriön (EZ) sekä sen alaisen SenterNovem-viraston kanssa.<sup>360</sup>

Valtio rahoittaa ohjelmaa, ja se toteutetaan tiiviissä yhteistyössä energia-, rakennus- ja asuntotyhtiöiden kanssa. Osaoptimoinnin välttämiseksi mukana on muun muassa sisäilma-asiantuntijoita. Ohjelmaan voivat myös yhä liittyä mukaan kiinnostuneet tahot.<sup>361</sup>

Ohjelman asiakkaille toteutus näkyy kaikkien edellä mainittujen tahojen yhdistämisenä ”yhden luukun taakse”. MmM-toimistossa työskentelee tällä hetkellä seitsemän henkilöä. Toimisto toimii back office -tyyppisesti eli se ei ole avoin asiakkaille. Paraa ohjelman järjestäytymistä vasta mietitään ja eri organisaatioiden roolijakoa etsitään. Tavoitteena on pitää itse MmM-toimisto mahdollisimman pienenä ja innostaa yhteistyökumppanit toimimaan saman sateenvarjon alla.<sup>362</sup>

Kokonaiskustannuksiksi arvioidaan 15–25 miljardia euroa koko ohjelma-kaudella vuoteen 2020 mennessä. Ohjelman budjetti on 100 miljoonaa euroa tällä hallituskaudella eli vuoteen 2012 mennessä. Tämä tarkoittaa noin 300 euroa/asunto.<sup>363</sup>

Mittarina tavoitteiden toteutumiseksi käytetään rakennusten energiamerkintää. Tavoite katsotaan saavutetuksi yksittäisen rakennuksen kohdalla, kun sen energialuokaksi tulee vähintään B tai kun sen energialuokka paranee vähintään kaksi pykälää. Keskimäärin tämä vaatii 10 000 euron investoinnin asuntoa kohden.<sup>364</sup> Parannustoimenpiteet sisältävät investointeja muun muassa eristykseen, lämmön talteenottoon, veden säästeliääseen käyttöön, valaistuksen energiatehokkuuteen ja aurinkoenergian hyödyntämiseen<sup>365</sup>.

### *Pilottihankkeet*

Ohjelman ensimmäiselle vuodelle 2008 on suunniteltu noin 20 pilottihanketta, joissa testataan ohjelman lähestymistapaa. Ensi vaiheessa energiatehokkuus-toimia toteutetaan noin 10 000 rakennuksessa. Vuoden 2011 loppuun mennessä hankkeiden on tarkoitus kattaa puoli miljoonaa rakennusta. Hank-

---

360 [www.architectuur.nl/1013153/Personalialia/Chris-Bruijnes,-algemeen-directeur-Meer-met-Minder.htm](http://www.architectuur.nl/1013153/Personalialia/Chris-Bruijnes,-algemeen-directeur-Meer-met-Minder.htm), viitattu 19.11.2008.

361 [www.meermetminder.nl/](http://www.meermetminder.nl/), viitattu 19.11.2008.

362 MmM-ohjelmajohtaja Chris Bruijnesin puhelinhaastattelu 4.11.2008.

363 MmM-ohjelmajohtaja Chris Bruijnesin puhelinhaastattelu 4.11.2008.

364 MmM-ohjelmajohtaja Chris Bruijnesin puhelinhaastattelu 4.11.2008.

365 [www.meermetminder.nl/](http://www.meermetminder.nl/), viitattu 19.11.2008.

keiden onnistumista arvioidaan ensimmäisen kerran vuonna 2010. Tämän jälkeen ohjelma laajennetaan koskemaan 200 000–300 000 rakennusta vuosittain.<sup>366,367</sup>

Marraskuussa 2008 MmM:n alaisia ohjelmia oli käynnissä 23 kpl. Näistä 9–10 toimii todella. Yhteistyötä ohjelmien käynnistämiseksi on tehty pääasiassa kuntien ja neuvontapalveluiden tarjoajien kanssa. Haasteellista on saada ihmiset sijoittamaan ja luottamaan tuleviin säästöihin energiankulutuksessa. Tämän vuoksi MmM pyrkii maksamaan ensimmäiset askeleet, kuten rakennuksen energiamerkin (150 euroa + alv sekä lisäksi suunnilleen saman verran sertifioidun konsultin palvelusta merkin saamiseksi, yhteensä 300–500 euroa / asuintalon riippuen talon koosta ja muista ominaisuuksista).<sup>368</sup>

MmM-ohjelmassa ovat käynnissä muun muassa seuraavat pilottihankkeet:

- Haaglanden Wonen++ -projekti aloitettiin syyskuussa 2008 tiedotuskampanjalla. Asuntojen omistajat voivat hakea mukaan tähän Ecostream-yrityksen luotsaamaan ohjelmaan, jossa energiakonsultit arvioivat asunnon energiatehokkuuden ja esittävät tarvittavat parannukset sekä hankkivat yhteistyökumppanit parannusten tekemiseen. Parannuksia voidaan toteuttaa esimerkiksi eristämällä rakennus paremmin, optimoimalla ilmanvaihto tai asentamalla aurinkokeräimiä. Ecostream voi myös huolehtia pankkirahoituksen hakemisesta tehostusprojektille. Laina maksetaan lopuksi takaisin energiakustannusten säästöillä. Hankkeessa on tavoitteena seuraavien kahden vuoden aikana parantaa energiatehokkuutta yhteensä 236 000 kodissa seuraavien kuntien alueella: Delft, Den Haag, Leidschendam-Voorburg, Midden-Delfland, Pijnacker-Nootdorp, Rijswijk, Wassenaar, Westland ja Zoetermeer. Hankkeeseen osallistuvien kotien energialuokan tulee nousta B-luokaksi tai vähintään kaksi askelmaa aiempaa paremmaksi. Vuodesta 2011 alkaen ohjelma on tarkoitus laajentaa valtakunnalliseksi ja toteuttaa silloin vuosittain vastaavat parannukset 210 000–300 000 kodissa.<sup>369, 370, 371</sup> Tämä ohjelma on kaikista MmM-pilottiohjelmista pisimmällä, vaikka tämäkin vielä alussa<sup>372</sup>.
- Apeldoornissa<sup>373</sup> MmM-ohjelman, kunnan, Ons Huis -vuokra-asuntomistajayhtiön, energiayhtiön ja rakentajien kanssa suunnitellaan kokonaisen asuinalueen yhteiset energiatehokkuustoimenpiteet. Pilottikohtee-

---

366 [international.vrom.nl/pagina.html?id=11161](http://international.vrom.nl/pagina.html?id=11161), viitattu 19.11.2008.

367 [www.meermetminder.nl/](http://www.meermetminder.nl/), viitattu 19.11.2008.

368 MmM-ohjelmajohtaja Chris Brujinesin puhelinhaastattelu 4.11.2008.

369 [www.meermetminder.nl/](http://www.meermetminder.nl/), viitattu 19.11.2008.

370 [www.haaglanden.wonenplusplus.nl](http://www.haaglanden.wonenplusplus.nl), viitattu 19.11.2008.

371 [www.ecostream.nl/index.php?lang=en](http://www.ecostream.nl/index.php?lang=en), viitattu 19.11.2008.

372 MmM-ohjelmajohtaja Chris Brujinesin puhelinhaastattelu 4.11.2008.

373 Apeldoorn on 155 000 asukkaan kaupunki Keski-Hollannissa.

na on 1970-luvulla rakennettu 600 asunnon alue. Lokakuusta 2008 lähtien kaksi energiakonsulttia on kiertänyt alueella antamassa energiatehokkuus-suosituksia. Asukkaat voivat tilata konsultoinnin hintaan 45 euroa/asunto. Myös parannustöiden toteuttajien kilpailuttamisessa ja työn etenemisen seurannassa avustetaan. Pilottihanke on kohdennettu vuokra-asuntojen omistajille, jotka ovat ostamassa asuntoa.<sup>374, 375, 376, 377</sup>

- Rotterdamissa 300:lle lähiaikoina myyntiin tulevalle omakotitalolle räätälöidään suunnitelmat niiden energiatehokkuuden parantamisesta. Potentiaaliset ostajat saavat nämä suunnitelmat ilmaiseksi kiinteistönvälittäjältä. Lisäksi ostajalle tehdään helpoksi toteuttaa energiatehokkuustoimenpiteet kilpailuttamalla sopivat yhteistyökumppanit. Pilottihanke on kohdistettu yksityisille asunnonomistajille energiatehokkuustoimenpiteiden luonnollisessa toteutusvaiheessa.<sup>378</sup>
- Goed klimaat in Wageningen -hankkeessa enintään 100 yksityistä asunto-omistajaa saavat 300 euron avustuksen energiatehokkuuskatselmukseen. Lisäksi Wageningenin kunta antaa avustusta toteutetuille hankkeille niissä saavutettujen energialuokkaparannusten mukaisesti.<sup>379</sup>
- MmM-ohjelman, energiakeskuksen sekä hotelli- ja ravintola-alan pk-yrittäjiä edustavan yhdistyksen yhteistyönä on kehitetty energiatehokkuuspaketti, jonka avulla pyritään erityisesti ilmastoinnin, lämmityksen ja valaistuksen tehostamiseen. Ainakin sataa yrittäjää tullaan lähestymään. Heille tarjotaan neuvontaa energiatehokkuuteen liittyen. Pilottihanke on kohdennettu yrittäjiin ja siihen hetkeen, kun tiloissa on tarkoitus tehdä muutakin remonttia.<sup>380</sup>
- Stimuleringsinitiatief Energiebesparing Gebouwe Omgeving Nederland (SEGON) -aloitteessa kansallisia, alueellisia ja kunnallisia viranomaisia, etujärjestöjä sekä yrityksiä kannustetaan yhteistyöhön. Aloitteessa tutkitaan rakennusten parannusten lisäksi esimerkiksi omistuksellisia, rahoitus-taloudellisia ja oikeudellisia seurauksia sekä monivuotisten huolto-suunnitelmien vaikutuksia.

---

374 [www.meermetminder.nl/](http://www.meermetminder.nl/), viitattu 19.11.2008.

375 [www.spaarhetklimaat.nl/Nieuws/Meermetminderprojectenvanstart.asp](http://www.spaarhetklimaat.nl/Nieuws/Meermetminderprojectenvanstart.asp), viitattu 19.11.2008.

376 [www.meermetminder.nl/nl/s515/c443-Home/n115-Apeldoorse-energiebespaarders-in-het-zonnetje-gezet](http://www.meermetminder.nl/nl/s515/c443-Home/n115-Apeldoorse-energiebespaarders-in-het-zonnetje-gezet), viitattu 19.11.2008.

377 [www.samenbesparen.nl/](http://www.samenbesparen.nl/), viitattu 19.11.2008.

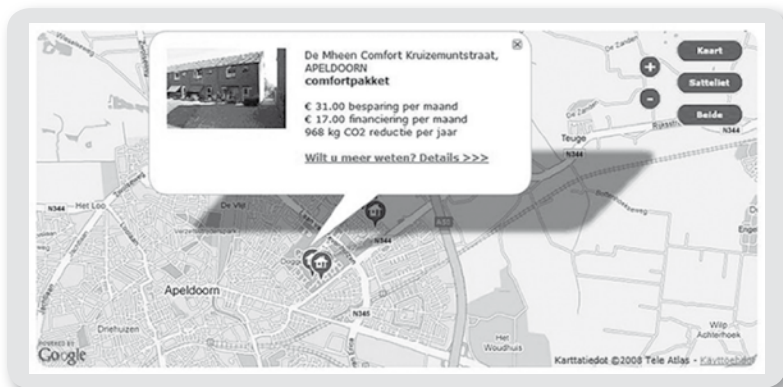
378 [www.meermetminder.nl/](http://www.meermetminder.nl/), viitattu 19.11.2008.

379 [www.meermetminder.nl/](http://www.meermetminder.nl/), viitattu 19.11.2008.

380 [www.meermetminder.nl/](http://www.meermetminder.nl/), viitattu 19.11.2008.



**Kuvio 27.** Apeldoornin energiakonsultoinnin tuloksia voi tarkastella internetissä<sup>381</sup>.



### *Tukevat ohjaukset*

Olellaista ohjelmassa ovat myös tukevat politiikkatoimet sekä energiatehokkuustoimia hidastavan lainsäädännön poistaminen. Tärkeimpiä tukitoimia ovat:

- Kansallinen tiedotuskampanja MmM-ohjelmasta.<sup>382</sup>
- Taloudelliset tuet ensimmäisille investoinneille, esimerkiksi energiamerkinnän saamiseksi (300–500 euroa/kohde).<sup>383, 384</sup>
- Taloudellinen tukijärjestelmä tullaan myöhemmin rakentamaan myös uusiutuvien energiamuotojen hyödyntäjille (esimerkiksi aurinkokeräimet, aurinkoenergialla lämmitettävä vesi, lämpöpumput). Tukea on tarkoitus jakaa noin 100 000:lle olemassa olevalle asuinrakennukselle.<sup>385</sup>
- Tukijärjestelmän laajentaminen koskemaan asuinrakennusten lisäksi myös esimerkiksi toimistotaloja.
- Yksi tämän hetken polttavimmista toimita on kehittää edullisia lainajärjestelmiä. Laina pyritään tarjoamaan 3–4 %:n korolla, kun markkinakorko on vähintään 6 % ja kaupallisten lainojen korot 9–10 %<sup>386</sup>.
- Tammikuun 2009 alusta alkaen rakennusten energiamerkintä uudistetaan yhdistämällä energialuokka (A–G) rakennustyyppiin. Tarkoituksena on helpottaa energiatehokkuuden vertailua samantyyppisten rakennus-

381 [www.samenbesparen.nl/](http://www.samenbesparen.nl/), viitattu 19.11.2008.

382 Englanninkielinen esiteluonnos MmM-ohjelmasta, saatu MmM-toimistosta marraskuussa 2008.

383 Englanninkielinen esiteluonnos MmM-ohjelmasta, saatu MmM-toimistosta marraskuussa 2008.

384 MmM-ohjelmajohtaja Chris Brujinesin puhelinhaastattelu 4.11.2008.

385 [www.oilmarketreport.org/textbase/papers/roundtable\\_slr/slt\\_netherlands.pdf](http://www.oilmarketreport.org/textbase/papers/roundtable_slr/slt_netherlands.pdf), viitattu 19.11.2008.

386 MmM-ohjelmajohtaja Chris Brujinesin puhelinhaastattelu 4.11.2008.

ten välillä ja sitä kautta lisätä luottamusta merkkiä kohtaan.<sup>387</sup> Haasteellista on ollut saada ihmiset luottamaan energiamerkintöihin. Julkinen mielipide on ollut paljolti niitä vastaan<sup>388</sup>.

- Uusien rakennusten energiatehokkuusvaatimusta (energy performance coefficient, EPC) tullaan tiukentamaan 0,8:sta 0,6:een vuonna 2011 ja edelleen 0,4:een vuonna 2015. Vuoteen 2020 mennessä uusien rakennusten on oltava energianeutraaleja.<sup>389</sup>

Lisäksi MmM-ohjelmassa etsitään aktiivisesti muita rakennusten energiatehokkuusinvestointien esteitä ja hidasteita ja pyritään vastaamaan niihin.

## Saavutukset ja menestyksen avaintekijät

Avaintekijöitä ovat laaja yhteistyö julkisen ja yksityisen puolen välillä sekä poikihallinnollisesti. Kustannussäästöt kannustavat liittymään ohjelmaan. Olenaisia – ja samalla haastavimpia – yhteistyötahoja ovat asunto-omistajia ja vuokraajia edustavat organisaatiot. Niillä on tärkeä rooli asukkaiden mielipiteisiin vaikuttamisessa. Olenaista on myös saada kehitettyä energiamerkinnästä luottamuksen arvoinen mittaussuomenetelmä tavoitteiden seurannalle.<sup>390</sup>

Tavoitteena on 100 PJ:n vuosittainen energiansäästö<sup>391</sup> vuonna 2020 (kuvio 28 ja taulukko 1) ulottamalla ohjelma 40–60 %:iin olemassa olevasta rakennuskannasta. Tämä tarkoittaa 200 000–300 000 rakennuksen läpikäymistä vuosittain. Kokonaiskustannuksiksi arvioidaan 15–25 miljardia euroa koko ohjelmakaudella. Energiatehokkuuden parantuessa kustannussäästöiksi arvioidaan kuitenkin yhteensä 10–15 miljardia euroa. Sen lisäksi työllistämisaikutukseksi arvioidaan noin kymmentuhatta henkeä rakennus- ja huoltoaloilla. Vuoteen 2020 mennessä kaasun kulutuksen arvioidaan vähentyvän vuosittain 2 miljardia m<sup>3</sup> (noin 22,2 % kotitalouksien kokonaiskaasunkulutuksesta ja 4,8 % koko maan kaasunkulutuksesta verrattuna vuoteen 2006) ja sähkönkulutuksen 3,9 miljardia kWh (noin 15,7 % kotitalouksien kokonaissähkönkulutuksesta ja 3,7 % koko maan sähkönkulutuksesta verrattuna vuoteen 2006).<sup>392,393,394</sup>

---

387 [www.meermetminder.nl/nl/s515/c443-Home/n104-Nieuw-energielabel](http://www.meermetminder.nl/nl/s515/c443-Home/n104-Nieuw-energielabel), viitattu 19.11.2008.

388 MmM-ohjelmajohtaja Chris Brujinesin puhelinhaastattelu 4.11.2008.

389 [www.oilmarketreport.org/textbase/papers/roundtable\\_sl/slt\\_netherlands.pdf](http://www.oilmarketreport.org/textbase/papers/roundtable_sl/slt_netherlands.pdf), viitattu 19.11.2008.

390 MmM-ohjelmajohtaja Chris Brujinesin puhelinhaastattelu 4.11.2008.

391 100 PJ vastaa vuosittaista lämmitysenergian kokonaiskulutusta seuraavissa Alankomaiden kaupungeissa: Amsterdam, Rotterdam, Haag, Utrecht, Eindhoven, Breda, Tilburg, Almere ja Groningen.

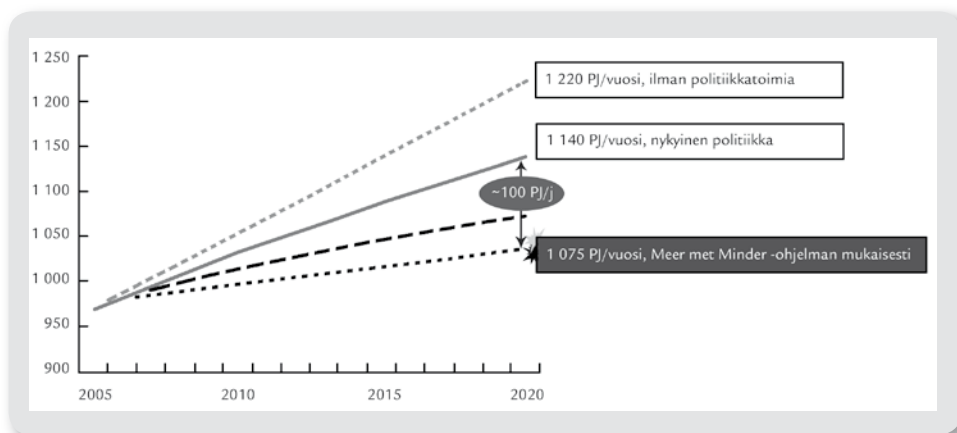
392 [www.vrom.nl/docs/200706-meer-met-minder.pdf](http://www.vrom.nl/docs/200706-meer-met-minder.pdf), viitattu 19.11.2008.

393 Englanninkielinen esiteluonnos MmM-ohjelmasta, saatu MmM-toimistosta marraskuussa 2008.

394 Euroopan komissio, 2008, Energy - Yearly statistics 2006, [epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-PC-08-001/EN/KS-PC-08-001-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-PC-08-001/EN/KS-PC-08-001-EN.PDF), viitattu 24.11.2008.

Ohjelman tavoitteiden saavuttamisen myönnetään olevan erittäin haasteellista, koska moni tavoitteiden saavuttamiseen vaikuttava asia ei ole MmM-ohjelman vallan alla. Talouden laskusuhdanne aiheuttaa lisäksi haluttomuutta investointeihin. Ohjelma kuitenkin kestää vuoteen 2020 asti, joten aikaa toipua laskusuhdanteesta on vielä. Toisaalta laskusuhdanne myös vähentää asuntojen vaihtamista ja siten saa ihmiset panostamaan enemmän nykyiseen asuntoonsa. Vapaaehtoisuuteen perustuva ohjelma on kuitenkin hidaskäynnissä verrattuna koviin tavoitteisiin, etenkin kun taloudellinen tuki on keskimäärin 300 euroa asuntoa kohden. Vaikuttavuuden lisäämiseksi tuen olisi oltava selvästi suurempi.<sup>395</sup>

**Kuvio 28.** Eri toimin saavutettava energiankulutuksen kehitys vuoteen 2020 mennessä.



**Taulukko 1.** MmM-ohjelman odotetut energiansäästövaikutukset sektoreittain.

	Vuositainen kulutus (2006)	Säästöpotentiaali nykyisten toimien lisäksi	
		PJ/vuosi	% kulutuksesta
Yksityiset asunnonomistajat	310	43	14
Asuntoyhtiöt	200	27	13
Vuokralla asuvat	60	8	13
<i>Elinkeinot:</i>			
– Koulutus ja terveydenhuolto	70	6–12	10–15
– Toimistot ym.	310	16–24	5–7
<b>Yhteensä</b>	<b>950</b>	<b>100–114</b>	<b>10–12</b>

<sup>395</sup> MmM-ohjelmajohtaja Chris Brujinesin puhelinhaastattelu 4.11.2008.

# Ruotsin Bygga-bo-dialogen

## Tausta ja tavoitteet

Rakentamiseen, asumiseen ja kiinteistöhoitoon liittyvä hanke nimeltään ”Rakentamisen ja asumisen vuoropuhelu” (tässä selvityksessä ”vuoropuhelu”) on osoitus ainutlaatuisesta yhteistyöstä yritysten, kuntien, viranomaisten ja Ruotsin hallituksen välillä.

Hanke käynnistyi vuonna 1998, kun Ruotsin hallitus määräsi Ympäristön neuvottelukunnalle tehtävän edistää vapaaehtoista ympäristötyötä liikelämässä. Neuvottelukunta päätti aloittaa keskustelun rakennus- ja kiinteistöalojen kanssa sekä kaupan ja kuljetuksen alalla, koska näillä aloilla on suuri vaikutus ympäristöön ja mahdollisuus saada aikaan myönteisiä muutoksia. Vuoropuhelun kokonaistavoitteena on luoda kestävä rakennus- ja kiinteistöala ennen vuotta 2025, ensisijaisesti sisätilojen, energian käytön ja luonnonvarojen käytön osalta.

Vuonna 2001 esitettiin vuoropuhelulle seitsemän tavoitetta vuodelle 2025. Energiatohokkuuden kannalta keskeiset tavoitteet ovat:

- Asuin- ja julkisten rakennusten kuluttaman energiamäärän ympäristöaristusta vähennetään. Viimeistään vuonna 2025 käytetään vain rajoitettu määrä fossiilisia polttoaineita lämmitykseen ja lämpimään veteen. Viimeistään vuoteen 2015 mennessä yli puolet vuosittain tarvittusta energiasta tulee uusiutuvista energiavaroista.
- Ostetun energian osuutta alalla leikataan vähintään 30 %:lla vuoteen 2025 mennessä verrattuna vuoden 2000 osuuteen. Energian kulutus on alhaisempi vuonna 2010 kuin mitä se oli vuonna 1995.

Muut viisi tavoitetta käsittävät yksityiskohtaista tietoa rakennusmateriaaleista ja suunnittelusta, rakennusten luokituksesta, kemiallisten aineiden käytöstä, sijoitettujen jätteiden määrästä ja luonnonsoran louhinnasta.

## Toteutus

Vuoropuhelu pohjautuu vapaaehtoiseen sopimukseen noin 40 yrityksen (arkkitehteja, rakennusyhtiöitä, konsulttitoimistoja, kiinteistönomistajia, pankkeja, vakuutusyhtiöitä jne.), kuntien ja viranomaisten välillä. Asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi vuoropuhelun osallistujat allekirjoittivat vuonna 2003 sopimuksen noin 30 suorasta sitoumuksesta. Vuoropuhelua hallinnoi Rakennus- ja asuntosuunnitteluviraston sihteeristö. Vuoropuhelun suurimpia saavutuksia on ollut kehittää osaamista ja koulutusta, antaa hyviä esimerkkejä, kehittää toimijoiden välistä paikallista vuoropuhelua sekä kehittää rakennusten ympäristöluokitusta.

Vuonna 2005 osana vuoropuhelua käynnistettiin Rakentamisen ja asuminen koulutus. Koulutuksen osa-alueita ovat olleet muun muassa kuinka hallita jätteitä ja ympäristölle vaarallisia aineita, kosteuden ja ilmanvaihdon terveysvaikutukset, kemikaalien ja energian käyttö, ympäristöystävällinen lämmitys ja ilmanvaihto. Koulutus annetaan kaksipäiväisenä ilmaisena pätevyyden kehittämisenä kolmelle kohderyhmälle: 1) rakennustyömiehet, putkimiehet, sähkömiehet ja talonmiehet, 2) asiakkaat, arkkitehdit, muotoilijat, suunnittelijat, projektinvetäjät, päätöksentekijät ja 3) huoltoteknikot ja -insinöörit sekä isännöitsijät. Koulutuksessa on kaksi vaihetta. Ensin opetetaan rakentamisen ja asuminen kouluttajia, ja sitten kouluttajat opettavat kollegoitaan.

Vuoropuhelun myötävaikuttamana on myös toteutettu matalaenergia-asumisen pilottihankkeita, esimerkiksi:

- Satamatalo (Hamnhuset) Göteborgissa (115 huoneistoa) on Ruotsin suurin huoneistokokonaisuus, joka on rakennettu passiivisen rakentamisen tekniikalla. Mitään perinteistä lämmitysjärjestelmää ei ole asennettu. Hyvin eristetyt ja pitävästi tiivistetyt rungon ansiosta rakennus selviää pääosin talouksien tuottamalla lämmöllä, joka kierrätetään lämmönvaihtimen avulla. Kaukolämpö täydentää lämmitystä muutamana päivänä vuodessa tarvittaessa. Aurinkokeräimet tuottavat lämpimän veden kesäkuukausina. Talvella käytetään kaukolämpöä, jonka tuottama sähkö on ympäristösertifioitua. Satamatalo käyttää 50 % vähemmän energiaa kuin vastaava rakennus, jossa käytetään perinteisiä järjestelmiä.
- Alingsåsin Brogårdenin asuntoalue (300 huoneistoa), joka on rakennettu vuosien 1964–1975 korkeasuhdanteessa, peruskorjataan vuosina 2007–2009. Brogården oli osa “miljoonaohjelmaa”, jonka silloinen hallitus käynnisti poistaakseen vakavan asuntopulan. Brogårdenin peruskorjaukseen käytetään passiivitalojen teknologiaa. Energian kulutus laskee 216:sta 92 kWh/m<sup>2</sup>:een, mikä on tehokkaampaa kuin uudisrakennuksille vaaditut standardit. Aurinkokeräimet ja kaukolämpöjärjestelmä, jonka polttoaineena ovat ympäristöystävälliset pelletit, tuottavat huoneistojen lämpimän veden.
- Malmössä entiselle Kockumsin telakalle voitiin luoda Länsisataman uusi kaupunkialue (Västra Hamnen). Nyt uudelle asuinalueelle on rakennettu ensimmäinen asuinkerrostalo, jossa on moderni ilmalämmitys ilman lämpöpattereita. Huoneistojen energian käyttö on 40–50 % pienempi kuin uudisrakennuksille vaadittu standardi. Hiilidioksidipäästöt ovat 30–35 % alhaisemmat.

Pilottihankkeiden toteutuksessa on noudatettu niitä päämääriä, jotka vuoropuhelu on asettanut. Toteutusprosessit ovat itsessään olleet myös harjoittelua ja jatkoa vuoropuhelun pilottihankkeelle nimeltään ”Rakentava vuoropuhelu”.

Siinä edistettiin avointa ajatustenvaihtoa julkisen hallinnon toimistojen ja väli­läis­ten osallisten kesken. Kokemusten mukaan pilottihankkeilla on lisätty kaikkien osapuolten tietoisuutta energiatehokkaasta rakennusteknologiasta ja suunnittelusta<sup>396</sup>.

Monet vuoropuheluun osallistuvat ovat olleet mukana kehittämässä vapaaehtoista rakennusten ympäristönlaadun tarkastus- ja luokitusjärjestelmää. Järjestelmä kattaa sekä uudistuotantoa että nykyisen rakennuskannan. Se perustuu energiankulutuksen tasoon, ympäristövaikutukseen ja sisätilojen ympäristövaikutukseen. Rakennusten ympäristöluokituksen lopullinen raportti esiteltiin huhtikuussa 2008<sup>397</sup>.

Luokitusjärjestelmän tavoitteena on ollut osaltaan kannustaa uusiin, välttämättömiin investointeihin. Rakennus, jonka ympäristöluokka on korkea, voidaan palkita esimerkiksi alemmalla verolla, alemmilla vakuutusmaksuilla tai paremmilla rahoitusehdoilla. Hallitus, vakuutusyhtiöt, luottolaitokset ja pankit ovat ottaneet tehtäväkseen toimia tämäntyyppisten kannustimien edistämiseksi.

## Saavutukset ja menestyksen avaintekijät

Vuoropuhelun energiatehokkuuden vaikutuksista ei ole yhtään määrällistä raporttia. Tavoitteenasettelua kehitetään parhaillaan, jotta tavoitteet olisivat helpommin mitattavissa ja seurattavissa.

Vuoropuhelulla katsotaan olleen erittäin tärkeä rooli: se on saattanut rakennus- ja kiinteistöalan eri osapuolet yhteen<sup>398</sup>. Allekirjoittamalla sopimuksen osallistujat ovat sitoutuneet työskentelemään rakentavasti toteuttaakseen tavoitteet käytännössä. Lisäksi vuoropuhelun työ on nostanut alan yleistä tiedon ja tietoisuuden tasoa energiatehokkuudesta.

Rakennusten ympäristöluokitus luo hyvät olosuhteet sijoittaa terveelliseen sisätilojen elinympäristöön, energiatehokkuuteen ja voimavarojen tehokkaaseen käyttöön. Vuoropuhelun osana on toteutettu hyviä esimerkkejä energiatehokkaasta suunnittelusta, rakentamisesta ja rakennusten hoidosta. Vuoropuhelun toiminta on kannustanut vaihtamaan ajatuksia ja jakamaan kokemuksia. Lisäksi vuoropuhelun avulla on saatu parannusta aiemmin vaikeaan tilanteeseen, jossa energiatehokasta teknologiaa oli tarjolla, mutta sille ei aina ollut kysyntää markkinoilla johtuen tiedon puutteesta.

---

396 Jan Trygg, WSP, haastattelu.

397 Miljöklassning av byggnader, Slutrapport april 2008, Boverket.

398 Bygga-bo-dialogin jaostopäällikkö Yogesh Kumar, haastattelu.

## Japanin Top Runner -enimmäisstandardijärjestelmä

### Tausta, lähtökohdat ja tavoitteet

Koneiden ja laitteiden energiatehokkuusstandardit ovat yksi ohjauskeino energiatehokkuuden parantamisyrittämissä. Koneiden ja laitteiden energiatehokkuusstandardien määrittämiseen on kolme keskeistä menetelmää: vähimmäisstandardiarvoon pohjautuva, keskiarvostandardiarvoon pohjautuva ja enimmäisstandardiarvoon pohjautuva<sup>399</sup>. Keskiarvostandardijärjestelmää hyödynnettiin Japanissa, kun energiansäästöainsäädännön piiriin sisällytettiin ensimmäisen kerran laitteiden energiatehokkuusarviointi. Koska energiatehokkuusvaatimukset korostuvat edelleen, Japanissa on otettu käyttöön vuoden 1999 energiansäästölain uudistuksessa kehitetty ja tämän hetken haastavin järjestelmä, enimmäisstandardiarvoon pohjautuva Top Runner -ohjelma. Top Runner -ohjelma on herättänyt kiinnostusta myös Japanin ulkopuolella. Esimerkiksi Saksan EU-puheenjohtajuuskaudella vuonna 2007 ehdotettiin vastaavan järjestelmän käynnistämistä EU:ssa<sup>400</sup>.

Vähimmäisstandardiarvoon pohjautuvassa menetelmässä kaikkien järjestelmän kattamien koneiden ja laitteiden tulee ylittää standardiarvot. Tällä hetkellä maailmanlaajuisesti suosituin vähimmäisstandardiarvoon pohjautuva menetelmä on Minimum Energy Performance Standard (MEPS). Vähimmäisstandardiarvoon pohjautuva menetelmä on käytössä muun muassa Yhdysvalloissa. Standardiarvojen määrittelyssä otetaan huomioon muun muassa elinkaariarviointi (LCA). Keskiarvostandardiin pohjautuvassa järjestelmässä kaikkien järjestelmän kattamien koneiden ja laitteiden keskiarvojen tulee ylittää standardiarvot. Keskiarvostandardijärjestelmässä arvojen määrittelyssä otetaan huomioon muun muassa mahdolliset teknologiset parannukset. Kunkin toimittajan koneiden ja laitteiden tuotekategorioiden toimitusvolyymeilla painotettujen keskiarvojen on saavutettava standardiarvo tavoitevuoteen mennessä.

Enimmäisstandardiarvojärjestelmässä tavoitteet asetetaan standardin luontihetkellä markkinoilla olevien energiatehokkaimpien tuotteiden mukaan. Standardiarvojen asettamisessa otetaan huomioon myös mahdolliset energiatehokkuutta parantavat teknologiset parannukset. Tämä luonnollisesti johtaa erittäin korkeisiin tavoitestandardiarvoihin. Enimmäisstandardiarvojärjestelmässä seuranta perustuu toimitusvolyymeilla painotettuihin keskiarvoihin kuten keskiarvostandardiarvojärjestelmässäkin. Tällä järjestelmällä kannustetaan kehittämään energiatehokkaampia laitteita. Järjestelmä on erit-

---

399 Top Runner Program. Developing the world's best energy-efficient appliances. Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), Agency for Natural Resources and Energy and Energy Conservation Center Japan. Jan 2008.

400 EEB ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL RESULTS OF THE GERMAN PRESIDENCY OF THE EU, January to June 2007.

täin haastava teollisuudelle. Teollisuus kuitenkin osallistuu neuvotteluihin standardiarvojen määrittämisestä, ja toisaalta tavoitearvon saavuttaneita tuotteita voidaan hyödyntää markkinoinnissa.

## Toteutus

Top Runner -ohjelma on Japanin energiatehokkuuslainsäädäntöön (Law Concerning the Rational Use of Energy (Energy Conservation Law) - Section 6: Measures Related to Machinery and Equipment) sisältyvä keino parantaa liikenteen, kaupan ja asumisen energiatehokkuutta<sup>401</sup>. Laki velvoittaa toistuvasti ja jatkuvasti laitteita valmistavat ja maahantuovat yritykset parantamaan laitteiden energiatehokkuutta. Laissa määritellään lain piiriin kuuluvat laiteryhmit sekä tuotanto- ja tuontivolyymien vaatimukset. Top Runner -ohjelmassa asetetaan laiteryhmittäin energiatehokkuustavoitteita neljästä kahdeksaan vuoden päähän. Ohjelman piirissä on tällä hetkellä 21 laiteryhmiä taulukon 2 mukaisesti.

**Taulukko 2.** Top Runner -ohjelman piirissä olevat 21 laiteryhmiä<sup>402</sup>.

Ajoneuvot	matkustaja-ajoneuvot rahtiajoneuvot
Viihde-elektronikka	televisiot videonauhurit DVD-nauhurit
Toimistolaitteet	tietokoneet magneettiset tallennuslaitteistot kopiokoneet
Kotitalouslaitteet	jääkaapit pakastimet sähköiset riisikeittimet mikroaaltouunit kaasukeittimet sähköiset wc-istuimet
Talotekniikka	tilanlämmittimet ilmastointilaitteistot kaasutoimiset vedenlämmittimet öljyllä toimivat vedenlämmittimet muuntajat
Muut laitteet	myyntiautomaatit loisteputkivalaisimet

401 Top Runner Program. Developing the world's best energy-efficient appliances. Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), Agency for Natural Resources and Energy and Energy Conservation Center Japan. Jan 2008.

402 Top Runner Program. Developing the world's best energy-efficient appliances. Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), Agency for Natural Resources and Energy and Energy Conservation Center Japan. Jan 2008.



Laiteryhmät valittiin paljon energiaa kuluttavien laitteiden joukosta seuraavalla kolmella peruskriteerillä: 1) koneita ja laitteita käytetään paljon Japanissa, 2) koneet ja laitteet kuluttavat käytössä paljon energiaa ja 3) koneet ja laitteet vaativat erityisiä toimenpiteitä energiatehokkuuden parantamiseksi<sup>403</sup>. Jokaisen yksittäisen valmistajan ja maahantuojan markkinoille tuomien laitteiden energiankulutuksen painotetun keskiarvon tulee olla alle laiteryhmälle asetetun tavoitteen määräraikaan mennessä. Standardit koostuvat laite- ja merkintämäärittelyistä sekä standardien soveltamisen määrittelyistä (esimerkiksi kohdeluokittelu, tavoitevuosi, tavoitearvo ja energiatehokkuuden parantumisen todentamismenetelmät). Energiatehokkuus tarkoittaa laiteryhmistä riippuen sekä yhtäältä laitteen energiankulutuksen vähenemistä että toisaalta energiatehokkuuden paranemista. Mittausarvot valitaan laiteryhmittäin japanilaiseen teollisuusstandardiin (Japanese Industrial Standard JIS) perustuen. Standardiarvot määritetään yhteistyössä teollisuuden ja muiden sidosryhmien kesken. Arvot myös hyväksytetään WTO:lla (Agreement on TBT Technical Barriers to Trade,) jotta varmistutaan, ettei järjestelmä muodosta tuonnille esteitä.

Top Runner -konseptia hyödynnetään myös yhdessä muiden ohjauskeinojen kanssa. Esimerkiksi raskaiden ajoneuvojen päästöjä pyritään vähentämään 12 % vuodesta 2002 vuoteen 2015 suosimalla verotuksellisesti kunkin ajoneuvoluokan vähäpäästöisimpiä ajoneuvoja Top Runner -konseptin mukaisesti.

## Saavutukset ja menestyksen avaintekijät

Top Runner -ohjelma on merkittävä Japanin energiansäästöpyrkimyksissä. Top Runner -ohjelma kattaa noin puolet Japanin arvioidusta liikennesektorin energiansäästöpotentiaalista ja noin kolmanneksen kaupan ja asutuksen energiansäästöpotentiaalista<sup>404</sup>. Teollisuudessa sovelletaan Top Runner -ohjelman sijaan Keidanrenin käynnistämää vapaaehtoista teollisuuden energiansäästöohjelmaa, joka kattaa suurimman osan teollisuuden arvioidusta energiansäästöpotentiaalista<sup>405</sup>. Joka tapauksessa Top Runner -ohjelman vaikuttavuus kansallisissa energiansäästöpyrkimyksissä arvioidaan olevan 16–25 % kokonaistavoitteesta vuoteen 2010 mennessä<sup>406</sup>. Top Runner -ohjelman vaikuttavuutta yhdessätoista eri laiteryhmissä on arvioitu vuosien 1995–2005

---

403 Top Runner Program. Developing the world's best energy-efficient appliances. Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), Agency for Natural Resources and Energy and Energy Conservation Center Japan. Jan 2008.

404 Japan Energy Outlook 2006. Liikenne sektorin koko energiansäästötaivoite 1,65 Mkl coe.

405 Japan Energy Outlook 2006.

406 Nordqvist, J., 2006. Evaluation of Japan's Top Runner programme within the framework of the AID-EE project.

aikana<sup>407</sup>. Kaikissa näissä laiteryhmissä energiatehokkuuden parannus ylitti odotukset. Energiatehokkuus parani eniten tietokoneissa (99,1 % vuosien 1997 ja 2005 välillä). Diesel-rahtiajoneuvojenkin, joiden energiatehokkuus parani vähiten, energiatehokkuus parani 21,7 % vuosien 1995 ja 2005 välillä.

**Taulukko 3.** Top Runner -ohjelman piirissä olevien laiteryhmiä oletetut ja toteutuneet energiatehokkuuden parannukset vuosien 1995 ja 2005 välillä<sup>408</sup>. Laiteryhmissä, jotka on merkitty tähdellä (\*), energiatehokkuuden standardiarvot on määritelty energiankulutustehokkuuden mukaan (esimerkiksi km/l), ja muissa laiteryhmissä energiankulutuksen mukaan (esimerkiksi kWh/a). Energiatehokkuuden parannukset tarkoittavat kunkin standardin mukaisen seuranta-arvon paranemista seurantajaksolla.

Product category	Energy efficiency improvement (result)	Energy efficiency improvement (initial expectation)
TV receivers (TV sets using CRTs)	25,7 % (FY 1997 → FY 2003)	16,4 %
VCRs	73,6 % (FY 1997 → FY 2003)	58,7 %
Air conditioners* (Room air conditioners)	67,8 % (FY 1997 → 2004 freezing year)	66,1 %
Electric refrigerators	55,2 % (FY 1998 → FY 2004)	30,5 %
Electric freezers	29,6 % (FY 1998 → FY 2004)	22,9 %
Gasoline passenger vehicles*	22,8 % (FY 1995 → FY 2005)	22,8 % (FY 1995 → FY 2010)
Diesel freight vehicles*	21,7 % (FY 1995 → FY 2005)	6,5 %
Vending machines	37,3 % (FY 2000 → FY 2005)	33,9 %
Computers	99,1 % (FY 1997 → FY 2005)	83,0 %
Magnetic disk units	98,2 % (FY 1997 → FY 2005)	78,0 %
Fluorescent lights*	35,6 % (FY 1997 → FY 2005)	16,6 %

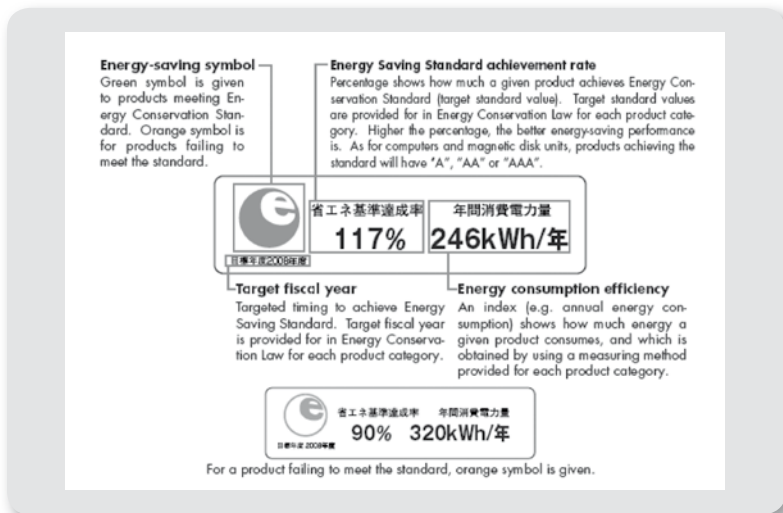
Top Runner -ohjelman piirissä olevat laitteet myös luokitellaan ja luokittelua hyödynnetään kuluttajille tiedottamisessa<sup>409</sup>. Luokittelussa on käytössä kolme järjestelmää: energiansäästöluokitus (Energy Saving Label Program), arvioitu vuosittainen sähkölasku (Expected Annual Electricity Bill) sekä yhtenäinen energiansäästöluokitus (Uniform Energy Saving Label).

407 Top Runner Program. Developing the world's best energy-efficient appliances. Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), Agency for Natural Resources and Energy and Energy Conservation Center Japan. Jan 2008.

408 Top Runner Program. Developing the world's best energy-efficient appliances. Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), Agency for Natural Resources and Energy and Energy Conservation Center Japan. Jan 2008.

409 IEA Promoting energy efficiency investments - Case studies in the residential sector, 2008.

**Kuvio 29.** Esimerkki energiansäästöluokituksen (Energy Saving Label Programme) merkinnästä pakkauksessa. Symbolin väri (vihreä/oranssi) kertoo standardiarvojen saavuttamisesta. Sitä tarkennetaan vielä prosentein, vuosittaisella energiankulutuksella ja tavoitevuodella, jolloin standardiarvo tulee saavuttaa.



Top Runner -konsepti on ollut menestyksellä tapa parantaa koneiden ja laitteiden energiatehokkuutta Japanissa. Se asettaa laitteiden valmistajille ja maahantuojille enimmäisstandardi-arvojärjestelmän mukaisia energiatehokkuustavoitteita. Energiatehokkuuden parannukset ovat ylittäneet järjestelmän käyttöönotossa määritetyt arvioidut tehokkuuden paranemislukemat. Tällä hetkellä Top Runner -ohjelmalla katetaan merkittävä osa liikennesektorin, kaupan ja asutuksen energiansäästötoimenpiteistä sekä 16–25 % Japanin energiatehokkuustoimenpiteistä kokonaisuudessaan. Järjestelmää kehitetään jatkuvasti, ja siihen liittyy myös kuluttajille suunnattuja energiamerkintöjä.

## Sitovat hiilivähennyksiintöt Britanniassa

### Tausta ja tavoitteet

Britannian energiakomiteamietintö, Energy White Paper (2007), määrittää hallituksen kansainvälisen ja kansallisen energiastrategian ja esittää seuraavat neljä energiapolitiikan pitkän aikavälin tavoitetta:

- saada Britannia alentamaan hiilidioksidipäästöjä 60 % vuoteen 2050 mennessä (maan hallitus muutti tämän äskettäin 80 %:ksi vuoteen 2050 mennessä)

- ylläpitää luotettavia energiavaroja
- edistää kilpailukykyisiä markkinoita Britanniassa ja sen ulkopuolella
- varmistaa joka kodin riittävä ja edullinen lämmitys.

Energiakatsauksessa (Energy Review, 2006) hallitus sitoutui saamaan aikaan 1,2 miljoonan hiilittönnin (MtC) vuosittaiset säästöt hiilen käytössä vuoteen 2020 mennessä suurissa ei-energiaintensiivisissä yrityksissä ja julkisella sektorilla. Yksi ehdotettu keino tämän saavuttamiseksi ovat sitovat hiilivähennyskiintiöt, Carbon Reduction Commitment (CRC). Niillä tähdätään 1,1 MtC:n vuosittaisiin säästöihin vuoteen 2020 mennessä.

Ehdotettu CRC on päästökatto- ja päästöoikeusjärjestelmä, joka pääasiassa kattaa suuria, muita kuin energiaintensiivisiä aloja sekä yksityisellä että julkisella sektorilla. Näihin kuuluvat supermarketit, hotelliketjut, valtion virastot ja isot paikalliset virastot sekä kiinteistöala.

CRC:n päämääränä on tavoittaa organisaatiot kokonaisuutena niin, että ne saadaan vastuuseen sekä suorista että epäsuorista päästöistään. Osallistujia vaaditaan ostamaan ja luovuttamaan päästöoikeuksia, jotka vastaavat niiden vuosittaisia CO<sub>2</sub>-päästöjä. Päästöoikeuksien kokonaismäärää rajoittaa päästökatto. Tämä katto alenee asteittain niin, että ajan myötä osallistujilla on käytössään pienenevä määrä oikeuksia. Tämän vuoksi CRC-järjestelmän tulisi rohkaista organisaatiota lisäämään investointeja energiatehokkaisiin ja hiilen käyttöä alentaviin strategioihin.

Järjestelmän kohteena eivät ole ilmastonmuutossovimusten (Climate Change Agreements, CCAs) tarkoittamat päästöt eivätkä suorat päästöt, jotka kuuluvat EU:n päästökauppajärjestelmän piiriin. Organisaatioiden edellytetään osallistuvan CRC:hen, jos ne käyttävät sähköä yli 6 000 MWh vuodessa yhdestä tai useammasta puolen tunnin mittarista (tai 70kVA-mittausysteemistä Pohjois-Irlannissa). Tämä vastaa karkeasti 500 000 GBP:n suorista vuosittaista sähkölaskua.

Vaikka CRC-järjestelmä tulee käyttöön vasta vuonna 2010, tietopaketit aiheesta lähetetään alkuvuodesta 2009 jokaisen tällä hetkellä puolen tunnin välein mitattavaa sähköä saavan organisaation laskutusosoitteeseen. Tietopaketit sisältävät luettelon kaikista puolen tunnin mittausjärjestelmistä, joista mainittu hankintasopimuksen haltija on vastuussa ja tiedon vuosittaisen sähkönkulutuksen jokaisesta yksittäisestä puolen tunnin mittarista tammikuun 1. päivästä joulukuun 31. päivään 2008. Paketeissa on myös ohjeet seurantatoimenpiteistä ja oikeudellisista velvollisuuksista potentiaalisille CRC-organisaatioille.

Potentiaalisten CRC-organisaatioiden edellytetään keräävän vuoden 2008 sähkönkulutustiedot koko organisaation osalta (mukaan lukien näiden tytäryritykset) ja antavan vastauksen kuuden kuukauden sisällä siitä päivästä, jolloin tietopaketit on lähetetty. Jos kokonaiskulutus ylittää 6 000 MWh/a,

organisaatio kuuluu CRC:n piiriin. Lisäksi on tehtävä ilmoitus CRC:hen kuuluvasta organisaatiosta, kaikista puolen tunnin mittausjärjestelmistä, joista se vastaa järjestelmässä sekä vuoden 2008 koko energiankulutuksesta (mukaan lukien öljy, kaasu, sähkö ja niin edelleen).

## Toteutus

CRC:n ”päästövuosi” (jakso, jonka aikana osallistujien täytyy valvoa omia päästöjään) alkaa huhtikuusta 2010. Jokaista päästövuotta seuraa kolmen kuukauden ”sovittelujakso”. Sen aikana organisaatiot voivat kerätä päästötietonsa, ostaa ja myydä päästöoikeuksia jälkimarkkinoilla, raportoida päästölukunsa valtiolle ja luovuttaa päästöoikeuksia. Tämän jälkeen valtio julkaisee tulokset ja laskee tulonpalautusmaksut.

**Kuvio 30.** CRC-aikajana.



CRC:hen kuuluu kolmen vuoden aloitusvaihe, joka alkaa tammikuun 1. päivänä 2010 ja jatkuu vuoden 2012 loppuun. Tässä vaiheessa päästöoikeuksien hinta on kiinteä ja oikeuksia myydään osallistujille kertamyytinä kunkin vuoden koko tammikuun ajan. Ostettavien päästöoikeuksien kokonaismäärää ei tulla rajoittamaan. Organisaatiot voivat ostaa niin monta oikeutta kuin ne tarvitsevat kattamaan oletetut vuoden päästönsä. Ensimmäinen ostohinta tonnille CO<sub>2</sub>:ta on kiinteä kolmelle vuodelle. Sen arvo on 8–16 GBP:n välillä, tosin todennäköisesti hallitus päätyi 12 GBP:n hintaan tonnilta.

Aloitusvaiheen katsotaan antavan osallistujille mahdollisuuden tutustua järjestelmään ilman monimutkaista kiinteämääräistä huutokauppaa ja valtion asettamia päästökattorajoituksia. Lisäksi valtio voi asettaa sopivan katon päästöoikeuksien määrälle seuraavina päästökattojaksoina.

Kolmen vuoden aloitusvaiheen jälkeen CRC:n ensimmäinen viisivuotiskakso alkaa tammikuussa 2013. Hallitus asettaa katon osallistujien käytävissä olevien oikeuksien kokonaismäärälle vuoden 2020 päästövähennystavoitteen mukaisesti. Päästökattojaksojen aikana vaaditaan osallistujia tekemään tarjous oikeuksista huutokaupassa. On arvioitu, että oikeuksien osto lisää organisaatioiden energialaskun kustannuksia noin 6–12 %.

Huutokauppa pidetään yhden päivän aikana kunkin päästövuoden alussa (tammikuu). Oikeuksien huutokaupan ansiosta osallistujat voivat CRC-järjestelmässä määrittellä joustavasti omat päästöalennustavoitteensa ja tasapainottaa oikeuksien tarpeensa päästövähennysten kustannuksia ajatellen.

Tällä hetkellä harkittavana on useita huutokauppamalleja, kuten suljettu tarjousmenettely (Sealed Bid Process) ja dynaamisesti nousevan hinnan huutokauppamenettely (Dynamic Ascending Clock Auction Process). Harkittavina ovat maksuvaihtoehdot, kuten välitön suoritus tai 12 kuukauden osamaksusuoritus.

Mikäli osallistujat huomaavat ostaneensa oikeuksia alle tai yli tarpeensa tammikuun huutokaupassa, CRC-järjestelmä joustaa niin, että ne voivat tehdä kauppaa jälkimarkkinoilla. Päästökatto- ja päästöoikeusjärjestelmissä jälkimarkkinoiden aktiivinen käyttö auttaa varmistamaan, että päästövähennys saavutetaan kustannustehokkaalla tavalla. Jos organisaatio pystyy esimerkiksi alentamaan päästöjään yhdellä tonnilla CO<sub>2</sub>:ta pienemmin kustannuksin kuin päästöoikeuden markkinahinta, ylijäämäoikeuksia voitaisiin myydä organisaatioille, joiden päästövähennyksen kustannukset ovat korkeammat.

Jälkimarkkinoiden likviditeetin parantamiseksi hallitus on sallinut ei-CRC-organisaation ja luonnollisten henkilöiden kauppaavan päästöoikeuksia jälkimarkkinoilla, vaikka tällä hetkellä CRC-järjestelmän päästöoikeudet eivät ole sallittuja kahdessa muussa sitovassa hiilikauppajärjestelmässä, jotka ovat käytössä Britanniassa (UK ETS ja EU ETS).

Jotta oikeuksien hinnat eivät nousisi niin paljon, että niistä muodostuu taoudellinen taakka osallistujille, sisältyy CRC:hen markkinan ”varaventtiili”. Tämä saavutetaan EU ETS -päästökauppajärjestelmään ”vain osta” -yhteydellä.

CRC on tarkoitettu tuloneutraaliksi. Valtio esittää CRC-päästöoikeuksien myynnistä tai huutokaupasta saatuja tuloja palautettaviksi osallistujille. Maksut olisivat suhteessa osallistujien vuosipäästöjen keskiarvoon järjestelmän käynnistymisestä lähtien. Prosenttibonus tai sakko perustuisi osallistujien sijaan suoritusluokkataulukoon. Maksu suoritettaisiin kunkin vuoden heinäkuussa noin kuusi kuukautta päästövuoden loppumisesta, jolloin jää aikaa päästöjen raportointiin ja sovitteluun.

Suoritusluokkataulukko, joka luokittelee osallistujat näiden ”suoritusten” perusteella järjestelmässä, julkaistaan kunkin sovittelujakson lopussa. Bonukseksi tai uhkasakoksi esitetään +/-10 % väliltä (nousten joka vuosi järjestelmää

käytettäessä aina mahdolliseen +/-100 %:iin) organisaation palautusmaksusta suoritusluokkataulukon sijoituksen perusteella.

Suoritusluokkataulukko on merkittävä ehdotus CRC-järjestelmään. Se tarjoaa organisaatioille mahdollisuuden kehittää julkisuuskuvansa. Tämän vuoksi taulukon lopullinen rakenne on tärkeä kysymys yrityksille. Tällä hetkellä hallitus ehdottaa seuraavaa osallistujien luokitusta:

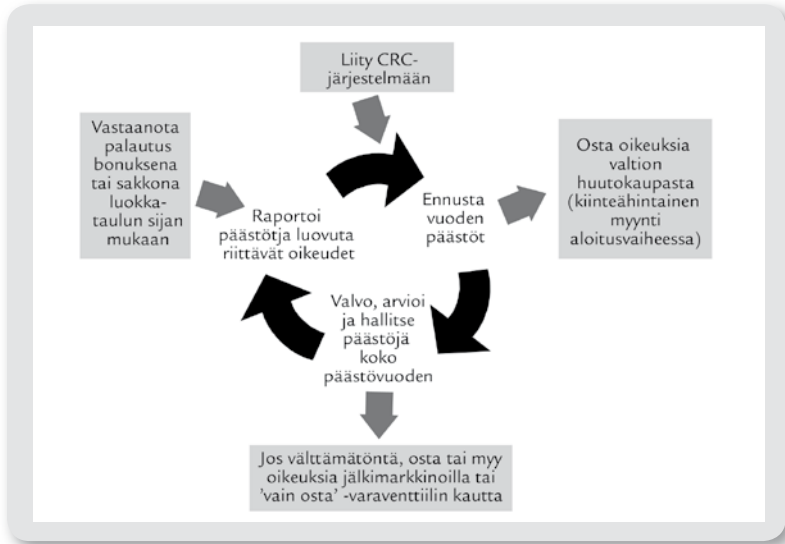
- täysin absoluuttinen hiilimäärän väheneminen (60 %:n painotus); hiilivähennysprosentti suhteessa vuosittaisiin keskipäästöihin järjestelmän käynnistymisestä lähtien.
- aiempi toiminta (20 %:n painotus); missä laajuudessa organisaatiot olivat sitoutuneet hyviin energiatalouden johtamiskäytäntöihin ennen CRC-järjestelmän käynnistymistä.
- hiilitehokkuus (20 %:n painotus); hiilipäästöjen prosenttivähennys per yksikkökierto järjestelmän käynnistymisestä lähtien (ehdotettu keskusteltavaksi ottaen huomioon organisaation kasvumahdollisuuksien tunnistaminen).

CRC suunnitellaan hallinnollisilta vaatimuksiltaan keyyksi. Osallistujat antavat itse virallisen tiedon päästöistään. On esitetty, että järjestelyn valvomiseksi tarkastetaan vuosittain noin 20 % organisaatioista.

Osallistujilta vaaditaan raportti vuosittaisista päästöistä seuraavan vuoden maaliskuun 31. päivään mennessä. Harkittavana on useita raportointitapoja. Todennäköisimmin menettely tulee olemaan internetpohjainen järjestelmä, josta näkyvät tiedot esimerkiksi käytetyn energian vuosikulutuksesta ja tyypeistä sekä automaattimittareista saadut tiedot. Raportointivelvoite ei vaikuta työläältä. Organisaatiot, jotka jo valvovat energiankäyttöään, todennäköisesti jo keräävät ja vertaavat riittävästi käyttötietoa.

Keuyen hallintomenettelyn lisäksi hallitus ehdottaa useita ankaria rangaistussakkoja estääkseen väärinkäytön ja varmistaakseen, että vaatimuksia noudatetaan. Ehdotetut sopimussakot ovat yhdenmukaisia EU ETS -päästökauppajärjestelmässä sovellettavien sakkojen kanssa. Mukana on useita sakkoja järjestelmään osallistumisesta, raportoinnista ja oikeuksien luovuttamisesta sekä huutokaupan pitämisestä. Tavallisten rikkomusten (esimerkiksi tiedonannon tai toimeenpanoilmoituksen laiminlyönti hallitukselle jne.) lisäksi vuositietojen antamisen laiminlyönti vaaditun kolmen kuukauden kuluessa pyynnöstä, virheellisten vuosipäästötietojen antaminen ja oikeuksien luovuttamisen laiminlyönti ilmoitettuja päästöjä vastaavasti johtavat 70 GBP:n sopimussakkoon CO<sub>2</sub>-tonnilta.

**Kuvio 31.** Yhteenveto CRC-prosessista.



## Saavutukset ja menestyksen avaintekijät

Hankkeen toteutuksen suunnittelun yhteydessä Britannian hallituksen ympäristö-, elintarvike- ja maaseutuasioiden ministeriö (DEFRA) osallistui tärkeimpien teollisuudenalojen, julkisen sektorin ja kansalaisjärjestöjen sidosryhmien työpajoihin keskustellakseen valtion roolista CRC:ssä. Työpajoissa oli tilaisuus seuraavaan:

- antaa yhteinen palaute DEFRA:lle CRC-ehdotuksesta ja samalla varmistaa asiantunteva vastaus konsultaatioprosessiin
- päästä perille toisten ajatuksista ja ymmärtää niitä paremmin sekä verkottua ja vaihtaa ajatuksia
- keskustella CRC-ehdotuksen yksityiskohdista avainalueilla, kuten soveltamisalalla ja markkinoiden suunnittelussa.

Koska hanke on vasta valmisteluasteella, arvioidaan sen toimintaedellytyksiä kolmen eri toimijatahon esiintuomien havaintojen pohjalta<sup>410</sup>:

410 GE Real Estate, 29.10.2008, Standard Life Investments, 4.11.2008 ja Ing Real Estate Investment Management 30.10.2008.



- **Yhdenmukaisuusongelmat suurille yrityksille** Esimerkiksi GE Real Estate on hyvin suuri yritys, jonka toimialat kattavat teollisuuden, kaupan, toimistotilojen, asuntojen ja vapaa-ajantilojen rakentamisen. On vielä epäselvää, miten nämä itsenäiset yksiköt kootaan yhteen CRC-raportointia varten, kun niiltä selkeästi puuttuu keskitetty valvonta. Koska GE Real Estatella on liiketoimintaa useissa maissa, on myös maakohtaisten ratkaisujen hallinnointi monimutkaista.
- **Mahdollisuus alentaa kustannuksia** CRC antaa hyvän mahdollisuuden keskittyä vähentämään energian kysyntää ja CO<sub>2</sub>-päästöjä sekä alentamaan niihin liittyviä energiakustannuksia.
- **Liiketoimintamahdollisuudet** CRC luo erinomaiset mahdollisuudet edistää energiatehokasta rakentamista ja sitoutua alentamaan energiakustannuksia.
- **Mainetekijät ja suoritusluokkataulukko** Vaikka suoritusluokkataulukko ja sen julkinen saatavuus tekevät CRC:stä tehokkaan parhaan käytännön edistäjän, on arveltu, että organisaatioiden saavuttama taulukkosija tulee olemaan huolestuttavassa määrin arvaamaton. Vaikka luokkataulukko huomio organisaation kasvun (20 prosenttiyksikköä), näin ei ehkä tapahdu riittävästi. Tämä saattaa jopa jossain määrin rajoittaa yritysostoja ja -myyntejä. On myös vaara, että taulukko raportoi ainoastaan suoritusta CRC:n puitteissa, erityisesti CO<sub>2</sub>-päästöjen alenemista, eikä sitä, miten tehokkaasti organisaatio suoriutuu reaalilukuina. Näin aiheutuu taas lisäkustannuksia, kun julkaistaan, miksi tietty sija on annettu ja kun edistetään saavutuksia.
- **Taloudelliset tekijät** Arvioitu 6–12 %:n lisä energiakustannuksiin ei ole riittävä motivoimaan jyrkkää muutosta kohti parasta käytäntöä, erityisesti kun otetaan huomioon suuri (30–40 %) lisäys energiahintoihin viimeisen 12–18 kuukauden aikana.
- **Kustannukset ja talouskriisi** Periaatteessa CRC:n ajatus on hyvä, mutta se esitetään erityisen epäsuotuisaan aikaan maailman luottomarkkinoiden kriisin vuoksi.
- **Vuokranantajan ja vuokralaisen suhde** Riippuvuus pakollisista mittaroinnista tarkoittaa, että vuokranantajan vastuulla on ostaa päästöoikeuksia ja viime kädessä alentaa kaikkien vuokranantajien vuokralaisille tarjoamien palveluiden kulutusta. Kun mittarit määräävät, kuka on vastuussa päästöistä, tämä käytäntö ei vastaa kaupallisen kiinteistösektorin todellista tilannetta. Vuokranantajien on mahdotonta alentaa tuntuvasti vuokralaisten energiankulutusta. Kun päästöille asetetaan katto, vuokranantajien on yksinkertaisesti ostettava lisäoikeuksia, koska he eivät voi säästää energiaa. Vuokranantajan kuormittaminen synnyttää jännitteitä

vuokranantajan ja vuokralaisen suhteissa, kun vuokranantaja siirtää kustannuksia edelleen ja ajaa vuokralaisia vähentämään energiankulutusta.

- **Maksuhyvityksen palauttaminen vuokralaisille** On vielä epäselvää, miten maksuhyvitys palautetaan vuokralaiselle, etenkin kun vuokralaiset vaihtuvat usein. Tällöin vuokranantajan on vaikea ohjata raha takaisin vuokralaisille. Maksuhyvitys saatetaan joutua jakamaan viimeisimmille vuokralaisille, jotka taas eivät ole osallistuneet energiatehokkuuteen johtaneisiin parannuksiin.

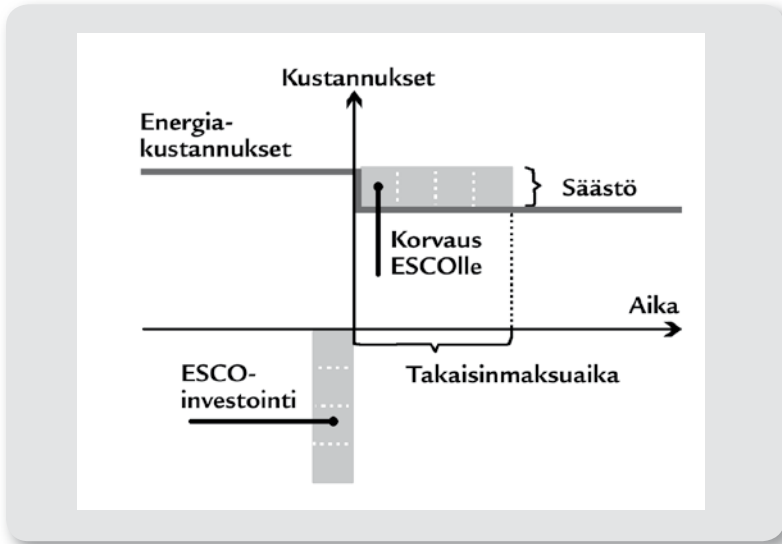
Yhteenvetona voidaan todeta, että CRC on Britannian viimeisin lisäys hiilenkäyttöä koskevaan lainsäädäntöön. Sitä ei ole vielä toteutettu käytännössä. CRC:n tavoitteena on saavuttaa 1,1 MtC:n vuotuiset säästöt vuoteen 2020 mennessä. Eräiden suurien kiinteistönomistajien yleinen käsitys on, että se on oikea siirto, mutta mahdollisesti liian monimutkainen. Lisäksi kaupallisella kiinteistöpuolella uskotaan, että esitettyä vuokranantajan ja vuokralaisen kuviota ei ole riittävästi pohdittu. Jää nähtäväksi, kuinka tehokas siitä tulee. Merkittäviä tuloja ei ole saavutettavissa ennen kuin vuodesta 2012 lähtien.

## **Energiapalvelutoiminta (ESCO) globaalisti**

### **Tausta, lähtökohdat ja tavoitteet**

ESCO-toiminta perustuu ulkopuolisen energiapalvelutoimittajan (Energy Service Company, ESCO) asiakkaalle toteuttamiin energiansäästö-investointeihin ja -toimenpiteisiin. ESCO-toiminnan kustannukset maksetaan alentuneesta energiankulutuksesta aiheutuvilla säästöillä. Hankekohtaista ESCO-palvelusopimusta tehtäessä palveluntarjoaja sitoutuu energiansäästö-tavoitteiden saavuttamiseen. Sopimuksessa määritellään myös, miten säästöt todennetaan. Tämä on usein haastavaa, koska energiankulutus vaihtelee useiden ulkoisten syiden johdosta sopimuskaudella. Tämän vuoksi ESCO-toiminnassa keskeistä on riskien hallinta sopimuksia tehtäessä. ESCO-palvelun tarjoajana voi toimia erillinen ESCO-yritys, ESCO-toimintaa harjoittava urakoitsija, energiayhtiö ja energiatehokkaita laitteita tai järjestelmiä valmistava ja urakoiva yritys. ESCO-sovellukset ovat yksi hyvä keino saada energiansäästö-investointeja toteutumaan erityisesti tilanteissa, joissa energiankäyttäjien omat mahdollisuudet rahoittaa energiansäästötoimenpiteitään ovat vähäiset ja hankekoko on riittävän suuri kattamaan sopimuksen ja rahoituksen järjestämisen kustannukset.

**Kuvio 32.** ESCO-toiminnalla rahoitetun energiansäästöinvestoinnin rahoitusperiaate.



ESCO-toiminta sai alkunsa jo 1980-luvulla Yhdysvalloissa, Kanadassa ja Ranskassa. Se on levinnyt näistä maista ympäri maailman. ESCO-toimintaan on panostettu myös Japanissa jo 1990-luvun lopusta lähtien. ESCO-toiminnan rahoittamiseksi on erityisiä rahastoja muun muassa Britanniassa, Saksassa, Tanskassa ja Unkarissa.<sup>411</sup> ESCO-toimintaa kutsutaan myös nimellä EPC (*Energy Performance Contracting*). Joskus erityisesti Euroopassa käytetään myös TPF-nimitystä (*Third Party Financing*)<sup>412</sup>. Näiden käsitteiden käytössä ja toiminnan sisällössä on maakohtaista vaihtelua.

ESCO-toiminnan sovellusalueita on laajasti sekä teollisuudessa että julkisella sektorilla. Teollisuudessa esimerkkejä sovelluskohteista ovat muun muassa pumppausten optimoinnit, paineilmajärjestelmien säädöt ja savukaasujen lämmön talteenotto. Palvelusektorilla voidaan muun muassa toteuttaa rakennusten lämmön talteenottojärjestelmiä, uusia lämmitysjärjestelmiä tai valaistusta ja säätää vesikiertoisen keskuslämmityksen virtaamia. ESCO-toimintakentän laajuus ja toimintamallit vaihtelevat kohdemaittain. Myös uusiutuvan energian hankkeet voivat olla ESCO-toimintaa. Eräissä maissa lisäksi energian hankinnan kilpailutus lasketaan ESCO-toiminnaksi. Pohjois-Amerikassa ja Saksassa ESCO-hankkeet ovat usein laajoja, esimerkiksi korjausrakentamiseen liittyviä investointikokonaisuuksia. Lisäksi ESCO-hankkeiden tyypilliset pituu-

411 Energy Efficiency Watch, Screening of National Energy Efficiency Action Plans, 2008.

412 Energiatehokkuutta ja säästöä. ESCO-palvelu, vaivaton ja varma tapa säästää. Motiva 2005.

det (investointien takaisinmaksuajat) vaihtelevat maittain ja toimijoittain. Maissa on myös hyvin erilaiset lähtötilanteet. Esimerkiksi Yhdysvalloissa on rakennuksia, joissa ei ole lainkaan valaistuksen ohjausjärjestelmää. Tällöin ESCO-toiminnalla on helppoa saavuttaa merkittäviä säästöjä.

## Toteutus

Saksassa ESCO- ja EPC-toiminta on osa Euroopan energiapalveludirektiivin vaatimusten täyttämisen keinovalikoiman määrittelevää energiatehokkuuden toimintasuunnitelmaa (Energy Efficiency Action Plan, EEAP). Sähkötalouksien vapautumisen jälkeinen energiahintojen kehitys on tehnyt mahdolliseksi kehittää ESCO-toimintaa Saksassa. Vuosina 1999 ja 2001 energian hinnat tippuivat markkinoiden vapautumisen myötä. Samanaikaisesti kuitenkin energiaverotus kiristyi. Vuosina 2002–2006 energian hinta lähes kaksinkertaistui. Toinen tärkeä Saksan ESCO-toiminnan kehittymiseen vaikuttanut seikka on standardimenetelmien, toimintatapojen ja ohjeistuksen, kuten mallisopimusten ja energiatehokkaiden korjausrakentamismallien, määrittely Hessenin ja Berliinin aluehallinnossa<sup>413</sup>. Saksan hallitus tukee kestävästä energian käyttöä ja energiansäästöä useilla rahoitus- ja teknisillä mekanismeilla, kuten tutkimus- ja kehitysrahoituksella, lainoitus- ja rahoitusohjelmilla ja uusiutuvan energian aloiteohjelmilla. Kansalliset, alueelliset ja paikalliset energiatoimistot ovat tärkeitä välittäjiä ESCO-yritysten ja asiakaskunnan välillä. Energiatoimistot ovat myös huolehtineet seurannasta ja todentamisesta<sup>414</sup>. Saksassa EPC-toimintaa kiinteistösektorilla kuitenkin rajoittaa vuokralaislainsäädäntö. Se aiheuttaa intressiristiriitoja vuokranantajan ja vuokralaisen välille energiansäästö-hankkeissa.<sup>415</sup>

Japanin energiatehokkuuslainsäädännössä (Energy Conservation Law) suositellaan, että kiristettyjen vaatimusten toteuttamiseen tarvittavat energiatehokkuustoimenpiteet alihankittaisiin ESCO-toiminnan kautta. ESCO-hankkeita edistetään erilaisin tukimuodoin, kuten halpakorkeisiin lainoihin ja verohelpotuksiin (the Tax Incentive System for Promotion of Investment in Reformation of Energy Supply and Demand Structure).<sup>416</sup> Japanissa tuetaan energiansäästöä kahdeksalla tukiohjelmalla, joiden yhteenlaskettu vuosivolyymi on 26,7 miljardia jeniä eli noin 200 miljoonaa euroa. Liiketoiminnan etujärjestö Keidanren on myös käynnistänyt vapaaehtoisen teollisuuden energiansäästöohjelman, joka kattaa suurimman osan teollisuuden arvioidusta energiansäästöpotentiaalista<sup>417</sup>. Japanissa hyödynnetään myös muun muassa

---

413 Seefeldt 2003.

414 Seefeldt 2003.

415 EUROCONTRACT Guaranteed Energy Performance. Publishable Report, February 2008.

416 [www.eccj.or.jp/esco/project/07/01.html](http://www.eccj.or.jp/esco/project/07/01.html), viitattu 10.12.2008.

417 Japan Energy Outlook 2006.

IT-pohjaista rakennusten energiahallintajärjestelmää, Building Energy Management System (BEMS). Tavoitteeksi on asetettu vähentää energiankulutusta 1,6 miljoonalla öljykvivalenttikuutiolla vuodessa BEMS:in edistämisen ansiosta. Tästä ESCO-toimintojen osuus on miljoona öljykvivalenttikuumiota<sup>418</sup>.

Vuonna 2006 Yhdysvalloissa hyväksytyssä kansallisessa energiatehokkuuden toimintasuunnitelmassa (National Action Plan for Energy Efficiency, NAPEE 2006) saavutettiin yhteisymmärrys keskeisistä toimenpiteistä lainsäätäjien, energia- ja kaasu-yhtiöiden, teollisuuden edustajien sekä asiakasryhmien kesken<sup>419</sup>. Yhdysvalloissa suoraa taloudellista tukea energiatehokkuushankkeille on tarjolla muun muassa Yhdysvaltojen energiaviraston (Department of Energy) osavaltioille myöntämän rahoituksen muodossa. Osavaltioiden suhteellisen itsenäisen aseman turvin useissa osavaltioissa on käynnissä omia energiatehokkuushankkeita. Monissa Yhdysvaltojen osavaltioissa sähköyhtiöt rahoittavat energiatehokkuushankkeita. Sähköyhtiöt puolestaan saavat osavaltion tai valtion tukea. Rahoitus voi olla korkotuetun lainan muodossa, suoria avustuksia tai tyypillisimmin energialaskujen hyvityksiä, kuten Minnesotan Southern Minnesota Municipal Power Agency:n kautta eri toimenpiteiden mukaan määräytyvät hyvitykset.<sup>420</sup>

Kanadan Federal Buildings Initiative -ohjelma (FBI) on vapaaehtoinen Natural Resources Canada:n energiatehokkuustoimiston kehittämä ja hallinnoima ohjelma. Se tarjoaa malliviitekehityksen liittovaltion rakennusten energiansäästöinvestointihankkeisiin ja toimintatapoihin. Myös EPC-toiminta (Energy Performance Contracting) kuuluu FBI:n alaisten rahoitusjärjestelyiden piiriin. Vuonna 2007 Kanadassa julkistettiin kasvihuonekaasupäästöjen ja ilmaansaasteiden vähentämiseksi Turning the Corner -suunnitelma. Sen avulla pyritään vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä 20 % vuoden 2006 tasosta vuoteen 2020 mennessä ja 60–70 % vuoteen 2050 mennessä.<sup>421</sup> Suunnitelman toimenpiteet kohdistuvat pääosin teollisuuteen. Liikenteeseen, kotitalouksien ja kaupallisen sektorin käyttämiin tuotteisiin sekä sisäilman laadun kohentamiseen tähtäävistä toimenpiteistä säädetään erikseen muun muassa energiatehokkuuslainsäädäntöä kehittämällä. Hallituksen mukaan sääteley tulee olemaan maailman tiukimpia<sup>422</sup>.

---

418 Japan Energy Outlook 2006.

419 National Action Plan for Energy Efficiency (NAPEE), 2006. July. Report available at: [www.epa.gov/cleanenergy/actionplan/report.htm](http://www.epa.gov/cleanenergy/actionplan/report.htm), viitattu 10.12.2008.

420 Database for State Incentives for Renewables and Efficiency, [www.dsireusa.org](http://www.dsireusa.org), viitattu 15.9.2008.

421 Government of Canada, Turning the Corner, 2008.

422 Environment Canada, [www.sivut](http://www.sivut), [www.ec.gc.ca](http://www.ec.gc.ca), viitattu 5.9.2008.

## Saavutukset ja menestyksen avaintekijät

Saksa on yhdessä Itävallan kanssa ESCO-toiminnan pioneereja Euroopassa. Saksassa on toteutettu runsaasti laajoja korjausrakentamiseen liittyviä ESCO-hankekokonaisuuksia kunnissa. Vuonna 1995 Berliinissä perustettu energiansäästön kumppanuusohjelma (Energy Saving Partnership ESP) on ollut merkittävä lähtökohta energiatehokkuusmarkkinan kehittymiselle julkisella sektorilla. Ohjelmassa rakennuksia kootaan ryppäiksi sopimusten hallinnointikulujen pienentämiseksi. Vuoteen 2006 mennessä 21 tällaista ryppästä, sisältäen 1 300 rakennusta, on saatu EPC-sopimuksen piiriin<sup>423</sup>. Hankkeissa on tyypillisesti saavutettu 25–35 % energiansäästöjä. Tämän on tehnyt mahdolliseksi muun muassa entisen Itä-Saksan alueen heikkotasoinen rakennuskanta. Korkeat energiansäästöprosentit ja suuret hankekoot ovat tehneet hankkeet houkutteleviksi myös suurille automaatiotoimittajille, kuten Honeywellille ja Siemensille, jotka ovat Saksassa aktiivisia ESCO-toimijoita. Myös neljällä suurimmalla energiayhtiöllä on kaikilla tytäryhtiöt sopimuspalveluita varten. Vaikka potentiaalisia EPC-toimijoita on jopa 500, vain 15–20 niistä on aktiivisia markkinoilla. Suurin osa yrityksistä tarjoaa energiantoimitussopimuksia (erityisesti lämmönjakelupalveluita). Toistaiseksi Saksassa on sijoitettu noin 750 miljoonaa euroa EPC-hankkeisiin (Energy Performance Contracting). Vuosittaisten potentiaalisten ESCO-toiminnan säästöjen on arvioitu olevan 840 miljoonaa euroa (taulukko 4). Meneillään olevia ESCO-sopimuksia arvioidaan olevan 50 000<sup>424</sup>.

**Taulukko 4.** ESCO-toiminnan vuosittaiset potentiaaliset säästöt Saksassa<sup>425</sup>.

	Säästöt miljoonaa EUR / vuosi
Julkinen sektori	210
Sairaalat	360
Teollisuus	140
Katuvalaistus	130
<b>Yhteensä</b>	<b>840</b>

423 JRC Scientific and Technical reports. Latest Development of Energy Service Companies across Europe. A European ESCO Update. EUR 22927EN-2007.

424 JRC Scientific and Technical reports. Latest Development of Energy Service Companies across Europe. A European ESCO Update. EUR 22927EN-2007.

425 EUROCONTRACT Guaranteed Energy Performance. Publishable Report, February 2008.

Markkinoiden kasvuprosentiksi on arvioitu 7 %. Kasvun painopiste on julkisella sektorilla ja sairaaloissa. Hankkeet kestävät 5–15 vuotta<sup>426</sup>. EPC-toiminnan alueellisia painopisteitä ovat Baden-Württemberg, Baijeri, Berliini ja Hessen. Seuraavaksi uskotaan Bremenin liittyvän painopistealueisiin. EPC-tuotteet myös kehittyvät ja muuttuvat Saksan markkinoilla. Energian toimitussopimuksiin ja teknisten laitteistojen hallintahankkeisiin ollaan liittämässä energiansäästöelementtejä ja EPC-toimintaa, ja muita energian ja kiinteistöjen hallintapalveluja ollaan linkittämässä yhteen. Useita uusia toiminta- ja rahoitusmalleja on kehitetty vuonna 2007 päättyneessä EUROCONTRACT EU-projektissa<sup>12</sup>.

**Taulukko 5.** Yhteenveto ESCO-toiminnasta Saksassa<sup>427</sup>.

ESCO-markkinan koko	750 miljoonaa euroa (vuoteen 2006 mennessä)
ESCO-markkinan kasvu	7 % vuosittain. Kasvun arvioitu olevan jopa 100–150 % tietyillä sektoreilla (sairaalat, teollisuus)
ESCO-säästöt	840 miljoonaa euroa (vuosittainen potentiaali)
Keskimääräinen hankekesto	5–15 vuotta (julkisella sektorilla pidemmät hankekestit, teollisuudessa keskiarvo 3 vuotta)
Hankkeiden painopistealue	julkinen sektori, sairaalat
Keskimääräinen energiansäästö hankkeissa	10–38 % riippuen hankekoosta

Japanin teollisuus on energiatehokkuudessa maailman huippua, eikä helppoja lisäsäästöjä ole saavutettavissa. Esimerkiksi IEA:n arvion mukaan Japani käyttää rauta- ja terästeollisuudessaan parasta mahdollista teknologiaa ja sillä on siinä maailman pienin energiansäästöpotentiaali<sup>428</sup>. Japanissa panostetaan kuitenkin edelleen voimakkaasti energiansäästön kehittämiseen. ESCO-hankkeiden volyymi Japanissa on kasvanut merkittävästi vuosien 1998–2005 välillä. Parhaana vuonna 2003 ESCO-hankkeiden volyymi oli 35,3 miljardia jeniä<sup>429</sup> (noin 280 miljoonaa euroa<sup>430</sup>). Japan Association of Energy Service Companies -yhdistyksen vuonna 2007 tekemän tutkimuksen mukaan ESCO-hankkeiden volyymi oli vuonna 2006 yhteensä 27,8 miljardia jeniä (noin 220 miljoonaa euroa<sup>431</sup>), joka on hieman alhaisempi (8 %) kuin edellisenä vuotena.

426 EUROCONTRACT Guaranteed Energy Performance. Publishable Report, February 2008.

427 EUROCONTRACT Guaranteed Energy Performance. Publishable Report, February 2008.

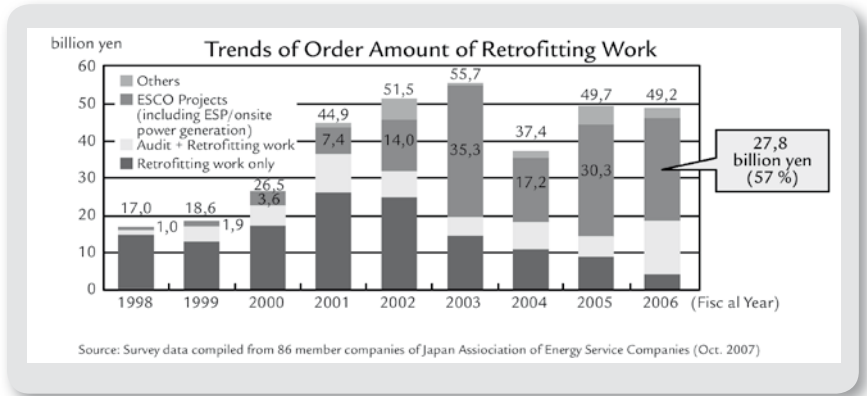
428 IEA World energy use 2008, Indicators.

429 Nakagami, H. Recent Activity of the ESCO Industry in Japan. India-Japan Energy Forum 6-7.12.2006, New Delhi.

430 Laskettu vaihtokurssilla 1 euro = 127 jeni.

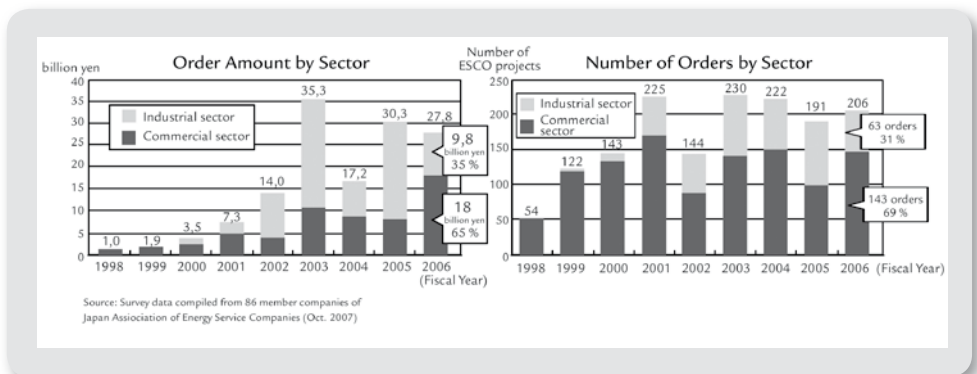
431 Laskettu vaihtokurssilla 1 euro = 127 jeni.

**Kuvio 33.** Energiansäästö- ja kunnostusinvestoinnit ja tilausten jakauma Japanissa<sup>432</sup>.



Vuonna 2006 kaikista ESCO-hankkeista kaupallisen sektorin osuus oli kaksi kolmasosaa (18 miljardia jeniä eli 140 miljoonaa euroa) ja loput teollisuussektorin ESCO-hankkeita. Teollisuussektorin tilaukset vähenivät selvästi vuodesta 2005, mikä johtuu lähinnä CHP-investointien määrän vähenemisestä<sup>433</sup>. Lukumääräisesti hankkeet jakaantuivat suhteellisesti tarkasteltuna lähes vastaavasti näiden kahden sektorin välillä (kuvio 34). ESCO-hankkeiden keskimääräinen koko oli noin 130 miljoonaa jeniä eli noin 1 miljoonaa euroa.

**Kuvio 34.** ESCO-hankkeiden jakauma teollisuus- ja kaupalliselle sektoreille Japanissa<sup>434</sup>.



432 [www.eccj.or.jp/esco/project/07/01.html](http://www.eccj.or.jp/esco/project/07/01.html), viitattu 10.12.2008.

433 Huom: CHP-investointien mukanaolo ESCO-hankkeina vaikeuttaa vertailua muihin maihin.

434 [www.eccj.or.jp/esco/project/07/01.html](http://www.eccj.or.jp/esco/project/07/01.html), viitattu 10.12.2008.



Pääosa Japanin yli 30 ESCO-yrityksestä on suuria. Tällä hetkellä yksityisen sektorin rakennukset ovat suurin ESCO-hankkeiden osa-alue. Keskimääräiset energiansäästöt hankkeissa ovat 12 % ja takaisinmaksuajat keskimäärin kahdeksan vuotta<sup>435</sup>. Ensimmäisen japanilaisen ESCO-yrityksen, FESCO:n (First Energy Service Company), perusti vuonna 1997 Tsutsumi Kenzo. Hänen mukaansa yrityksen alkutaival oli haastava, sillä energiatehokkaassa Japanissa oli vaikeaa saada kokoon riittävän suuria energiansäästöpotentiaaleja, jotta ESCO-toiminta olisi yritykselle kannattavaa. Toimintaolosuhteet kuitenkin paranivat merkittävästi, kun toimintaa laajennettiin kattamaan myös vaihtoehtoiset energiantuotantomuodot ja pienen mittakaavan paikallinen energiantuotanto. Siinä tuotettu lämpö hyödynnetään käyttöveden lämmityksessä ja ilmastoinnissa. Nykyään FESCO on laajentanut toimintaansa myös sähkönjakelubisnekseen ja energiantuotantoon biomassan kaasutuksella. Yritystä kehitetään edelleen laaja-alaiseksi energiapalveluyhtiöksi. Tsutsumin mukaan Japanin koko energiansäästömarkkina oli vuonna 2007 noin 1,7 miljardia dollaria. ESCO-toimintaa voitaisiin kuitenkin hänen mukaansa laajentaa koko energiasektorille, jolloin potentiaalinen markkina olisi jopa 87 miljardia dollaria.<sup>436</sup> ESCO-toimintaa pidetään Japanissa jatkossakin tärkeänä. Hallitus näkee sen yhtenä keskeisenä keinona saavuttaa päästötavoitteet.<sup>437</sup>

**Taulukko 6.** Yhteenveto ESCO-toiminnasta Japanissa.

ESCO-markkinan koko	220 miljoonaa euroa (2006)
ESCO-markkinan kasvu	vuosituhannen alun nopean kasvun jälkeen kasvu tasoittunut vuosina 2003–2008
ESCO-säästöt vuodessa	
Keskimääräinen hankekesto	8 vuotta
Hankkeiden painopistealue	aiemmin teollisuus, vuodesta 2006 eteenpäin kaupallinen sektori
Keskimääräinen energiansäästö hankkeissa	12%
Valtion energiansäästötukien vuosittainen volyymi	200 miljoonaa euroa

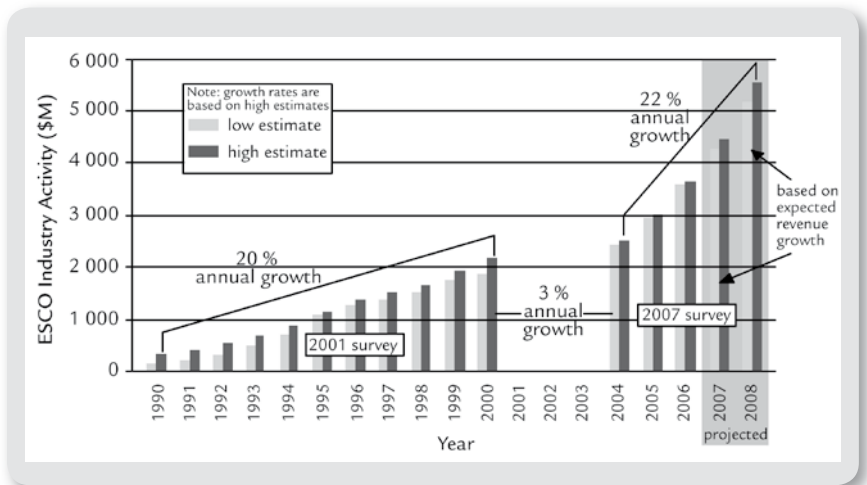
435 [www.eccj.or.jp/esco/project/07/01.html](http://www.eccj.or.jp/esco/project/07/01.html), viitattu 10.12.2008.

436 The Japan Journal, May 2007. ECO-Business, Nothing is written.

437 Nakagami, H. Recent Activity of the ESCO Industry in Japan. India-Japan Energy Forum 6-7 December 2006, New Delhi.

Yhdysvalloissa ESCO-toimijoiden etujärjestön NAESCO:n teettämässä selvityksessä haastateltiin 46 aktiivista ESCO-toimijaa vuonna 2007<sup>438</sup>. Selvityksen perusteella ESCO-palveluiden markkina oli 3,6 miljardia US dollaria vuonna 2006. Energiatehokkuus kattoi kolme neljäsosaa markkinasta. Asiakkaan paikallinen energian tuotanto, mukaan lukien uusiutuva energia, kattoi 16 % markkinasta ja konsultointi sekä suunnittelupalvelut 11 % markkinasta. ESCO-markkinan keskimääräinen vuosittainen kasvu oli vuosina 2000–2004 vain 3 %, kun 1990-luvulla kasvu oli 20 %:n luokkaa. Syitä kasvun hidastumiselle olivat selvityksen mukaan vähentynyt kilpailu, Enron-skandaali, liittovaltion EPC-lainsäädännön heikentäminen sekä ESCO-teollisuuden konsolidaatiokehitys. Vuosina 2004–2006 markkina kuitenkin elpyi ja kasvuprosentit nousivat jälleen 20 % tuntumaan. Syitä markkinan elpymiselle ovat selvityksen mukaan asiakkaiden reagointi nouseviin energian hintoihin, uusiutunut kiinnostus energiaterohkkuuteen ja ilmastonmuutokseen, liittovaltion EPC-toiminnan lainsäädännön uudistaminen, liittovaltion toimintojen kunnianhimoiset energiansäästöavoitteet sekä yleishyödyllisten energiaterohkkuuden ja uusiutuvan energian ohjelmien lisääntyminen. ESCO-toiminnan ennustettiin kasvavan myös vuosina 2007 ja 2008.

**Kuvio 35.** ESCO-toiminnan markkina Yhdysvalloissa vuosina 1990–2006 ja ennusteet vuosille 2007 ja 2008<sup>439</sup>.

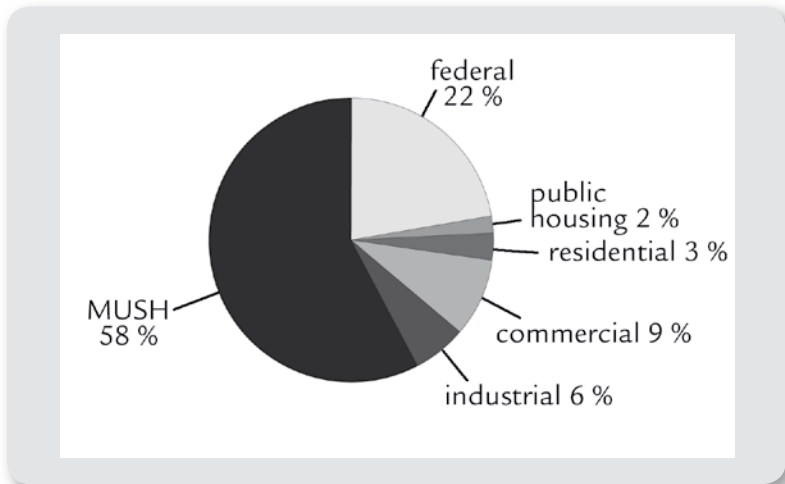


438 Hopper, N., Goldman, C., Gilligan, D and Singer, T. E. 2006. A Survey of the U.S. ESCO Industry: Market Growth and Development from 2000 to 2006.

439 Hopper, N., Goldman, C., Gilligan, D and Singer, T. E. 2006. A Survey of the U.S. ESCO Industry: Market Growth and Development from 2000 to 2006.

ESCO-toimijoiden konsolidaatiokehityksen ennustetaan edelleen jatkuvan, vaikka merkittävä määrä pieniä itsenäisiä ESCO-toimijoita on edelleen aktiivisia paikallisilla ja alueellisilla markkinoilla. Vuonna 2006 julkisen sektorin hankkeet kattoivat yli 80 % ESCO-hankkeiden kokonaisvolyymista (kuvio 36). Julkiset asiakkaat ovat olleet koko Yhdysvaltojen ESCO-toiminnan ajan hankkeiden keskeisin asiakasryhmä. Tämä johtuu suurista rakennuksista koostuvasta ikääntyvästä rakennuskannasta ja julkisen sektorin erittäin rajallisista investointimahdollisuuksista<sup>440</sup>. Nämä tekijät yhdistettynä voimakkaaseen ESCO-toimintaa tukevaan politiikkasäätelyyn tekevät ESCO-toiminnan hyvin houkuttelevaksi julkisille asiakkaille.

**Kuvio 36.** ESCO-toiminnan jakautuminen eri asiakassektoreille Yhdysvalloissa vuonna 2006<sup>441</sup>. MUSH tarkoittaa valtion ja paikallishallintoa, yliopistoja, kouluja ja sairaaloita (Municipal governments, Universities, Schools and Hospitals).



Yhdysvaltojen ESCO-toimijat on jaettu selvityksessä neljään luokkaan:

- **Itsenäiset ESCO:t (Independent ESCOs)** Itsenäisiä, eli niitä ei omista sähkö- tai kaasuyhtiö, laitteisto- tai säätötoimittaja tai energian-

440 Hopper, N., Goldman, C., McWilliams, J., Birr, D., McMordie Stoughton, K., 2005. Public and Institutional Markets for ESCO Services: Comparing Programs, Practices and Performance.

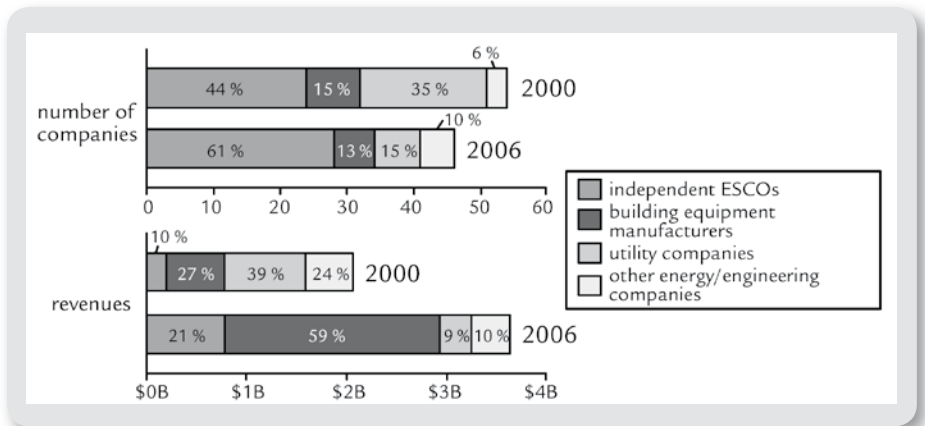
441 Hopper, N., Goldman, C., Gilligan, D and Singer, T. E. 2006. A Survey of the U.S. ESCO Industry: Market Growth and Development from 2000 to 2006.

toimittaja. Useat itsenäiset ESCO:t keskittyvät vain muutamaaan alueelliseen markkinaan ja/tai tiettyihin asiakassegmentteihin.

- **Rakennustekniikan valmistajat (Building equipment manufacturers)** Omistusrakenne perustuu rakennustekniikan tai säätötekniikan toimittajiin. Monilla on laaja kansallinen (tai kansainvälinen) sivutoimistojen verkosto ja myynti ja erikoistunut kansallinen henkilökunta. Monet rakennustekniikan valmistajista tarjoavat energiatehokkuuden tuotepaketteja sekä uusiutuvan ja hajautetun energiantuotannon ratkaisuja eri asiakassegmenteille.
- **Sähkö- ja kaasuyhtiöiden ESCO:t (Utility companies)** Omistusrakenne perustuu Yhdysvaltojen sääntelyalaisiin sähkö- ja kaasuyhtiöihin. Monet näistä ESCOista keskittyvät alueellisiin markkinoihin tai emoyhtiöiden palvelualueisiin.
- **Muut energia-alan yritykset ja insinööritoimistot (Other energy/engineering companies)** Omistajina kansainväliset öljy- ja kaasuyritykset, sääntelyn ulkopuolella toimivat energiatoimittajat sekä suuret insinööritoimistot.

Vuosina 2000–2006 tapahtui samanaikaisesti ESCO-toimijoiden konsolidatiorakennusta ja uusien itsenäisten ESCOjen muodostumista. Markkinan kasvu tuli pääosin rakennustekniikan valmistajien toiminnasta.

**Kuvio 37.** ESCO-toimijoiden määrä ja liikevaihdon jakautuminen erityyppisten ESCO-toimijoiden kesken vuosina 2000 ja 2006<sup>442</sup>.



442 Hopper, N., Goldman, C., Gilligan, D and Singer, T. E. 2006. A Survey of the U.S. ESCO Industry: Market Growth and Development from 2000 to 2006.

ESCO:t täydentävät ja tukevat Yhdysvalloissa yleisiä loppukäyttäjien energian lisähinnan kautta rahoittamia energiatehokkuusohjelmia. Niiden volyymi oli vuonna 2006 saman kokoinen kuin ESCO-energiatehokkuushankkeiden volyymi<sup>443</sup>. ESCO-hankkeiden roolina on kehittää laajasti kattavia projekteja, järjestää rahoitusta asiakkaille, joiden on vaikea rahoittaa energiatehokkuusinvestointejaan sekä hallita säästöjen todentamiseen ja mittaamiseen liittyviä riskejä. Erityisen hyvin ESCO-toiminta on menestynyt Yhdysvalloissa suurten julkisen sektorin rakennusten korjausinvestointihankkeissa.

DOE on kerännyt tietoa liittovaltion rakennusten EPC-toiminnalla toteutetuista energiatehokkuusprojekteista. Kesäkuussa 2008 julkaistun vuosien 1998–2007 yhteenvedon mukaan liittovaltion rakennusten EPC-hankkeita on toteutettu yhteensä 460 kappaletta 47 osavaltiossa<sup>444</sup>. Puolustusministeriön osuus projekteista oli 60 % (70 % investoinneista). Hankkeiden yhteenlasketut investoinnit olivat 2,3 miljardia USD ja vuosittaiset energiansäästöt 19,5 PJ (18,5 triljoonaa Btu).

Yhdysvalloissa ESCO-toimijat tyypillisesti järjestävät hankkeiden rahoituksen ja turvaavat toimintansa sekä keventävät omaa tasettaan jälkimarkkinoiden rahoitusta hyödyntämällä. Yksi ESCO-toimintaa rahoittavista rahoitusyhtiöistä, Hannon Armstrong, on esimerkiksi järjestänyt yli 1,5 miljardin dollarin jälleenrahoitusjärjestelyt<sup>445</sup>. ESCO-toimintaa voitaisiin laajentaa pienyrityksiin ja kotitalouksiin yhdistämällä niitä isommiksi hankekokonaisuuksiksi. Näin hallinnointikustannukset tulevat kohtuullisiksi ja rahoitus olisi helpommin järjestettävissä. Esimerkki tällaisista isommista hankekokonaisuuksista ovat The Clinton Climate Initiative -hyväntekeväisyysjärjestön muun muassa Chicagoon ja New Yorkiin kokoamat laajat energiatehokkuushankkeet<sup>446</sup>.

---

443 Hopper, N., Goldman, C., Gilligan, D and Singer, T. E. 2006. A Survey of the U.S. ESCO Industry: Market Growth and Development from 2000 to 2006.

444 Federal Energy Management Program. Super ESPC fact Sheet. June 2008 U.S. Department of Energy; Energy Efficiency and Renewable Energy, [www1.eere.energy.gov/femp/pdfs/espc\\_fact\\_sheet.pdf](http://www1.eere.energy.gov/femp/pdfs/espc_fact_sheet.pdf), viitattu 11.12.2008.

445 The elusive negawatt. The Economist, May 8th 2008.

446 The elusive negawatt. The Economist, May 8th 2008.

**Taulukko7.** Yhteenveto ESCO-toiminnasta Yhdysvalloissa.

ESCO-markkinan koko	3,6 miljardia US dollaria (2006)
ESCO-markkinan kasvu	22%
ESCO-säästöt vuodessa	19,5 PJ liittovaltion hankkeissa vuonna 2007 <sup>I</sup> , liittovaltion hankkeet 22 % kaikista hankkeista vuonna 2006 <sup>II</sup> .
Keskimääräinen hankekesto	enintään 25 vuoden hankekesto sallitaan liittovaltion hankkeissa. Julkisella sektorilla lyhimmät takaisinmaksuajat sairaaloissa (mediaani 5 vuotta) ja pisimmät kouluissa (mediaani 15 vuotta). <sup>III</sup> Yrityksissä hankekesto keskimäärin 2–3 v. <sup>IV</sup>
Hankkeiden painopistealue	valtion ja paikallishallinto, yliopistot, koulut ja sairaalat
Keskimääräinen energiansäästö hankkeissa	10–40 % sähkön kulutukseen liittyvissä tehokkuusparannuksissa ja 10–19 % maakaasun kulutukseen liittyvissä tehokkuusparannushankkeissa (NAPEE 2006). Julkisella sektorilla mediaani 15–20 %. <sup>V</sup>
Valtion energiansäästötukien vuosittainen volyyymi	Tuet jakautuvat etupäässä osavaltiotasolle, jossa on hyvin vaihtelevat säädökset. <sup>VI</sup>

I Federal Energy Management Program. Super ESPC fact Sheet. June 2008 U.S. Department of Energy. Energy Efficiency and Renewable Energy. [www1.eere.energy.gov/femp/pdfs/espc\\_fact\\_sheet.pdf](http://www1.eere.energy.gov/femp/pdfs/espc_fact_sheet.pdf), viitattu 10.12.2008.

II Hopper, N., Goldman, C., Gilligan, D and Singer, T. E. 2006. A Survey of the U.S. ESCO Industry: Market Growth and Development from 2000 to 2006.

III Hopper, N., Goldman, C., McWilliams, J., Birr, D., McMordie Stoughton, K., 2005. Public and Institutional Markets for ESCO Services: Comparing Programs, Practices and Performance.

IV Personal information, Donald Gilligan, President of NAESCO, 13.11.2008.

V Hopper, N., Goldman, C., McWilliams, J., Birr, D., McMordie Stoughton, K., 2005. Public and Institutional Markets for ESCO Services: Comparing Programs, Practices and Performance.

VI Personal information, Donald Gilligan, President of NAESCO, 13.11.2008.

Yhdysvaltoihin verrattuna Kanadassa ESCO-toiminta on volyymiltaan selvästi pienempää. Yhdysvallat on aina ollut johtava ESCO-maa, jossa ESCO-toimijoita on jo yhteensä 500–1 000. Yhdysvaltojen ulkopuolella ESCO-toimijoita on eniten Saksassa, sitten Brasiliassa, Japanissa ja Kanadassa (taulukko 8). Kanadan ESCO-markkinoiden koko oli kuitenkin vielä vuonna 2001 vain muutamia kymmeniä miljoonia USD (50–100 miljoonaa USD). Asukasta kohden Yhdysvalloissa oli vuonna 2001 ESCO-hankkeita 6 USD, Ruotsissa 3,3 USD sekä Saksassa, Sveitsissä ja Kanadassa noin 1,8 USD (/capita).<sup>447</sup>

447 World Energy Council, Energy Efficiency Policies around the World: Review and Evaluation; [www.worldenergy.org/publications/energy\\_efficiency\\_policies\\_around\\_the\\_world\\_review\\_and\\_evaluation/3\\_evaluation\\_of\\_energy\\_efficiency\\_policies\\_and\\_measures/1193.asp](http://www.worldenergy.org/publications/energy_efficiency_policies_around_the_world_review_and_evaluation/3_evaluation_of_energy_efficiency_policies_and_measures/1193.asp), viitattu 10.12.2008.

**Taulukko 8.** Merkittävimmät ESCO-maat kansainvälisen tutkimuksen mukaan<sup>448</sup>.

Country	Total value of ESCO projects in 2001 (Million USD)	Population size in 2005 (Million)	Value of ESCO projects per capita (USD)
United States	1800-2100	300	6
Germany	150	82	1,8
Brazil	100	185	0,54
Japan	61,7	127	0,48
Canada	50-100	32,8	1,52-3
China	49,7	1300	0,03
Poland	30	38,5	0,77
Sweden	30	9	3,3
Australia	25	20,7	1,2
Korea	20	49	0,4
Switzerland	13,5	7,5	1,8
India	0,5-1	1100	0,0009
South Africa	10	46,5	0,21

Kanadassa kohteen energiatehokkuuden parannuspotentiaali ja ESCO-investoinnin koko määritellään energia-auditoinnissa. Auditoinnissa määritellään energiankulutuksen perusura, jota käytetään säästöpotentiaalın laskennassa. Auditoinnissa myös listataan kattavasti kustannustehokkaat parannukset, jotka voidaan toteuttaa kaupallisella teknologialla. Federal Buildings Initiative (FBI) -ohjelma on asettanut standardit auditointitoiminnalle. EPC-toiminnalla toteutettavan suuren energiatehokkuushankkeen vähimmäisvaatimukset ovat tyypillisesti:<sup>449</sup>

448 Vine E., 2005. An international survey of the energy service company (ESCO) industry. Energy Policy 33: 691-704.

449 oee.rncan.gc.ca/Publications/FBI/m92-201-2000/epc.cfm?attr=8, viitattu 10.12.2008.

- vuosittainen energialasku vähintään 100 000 USD
- energiatehokkuusinvestoinnin arvo vähintään 100 000 USD
- useita mahdollisia energiatehokkuusparannuksia
- määritelty takaisinmaksuaika (markkinakorkoja käyttäen suoritettu kustannus-hyötyanalyysi)
- energiatehokkuusinvestointien käyttöikä merkittävästi takaisinmaksuaikaa pidempi.

Tuhansia liittovaltion rakennusten korjausrakennusinvestointeja on toteutettu FBI:n osaamispohjaa hyödyntäen. Kasvihuonekaasupäästöt ovat alentuneet merkittävästi korjatuihin rakennuksissa. Vuosittaiset energiansäästöt ovat 24 miljoonaa USD.<sup>450</sup>

## Yhteenveto

ESCO-toiminnan kansainvälinen vertailu on varsin haastavaa, koska toiminnan rajaukset määritellään hyvin eri tavoin eri maissa. ESCO-toiminnan kenttää on laajennettu energiatehokkuudesta muun muassa yleisimpiin korjausinvestointikokonaisuuksiin, energiantuotantoon, uusiutuvaan energiaan sekä energian toimittamissopimuksiin. ESCO-toiminnan piirissä on tarkastelluissa maissa etupäässä julkisen sektorin hankkeita. Esimerkiksi Yhdysvalloissa ESCO-toiminnalla on ollut merkittävä rooli julkisen sektorin rakennuskannan energiatehokkuuden parantamisessa. Keskeistä ESCO-toiminnan kehittämisessä tarkastelluissa maissa on ollut ESCO-toimintaa tukevan lainsäädännön ja politiikkatoimenpiteiden sekä edelläkävijäyrytysten aktiivinen rooli. Voidaan sanoa, että lainsäädäntö ja politiikkatoimenpiteet auttavat ESCO-liiketoimintaa kehittymään, mutta aloitteelliset paikalliset olosuhteet tuntevat tienraivaajayritykset ovat olleet tarkastelluissa maissa oleellisia ESCO-toiminnan kehittymiselle. ESCO-yritysten kenttä on hyvin vaihteleva: pienistä erikoistuneista yrityksistä monikansallisten suuryritysten ESCO-tytäryhtiöihin. Kaikissa tarkastelluissa maissa ESCO-toiminnalla on tärkeä ja kasvava rooli energiatehokkuuspyrkimyksissä. ESCO-toimintaa kehitetään aktiivisesti luomalla uusia tuotteita ja laajentamalla asiakaskuntaa. Erityisesti Yhdysvalloissa ESCO-toiminnan kasvu on tällä hetkellä erittäin nopeaa, 22 % vuodessa.

---

450 ENERGY PERFORMANCE CONTRACTING - OPPORTUNITIES FOR IMPLEMENTING ENERGY EFFICIENCY, [www.aepca.asn.au/documents/3pageflyer.doc](http://www.aepca.asn.au/documents/3pageflyer.doc), viitattu 10.12.2008.



# Energiatehokkuustoimien arkkitehtuuri

## Toimenpidekokonaisuudet

Edellä kuvattujen tapauskohtaisten toimenpiteiden soveltuvuuden ymmärtämiseksi on seuraavassa kartoitettu valikoitujen maiden käytössä olevaa toimenpidekokonaisuutta laajemmin. Lähempään tarkasteluun valitut maat (Ruotsi, Tanska, Itävalta ja Alankomaat) ovat kooltaan ja osin myös olosuhteiltaan lähempänä Suomea kuin esimerkiksi Yhdysvallat, Britannia tai Saksa.

Yksittäisten toimenpiteiden suora soveltaminen ei välttämättä onnistu johtuen maakohtaisista eroista esimerkiksi lähtötilanteesta, sovellettavissa olevan teknologian kehitysvaiheesta, työvoima- tai muiden voimavarojen saatavuudessa ja hinnoissa sekä ihmisten käyttäytymisessä ja kulttuurissa. Energiatehokkuustoimien arkkitehtuuria on seuraavassa esitelty Ruotsin, Tanskan ja Alankomaiden osalta keskittyen erityisesti seuraaviin seikkoihin:

- yleiskuva ilmastopolitiikan tavoitteista
- energiatehokkuuden rooli ilmastopolitiikan tavoitteiden saavuttamisessa
- keskeiset ohjaukseen ja tavoitteet tämän selvityksen sektoreilla.

Itävallan kansallisen ilmasto-ohjelman osalta on keskitytty ohjelman organisoimisen tarkempaan kuvaamiseen.

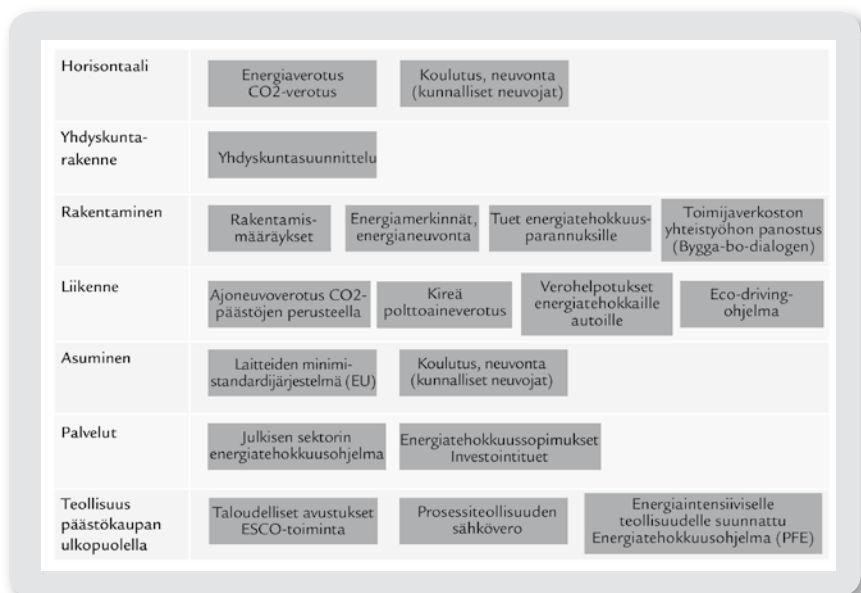
## Ruotsi

Vuonna 2007 käynnistyneessä Ruotsin uuden kansallisen ilmastopolitiikan laajassa valmistelussa on pidetty kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteena 30 % vuoteen 2020 ja 75–90 % vuoteen 2050 mennessä. Energiatehokkuutta pitää parantaa selvästi, jotta tavoitteet voidaan saavuttaa. Jo Ruotsin vuoden 2002 energiapolitiisessa ohjelmassa panostettiin noin miljardi kruunua energiatehokkaan tekniikan käyttöönottoon vuosina 2003–2007. Lisäksi ohjelman toimenpiteisiin kuuluivat muun muassa kunnallisten energianeuvontapalveluiden

ja alueellisten energiakonttoreiden tuki sekä koulutus- ja tiedotuskampanjat. Vuoden 2020 tavoitteiden saavuttamiseksi on nyt tunnistettu joukko lisätoimenpiteitä. Ne pitävät energiatehokkuuden osalta sisällään muun muassa julkisten hankintojen roolin, valkoiset sertifikaatit, julkisen energiatehokkuustoiminnan vahvistamisen ja laajan joukon sektorikohtaisia toimia.<sup>451, 452</sup>

Energiatehokkuuden parantamiseen tähtäävät keskeiset ohjaukseen ja toimenpiteet eri sektoreilla on esitetty kuviossa 38.

**Kuvio 38.** Energiatehokkuuden parantamiseen tähtäävät keskeiset ohjaukseen ja toimenpiteet Ruotsissa.



Ruotsin energiaverossa on kolme elementtiä: energiaverotus, CO<sub>2</sub>-vero ja rikkivero. Energiaverotus kohdistuu öljyyn, kivihiileen ja maakaasuun, mutta se ei koske sähköntuotantoa eikä teollisuutta. Teollisuus oli vapautettu myös sähkön kulu- tukseen kohdistuvasta sähköverosta vuoteen 2004 asti, jolloin Ruotsissa myös prosessiteollisuudelle asetettiin sähkövero. Teollisuuden on mahdollista välttyä kyseiseltä sähköverolta, mikäli laitokset osallistuvat energiantensiviselle teolli- suudelle suunnattuun energiatehokkuusohjelmaan, Program för effektivisering i energiintensivindustri (PFE). Ohjelmaan osallistuvien yritysten sähkönkulutus

451 Svensk klimatpolitik, SOU 2008:24.

452 NEEAP of Sweden, 2008.

vastaa jo nyt selkeästi yli 80 %:sta teollisuuden sähkökäytöstä. Lisäksi energiaverotusta uudistettiin (CO<sub>2</sub>-veroon 79 %:n lasku ja energialisäveron poisto) vuonna 2004. Näin pyritään edistämään ensisijaisesti CHP-tuotantoa. Vuonna 2008 sähkövero oli energiaverodirektiivin vähimmäistasolla 0,5 euroa/MWh. Hiilidioksidivero kohdistuu kaikkien polttoaineiden hiilipitoisuuteen turvetta ja biopolttoaineita lukuun ottamatta. Teollisuus saa verohelpotuksia hiilidioksidiverosta. Ainoat poikkeukset ovat bensiini ja nestekaasu, joissa teollisuuden ja muiden käyttäjien verotus on yhtäläistä.

Ruotsissa työtä kestäväen energiankäytön edistämiseksi tehdään kolmella tasolla: kansallisella, alueellisella sekä paikallisella. Ruotsalainen Statens Energi-myndighet (valtiollinen energiaviranomainen) tuottaa tiedotusmateriaalia, toteuttaa energiavaltuutettujen tuotteiden testejä sekä tukee markkinoilla olevien uuden energiatehokkaan teknologian käyttöönottoa teknologiahankintojen avulla. Paikallisella ja alueellisella tasolla neuvontaa tarjotaan yksityishenkilöille, yrityksille, organisaatioille ja kunnille paikallisten kuntien energianeuvojien sekä alueellisten energiavirastojen kautta.

Paikalliset kuntien energianeuvojat ovat toimineet nykyisessä muodossaan ohjauksena vuodesta 1998 alkaen. Vuonna 2007 Ruotsissa toimi yhteensä 280 kunnallista energiavirastoa, mikä merkitsee sitä, että energiavirastoja on jokaisessa ruotsalaisessa kunnassa. Energiavirastot koordinoivat alueen kunnallisia neuvoja ja ovat vastuussa osaamisen kehittämisestä, kokemusten vaihdosta neuvojen välillä, yhteisestä teematoiminnasta sekä yleisistä hankkeista. Ruotsissa toimii tällä hetkellä 11 alueellista energiavirastoa. Ne työllistävät noin 60 täyspäiväistä työntekijää. Ruotsin hallitus on päättänyt tukea paikallisten kuntien energianeuvojien toimintaa sekä alueellisia energiavirastoja 14 miljoonalla eurolla vuosien 2008–2010 välisenä aikana. Tämä mahdollistaa toiminnan kehittämisen ja kasvattamisen sekä keskittymisen pk-yrityksiin.

Vuosina 2003–2007 valtio rahoitti energiankäytön tehostamista 108 miljoonalla eurolla. Paikalliset kuntien energianeuvojat saivat arviolta 40 miljoonaa euroa valtionavustusta ja alueelliset energiavirastot noin 3,7 miljoonaa euroa. Alueellisille virastoille maksettiin jakson aikana myös arviolta 6,4 miljoonaa euroa tukea energiatehokkuuden koulutukseen ja tiedonantoon liittyviin hankkeisiin. Rahoitustukea sähkölämmityksen vaihtamiseen kaukolämpöön, biopolttoaineella tuotettavaan lämpöön tai maalämpöpumppeihin tarjotaan 1.1.2006–31.12.2010 välisenä aikana. Hallitus harkitsee nyt tuen laajentamista siten, että se kattaisi myös vesikiertoisen sähkölämmityksen. Toisena päämääränä on löytää sopivia rakennustuotteita, jotka eivät tuota piilosähkölämpöä. Ruotsissa on panostettu myös toimijaverkoston yhteistoiminnan tukemiseen Bygga-bo-dialogenin kautta. Siihen kuuluu edustajia yrityksistä, kunnista, viranomaisaloilta ja hallinnosta. Tavoitteena on vapaaehtoisin toimin saavuttaa kestäviä rakennustoimintamalleja ennen vuotta 2025.<sup>453</sup>

453 Bygga-bo-dialogen, [www.byggabodialogen.se](http://www.byggabodialogen.se), viitattu 22.9.2008.

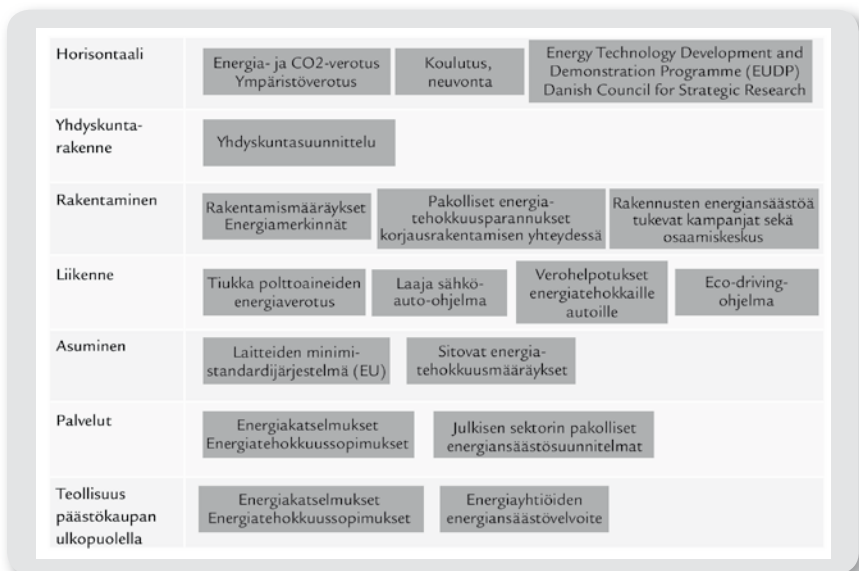
Lisäksi Ruotsissa ovat käytössä verohelpotukset energiatehokkaammille yksityis- ja yritysautoille. Tukholmassa tavoitellaan puhdasta kaupunkia tullipistein, jossa auton rekisterikilpi kuvataan. Lasku lähetetään tämän perusteella auton omistajalle. Ruotsissa tuetaan myös taloudellisen ajotavan yleistymistä.

## Tanska

Tanskan eduskunta hyväksyi vuoden 2008 alussa laajan energiaohjelman seuraavalle nelivuotiskaudelle. Uusiutuvien energialähteiden osuuden kasvattamisen lisäksi kokonaisenergiankulutusta pyritään vähentämään 2 % vuoteen 2011 ja 4 % vuoteen 2020 mennessä verrattuna vuoden 2006 tasoon. Tanskaan on myös perustettu ilmastokomissio. Se analysoi toimia, jotka tarvitaan, jotta tavoitteet saavutetaan.<sup>454</sup> Tällä hetkellä Tanskan energiatehokkuus on Euroopan korkein jo 30 vuotta jatkuneen panostamisen seurauksena. Energiatehokkuuden edistäminen sekä energiateknologian tutkimus, kehitys ja demonstraatiotoiminta ovat edelleen keskeisessä asemassa uusiutuvan energian lisäämistavoitteiden lisäksi.

Energiatehokkuuden parantamiseen tähtäävät keskeiset ohjauskeinot ja toimenpiteet eri sektoreilla on esitetty kuviossa 39.

**Kuvio 39.** Energiatehokkuuden parantamiseen tähtäävät keskeiset ohjauskeinot ja toimenpiteet Tanskassa.



454 Klima- og energiministeren, Energipolitisk redegørelse, 2008.

Sekä energia- ja ympäristöverojen suhteellinen osuus bruttokansantuotteesta että absoluuttinen vero energiayksikköä kohden on Tanskassa Euroopan korkein. Tästä huolimatta energiaohjelmassa suunnitellaan hiilidioksidiveron nostoa oletettua päästöyksikön hintaa vastaavaksi myös päästökaupan ulkopuolilla sektoreilla. Myös uusi NO<sub>x</sub>-vero on otettu käyttöön<sup>455</sup>.

Tanskassa teollisuussektorin energiatehokkuutta ja energian säästöä edistetään energia- ja hiilidioksidiverotuksen lisäksi vapaaehtoisten sopimusten pohjalta. Niihin osallistuvat yritykset pystyvät vähentämään maksamiaan vihreitä veroja (Green Tax Package). Myös verkkoyhtiöiden tarjoamat ilmaiset energiaselvityspalvelut tukevat teollisuussektorin energiatehokkuustavoitteita.<sup>456</sup> Tanskassa ollaan myös ottamassa käyttöön energiyhtiöiden energiansäästövervoitetta. Vähennystoimenpiteet voivat liittyä energiatehokkuuteen tai hajautetun uusiutuvan energian käyttöönottoon.<sup>457</sup>

Tanskassa ovat vuodesta 2005 alkaen olleet käytössä julkisen palvelusektorin rakennusten pakolliset energia-auditoinnit, kuntien pakolliset energiansäästösuunnitelmat sekä energiatehokkaiden rakennusten ja laitteiden hankinnat. Kohteena toimilla ovat julkisen sektorin työnantajat sekä työntekijät.<sup>458</sup> Tanskassa otetaan käyttöön myös pakollisia energiatehokkuusparannuksia merkittävien korjausrakentamistoimien yhteydessä. Samoin sitovia energiatehokkuusmääräyksiä tullaan ottamaan käyttöön esimerkiksi lämmitysjärjestelmän vaihtamisen tai ikkunoiden tai katon uusimisen yhteydessä. Aiemmin voimassa ollut sähkölämmityskiello ja velvoite liittyä kaukolämpöverkkoon, milloin mahdollista, tullaan kumoamaan.<sup>459</sup> Tanskassa ollaan myös siirtymässä primäärienergiapohjaisiin rakennusten energiatehokkuusvaatimuksiin. Uudisrakennusten energiatehokkuusmääräyksiä tiukennetaan merkittävästi. Lisäksi kehitetään rakennusten energiansäästöä tukevia kampanjoita sekä osaamiskeskusta.

Tanskassa tehtyjä politiikkatoimia liikenteen energiatehokkuuden parantamiseksi ovat seuraavat<sup>460</sup>:

- vuoden 1997 alusta lähtien moottoriajoneuvojen verotus on perustunut energiankulutukseen (direktiivin 93/116/EC mukaisesti); sekä bensiiniettä dieselajoneuvojen energiankulutukselle on määritely 24 luokkaa

---

455 Denmark's Energy Policy Statement 2008.

456 Toimitettu Euroopan Komissiolle 29.6.2007.

457 EU-komissio, On a first assessment of national energy efficiency action plans as required by directive. 2006/32/EC on energy end-use efficiency and energy services, 2008.

458 Mure II tietokanta, [www.isis-it.com/mure/output2\\_tert.asp?Cod=DK9](http://www.isis-it.com/mure/output2_tert.asp?Cod=DK9), viitattu 1.9.2008.

459 Tanskan NEEAP, Handlingsplan for en fornyet energisparsindsats, 2005.

460 Danish Ministry of the Environment (2005) Denmark's Fourth National Communication on Climate Change, [www2.mst.dk/udgiv/publications/2005/87-7614-890-4/pdf/87-7614-891-2.pdf](http://www2.mst.dk/udgiv/publications/2005/87-7614-890-4/pdf/87-7614-891-2.pdf), viitattu 27.10.2008.

- vuodesta 2000 alkaen energiatehokkaiden henkilöautojen rekisteröinti-  
verosta on saanut vähennyksen
- vuodesta 1992 alkaen energiatuotteilla on ollut CO<sub>2</sub>-vero.

Tanskan hallitus linjasi vuonna 2008 energiapolitiikassaan tavoitteikseen muun muassa kasvattaa tuulivoimakapasiteettiaan nykyisestä noin 2 400 megawattista 3 000 megawattiin ja samalla kehittää sähköautojen markkinoita nopeasti. Tanska pyrkii uudella politiikallaan luomaan maahan maailman johtavan energiatekniikan osaamis- ja liiketoimintakeskittymän. Ohjelman keskeisinä toimenpiteinä on muun muassa koko maan kattava, tuhansien latauspisteiden sekä akkujen vaihtopisteiden verkosto ympäri maata. Sähköverkostoa kehitetään samalla vahvaa tutkimuspanosta hyödyntäen smart-grid-tyypiseksi. Tällainen verkosto sallii verkon ja sähköautokannan hyödyntämisen tuulivoimaenergian varastointijärjestelmänä.<sup>461</sup> Sähköautojen nopean käyttöönoton edistämiseksi sähköautot on vapautettu ajoneuvo-  
verosta vuoteen 2012 asti<sup>462</sup>. Tämän jälkeen verotus pidetään matalana. Sähköautojen käyttöverot ovat samat kuin muillekin autoille eli matalat. Sen sijaan Tanskan korkea sähkövero kohdistuu sähköautojen käyttäjillekin (1 kWh kohden 2 DKK eli noin 0,26 euroa).<sup>463</sup> Liikennesektorin energiatehokkuutta edistetään myös taloudellisen ajon koulutuksella, eco-driving -ohjelmien avulla sekä liikennepöykeiden alentamisella.

## Itävalta

Itävallassa klima:aktiv-ilmastostrategia 2008–2012 on laaja-alainen strategia, joka sisältää toimenpiteitä useilla sektoreilla. Suunnitellut keinot kohdistuvat erityisesti energiatehokkuuteen. Ne jakaantuvat seitsemälle eri osa-alueelle: liikenne, tilojen lämmitys, sähkön ja lämmön tuotanto, teollisuus, jätehuolto, maatalous ja fluoriyhdisteet. Klima:aktiv-ohjelma yhdistää markkinalähtöiset ohjauskeinot ja tavoitelähtöisen toteutuksen tarjoamalla muun muassa tarvittavia voimavaroja tavoitteiden saavuttamiseksi, kohderyhmäkohtaista markkinainformaatiota, laatu- ja järjestelmien ja standardien kehittämispalveluita sekä avustusta verkottumisessa muiden vastaavien toimijoiden kanssa. Valtion vuotuinen panostus on 5 miljoonaa euroa eri sektoreiden oman panostuksen lisäksi.<sup>464</sup>

461 Vastaavantyyppisiä ohjelmia on käynnistynyt tai käynnistymässä useissa muissakin maissa. [www.denmark.dk/en/servicemenu/news/environment-energy-climate-news/denmarkpavesthewaytowardsanelectriccarsociety.htm](http://www.denmark.dk/en/servicemenu/news/environment-energy-climate-news/denmarkpavesthewaytowardsanelectriccarsociety.htm), viitattu 23.9.2008.

462 [www.denmark.dk/en/menu/About-Denmark/Environment-Energy-Climate/Denmarks-Energy-Policy-2008-2011/Denmarks-Energy-Policy.htm](http://www.denmark.dk/en/menu/About-Denmark/Environment-Energy-Climate/Denmarks-Energy-Policy-2008-2011/Denmarks-Energy-Policy.htm), viitattu 27.10.2008.

463 Material received from Energistyrelsen.

464 [www.klimaaktiv.at/](http://www.klimaaktiv.at/), viitattu 22.9.2008.

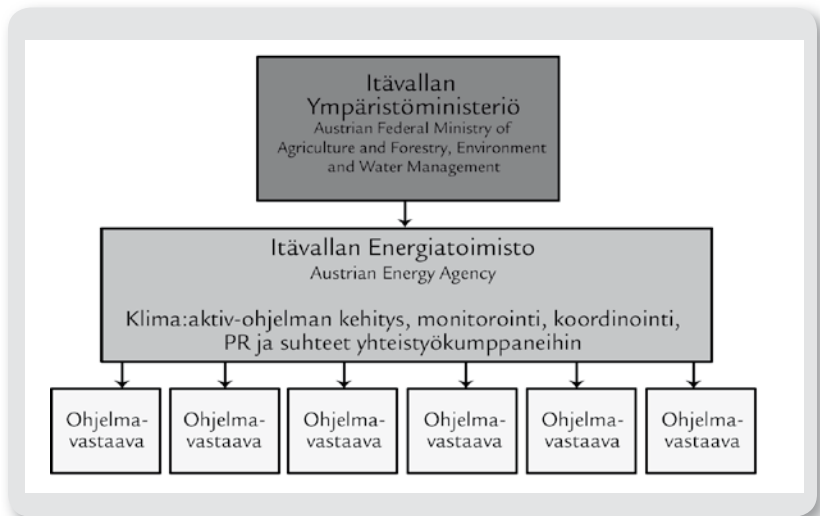
Klima:aktiv keskittyy käytännön toimenpiteissään neljään pääteemaan, jotka ovat:

- energiansäästö ja energiatehokkuus
- rakennukset (uudis- ja korjausrakentaminen)
- uusiutuvat energialähteet
- kestävä liikkuminen.

Ohjelmalle on taattu rahoitus vuoteen 2012, mikä on sallinut pitkäjänteisen suunnittelun ja järjestelmällisen toteutuksen näiden neljän pääteeman alla. Vuonna 2008 painopistealueilla on käynnissä yhteensä yli 20 ohjelmaa. Niiden kohderyhminä on niin loppukuluttajia ja yrityksiä kuin julkisen sektorin toimijoita kansallisella ja paikallisella tasolla.

Itävallan ympäristöministeriö on vastuussa klima:aktiv-ohjelman budjetista, ohjelmaan hyväksyttävien hankkeiden lopullisesta valinnasta sekä koko ohjelman nivoutumisesta kansallisiin strategisiin linjauksiin ja tavoitteisiin. Ohjelman käytännön hallinnoimisesta ja kehittämisestä vastaa Itävallan Energiatoimisto. Se koordinoi neljällä painopistealueella käynnissä olevia reilua 20 ohjelmaa.

**Kuvio 40.** Klima:aktiv-ohjelman hallinnointi ja kehittäminen Itävallassa.



Kunkin teema-alueen ohjelmia vetävät tarjouskilpailujen perusteella valitut ohjelmavastaavat (yritykset, instituutit, yhteisliittymät; eräiden teema-alueiden

ohjelmien vastaavana toimii myös Itävallan Energiatoimisto itse) keskimäärin 3–4 vuoden mittaisten sopimusten kautta. Itävallan Energiatoimisto tuo säännöllisesti kaikki ohjelmavastaavat kokoon keskustelemaan kokemuksistaan ja ohjelman kehittämismahdollisuuksista eri sektoreilla sekä kokonaisuutena. Tällä tavalla kehitetään myös edelleen monitorointiin ja raportointiin työkaluja. Saavutettuja tuloksia voidaan vertailla läpinäkyvästi.

Valittu hallinnointitapa ja valitut sopimusjärjestelyt ovat tehneet mahdolliseksi melko joustavan ja nopean päätöksenteon ohjelma- ja hanketasolla. Tämä on myös nähty Itävallassa tärkeänä edellytyksenä, jotta vapaaehtoisuuteen perustuvaan kansalliseen ohjelmaan saadaan mukaan laaja joukko sidosryhmiä. Ohjelmat raportoivat Itävallan Energiatoimistolle, joka puolestaan raportoi maan ympäristöministeriölle.

## Alankomaat

Alankomaissa tavoitteeksi on asetettu puolittaa CO<sub>2</sub>-päästöt vuoden 1990 tasoista vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi yhtenä keskeisenä keinona käynnistettiin vuonna 2006 laaja-alainen EnergieTransitie-ohjelma. Ohjelma jakaantuu seitsemään aihealueeseen<sup>465</sup>:

- **biopohjaiset raaka-aineet** tuleviin tarpeisiin vastaavien puhtaisten raaka-aineiden tuotanto sekä jalostaminen käyttötarkoituksiin sopivaksi
- **kestävä liikkuminen** vaihtoehtoiset polttonesteet ja ajoneuvoteknologian käyttöönotto, ruuhkaisuuden estäminen
- **ketjutehokkuus teollisuudessa** tehokkuuden lisääminen koko tuotantoketjussa
- **uusi kaasu** maakaasun tehokkaampi käyttö, biokaasun ja vedyn sovellukset
- **kestävä sähkö** uusiutuvien energianlähteiden, kuten tuulivoiman ja biomassan tuotannon lisääminen
- **energia rakennetussa ympäristössä** kestävän rakennuskohtaisen energiantuotannon lisääminen
- **kasvihuoneet energianlähteenä** kasvihuoneiden fossiilisten polttoainien käytön vähentäminen.

Ohjelmaa koordinoidaan kuuden ministeriön kesken, jotka ovat 1) talousministeriö (Economic Affairs), 2) asumis-, kaavoitus- ja ympäristöministeriö (Housing, Spatial Planning and the Environment), 3) liikenneministeriö, yhteiskuntapalvelu- ja vesiministeriö (Transport, Public Works and Water

---

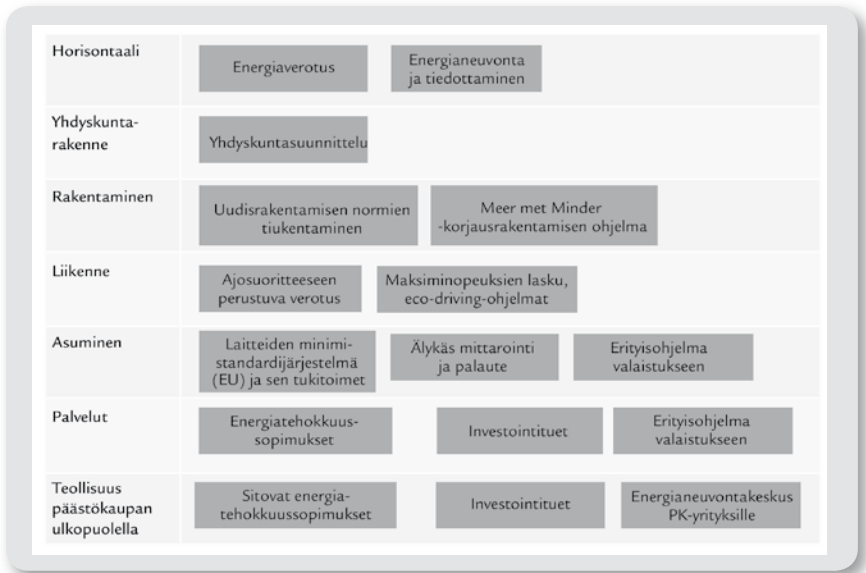
465 Energy Transition Task Force, More with Energy, Opportunities for the Netherlands, 2006.



Management), 4) maatalous-, luonnonvara- ja ruoan laatu -ministeriö (Agriculture, Nature Management and Food Quality), 5) ulkoasiainministeriö (Foreign Affairs) sekä 6) valtiovarainministeriö (Finance). Jokaiselle ohjelman aihealueelle on luotu oma yhteistyöalustansa, johon kuuluu edustajia valtionhallinnan lisäksi markkinatoimijoista, tiedeyhteisöstä ja muista organisaatioista. Lisäksi Alankomaat keskittää parhaillaan energiatehokkuuden neuvonta- ja koordinaatioyksikköä.<sup>466</sup>

Energiatehokkuuden parantamiseen tähtäävät keskeiset ohjaukset ja toimenpiteet eri sektoreilla on esitetty kuviossa 41. Energiaverotus on Alankomaissa porrastettu kotitalouksien kulutuksen mukaan niin, että alhaisempi kulutus johtaa myös alhaisempaan veroon. Toisaalta isoille teollisille kuluttajille ja kasvihuoneille myönnetään verohelpotuksia. Energiaverotus on kovempi päästökaupan piiriin kuulumattomille sektoreille kuin päästökaupan piirissä oleville sektoreille.

**Kuvio 41.** Energiatehokkuuden parantamiseen tähtäävät keskeiset ohjaukset ja toimenpiteet Alankomaissa.



Alankomaissa käynnistyi vuoden 2008 alussa Meer met Minder -ohjelma, jonka tavoitteena on vähentää 500 000 kotitalouden energiankulutusta 30 % vuoteen 2011 mennessä ja tämän jälkeen vuosittain 300 000 kotitalouden verran

<sup>466</sup> The Netherlands Energy Efficiency Action Plan 2007.

lisää vuoteen 2020 mennessä. Energiatlehokkuustoimet kohdistetaan muun korjausrakentamisen yhteyteen. Pyrkimyksenä on tehdä energiatlehokkuuden lisäämisestä mahdollisimman helppoa rakennusten omistajille. Koko prosessia sertifioidusta energianeuvonnasta asennuksiin hoitaa yksi kontaktihenkilö, joka huolehtii tarvittaessa tukien hakemisesta, kilpailuttamisesta, rahoituksesta ja vastaavasta. Hankkeiden rahoitusjärjestelyillä, kulutustietojen jakamisella ja valistuksella taataan, että energiakulujen säästöt ylittävät energiatlehokkuusinvestointien kuukausittaiset maksuerät. Ohjelman toteutuksessa ovat mukana asunnon omistajia ja kuluttajia edustavat organisaatiot. Näin varmistetaan yhteinen viesti tavoitteesta eri kohderyhmille.<sup>467</sup>

Alankomaissa on vuodesta 2006 alkaen ollut suunnitteilla ajettujen kilometrien määrään, sijaintiin, ajankohtaan sekä ajoneuvon ominaisuuksiin perustuva liikenteen porrastettu hinnoittelujärjestelmä.<sup>468</sup> Järjestelmä hyödyntää paikantamisessa satelliitteja. Se saattaa käynnistyä raskaan liikenteen osalta jo vuonna 2011 sekä muun liikenteen osalta vuonna 2012.<sup>469</sup> Samalla maassa luovutaan perinteisestä ajoneuvojen hankintaan tai omistamiseen perustuvasta verotuksesta. Näiden toimien lisäksi tuetaan energiatlehokasta ajamista vapaaehtoisin koulutuskampanjoin sekä alueellisesti pakotetuin nopeusrajoitusten alennuksin.

Teollisuuden ja palveluiden energiatlehokkaista hankinnoista myönnetään ylimääräisiä verovähennysoikeuksia. Hankintojen tulee täyttää tarkat kriteerit. Mahdollisten investointikohteiden listaa päivitetään vuosittain.

Alankomaissa tärkeimpänä teollisuuden ja palvelusektorin energiatlehokkuustoimena on käytetty pitkäaikaisia sopimuksia (LTAs, Long Term Agreements) jo vuodesta 1992 lähtien. Vuodesta 1998 alkaen sopimukset ovat kohdistuneet vähemmän energiaintensiiviseen teollisuuteen ja pienempiin yrityksiin. Teollisuusyritysten tulee ohjelman mukaan esittää kaikki takaisinmaksuajaltaan alle viisi vuotta vaativat energia- ja prosessitehokkuusinvestoinnit ja toteuttaa energianhallintajärjestelmä energiankulutuksen seuraamiseksi.

---

467 IEA Energy Efficiency Policy Measures Database, viitattu 1.9.2008.

468 Suomen vuonna 2008 valmistunut liikennepoliittinen selvitys linjaa, että on luotava valmiudet paikannukseen perustuvan tienkäyttömaksujärjestelmän käyttöönotolle tarvittaessa ensi vuosikymmenellä. Suomessa älykkään liikenteen verkosto ITS Finland ry. ehdottaa vapaaehtoista tiemaksukokeilua käynnistettäväksi jo vuonna 2009. ITS:n mukaan autoilija voisi maksaa ajoneuvoveron ja liikennevakuutusmaksun kilometriperusteisesti. Paikantavan ajoneuvolaitteen avulla kilometrimaksut voitaisiin porrastaa ajan ja paikan mukaan, ja samalla voitaisiin kerätä kokemuksia myös ruuhkamaksusta.

469 [www.verkeerenwaterstaat.nl/english/topics/mobility\\_and\\_accessibility/roadpricing/index.aspx](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/english/topics/mobility_and_accessibility/roadpricing/index.aspx), viitattu 19.9.2008

# Soveltaminen Suomen olosuhteisiin

## Horisontaaliset toimet

### Lähtökohdat Suomelle

Marraskuussa 2008 valtioneuvoston hyväksymässä Suomen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiassa on nostettu esiin energiaverotus, teknologian ja innovaatioiden kehittäminen sekä koulutukseen, neuvontaan ja viestintään liittyvät toimenpiteet. Nämä toimet koskevat kaikkia energian käytön sektoreita.

Energiatehokkuustoimenpiteiden painotukset vaihtelevat maakohtaisesti varsin paljon. Suomessa on perinteisesti kohdistettu voimavaroja teknologian ja innovaatioiden kehittämiseen. Tämä osa-alue on varsin keskeinen myös tulevaisuudessa. Esimerkiksi energia- ja ympäristöalan sekä rakennetun ympäristön strategisen huippuosaamisen keskittymät (CLEEN Oy, RYM-SHOK) ovat tässä eräs tärkeä keino.

Monissa maissa panostetaan Suomea enemmän kuluttajien tietoisuuden lisäämiseen ilmastonmuutoksesta, sen vaikutuksista ja torjuntamahdollisuuksista. Useissa maissa kansalliset toimenpiteet on koottu yhteen laajoiksi ilmastonmuutosohjelmiksi. Niitä käytetään toteutuksen koordinoitiin, ja ne kokoavat kuluttajille suunnatun viestinnän yhden brändin alle. Suomessa energiatehokkuuteen liittyvän neuvonnan, viestinnän ja koulutuksen koordinaattorina on toiminut valtion omistama ja valtion sidosyksikkönä toimiva Motiva Oy.

Suomessa on muiden EU-maiden tapaan rakennettu keskeiset uusiutumattomat energialähteet kattava energiaverojärjestelmä. Kansainvälisesti katsoen energian hinnat ovat Suomessa kuitenkin olleet alhaisia. Siksi verojärjestelmän ohjausvaikutus on jäänyt Suomessa pienemmäksi kuin niissä maissa, joissa energian hinta on korkeampi. Kulutuksen edullisuus on osaltaan voinut vaikuttaa siihen, että Suomessa teollisuuden lisäksi myös esimerkiksi palvelusektorin energiantensiteetti on korkea.

Taulukkoon 9 on koottu horisontaalisia toimenpiteitä, jotka nousivat esille vertailututkimuksen perusteella ja jotka voisivat soveltua Suomelle. Näitä toimenpiteitä on tarkasteltu lähemmin seuraavissa luvuissa.

**Taulukko 9.** Vertailututkimuksen perusteella esiin nousevat Suomelle soveltuviksi arvioituiden horisontaaliset toimenpiteet.

Toimenpide	Edelläkävijäesimerkit
Kansallinen ilmasto-ohjelma	Itävalta klima:aktiv, Britannian ilmastolaki
Energiätehokkuusteknologia ja -innovaatiot	Kalifornian energia- ja ympäristöinstituutti, Saksa, Britannia, Itävalta
Hiilidioksidiperustainen energiverotus	Alankomaat
Paikalliset neuvontapalvelut ja verkottaminen	Ruotsi Bygga-bo-dialogen ja energianeuvonta Britannia, Saksa, neuvontapalvelut yleensä

## Kansallinen ilmasto-ohjelma

Itävallan klima:aktiv-ohjelma tarjoaa esimerkin onnistuneesta kansallisesta ilmasto-ohjelmasta. Se täydentää muita perinteisempiä ohjauskeinoja ja luo pohjan rakentaa kansallinen ilmastobrändi. Klima:aktivin avaintekijöinä voidaan tunnistaa sen kyky täydentää jo olemassa olevia kansallisia ja osavaltiotason ohjauskeinoja. Ohjelma keskittyy erityisesti viestintään, neuvontaan, standardien ja laadun kehittämiseen, tietoisuuden lisäämiseen ja eri toimijoiden innostamiseen. Klima:aktiv on luonut eräänlaisen ”sateenvarjon” energiansäästöä ja energiatehokkuutta edistäville toimille. Ohjelma on lisäksi lyhyessä ajassa onnistunut luomaan kansallisen klima:aktiv-brändin, jonka jo 20–30 % itävaltalaisista tunnistaa. Brändillä on myös riittävä uskottavuus, jotta yksityinen sektori saadaan mukaan yhteistyöhankkeisiin. Vastaavia kattavia ohjelmia ja koordinaatitahoja on käytössä esimerkiksi Alankomaissa, Britanniassa ja Kaliforniassa.

Myös Suomessa tarvitaan laaja-alaisia toimia useilla sektoreilla, jotta kasvihuonekaasuja saadaan vähennettyä tavoitteiden mukaan. Kansainväliset esimerkit osoittavat, että toimenpiteiden suunnittelun ja toteutuksen onnistunut koordinointi edellyttää laajaa yhteistyötä valtionhallinnon sekä julkisen ja yksityisen sektorin kesken. Vahvalla brändillä tätä toimintaa voidaan edelleen tehostaa.

## Energiatehokkuusteknologia ja -innovaatiot

Energiatehokkuusteknologian kehittäminen ja uusien innovaatioiden aikaansaaminen on monissa maissa tunnustettu osaksi energiatehokkuustoimien toteuttamista. Esimerkiksi Tanskan sähköauto-ohjelman yhteydessä tavoitellaan alan johtavaa asemaa maailmassa ja pyritään luomaan uutta liiketoimintaa sekä houkuttelemaan kansainvälisiä investointeja maahan.

Tutkimustoiminnan kansainvälisenä vertailukohtana voidaan mainita hankkeessa tapaustarkasteluna käsitelty Kalifornian energia- ja ympäristöinstituutti (California Institute for Energy and the Environment, CIEE). Instituutti on energiaviranomaisten, energiayritysten, rakennussektorin, kolmannen sektorin ja tutkimuslaitosten yhteenliittymä. Sen tavoitteena on edistää energiatehokkuuden tieteellistä kehitystä Kalifornian yleisen sekä energiankuluttajien ja ympäristön edun mukaisesti. CIEE:n koordinoimaa julkisen edun energiatutkimusohjelmaa rahoitetaan yksityisiltä energiayhtiöiltä kerättävin varoin. CIEE:n toimenkuvaan kuuluu tunnistaa tutkimuskohteita ja tavoitteita, laatia tarjouspyyntöjä, myöntää rahoitusta ja avustuksia sekä hallinnoida hankkeita. Lisäksi CIEE järjestää koulutusta ja jakaa energiatehokkuustietoa tutkimuskentän verkottamiseksi, päätöksentekijöiden tueksi, yleisen tietouden lisäämiseksi ja energiatehokkuuden parhaiden käytäntöjen edistämiseksi. Tutkimuksen tärkeänä osa-alueena CIEE:ssä on energian loppukäytön tehokkuus erityisesti kuluttajapuolella. Aihealueina on tarkasteltu muun muassa kysyntäjoustoa ja lämmitysjärjestelmiä.

Suomessa on myös panostettu energiatehokkuuden tutkimustoimintaan muun muassa Tekesin ohjelmissa, mutta tutkimus on keskittynyt pitkälti teollisuuden energiatehokkuuteen. Perustettavissa RYM- ja CLEEN-SHOKeissa loppukäytön energiatehokkuuden tutkimus laajentunee voimakkaasti myös kuluttaja- ja palvelupuolen energiatehokkuusinnovaatioihin.

Yksi mahdollinen harkittava toimintamalli Suomessakin voisi olla, että energiayhtiöt rahoittaisivat tutkimusta samalla tavalla kuin Kaliforniassa. Lisäksi CIEE:n mallissa yhdistyvät teknologian ja innovaatioiden kehitys sekä koulutus, neuvonta ja viestintä. Tällainen yhdistetty toimintamalli voisi olla mahdollinen myös CLEEN Oy:lle ja RYM-SHOK:ille, perustuvathan koulutuksen ja neuvonnan materiaalit suurilta osin tutkimuksesta saatuaan tietoon.

## Hiilidioksidiperustainen energiaverotus

Suomen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiassa mainitaan energiaverotuksesta, että energiaverotusta kehitettäessä pyritään siihen, että verotus nykyistä johdonmukaisemmin ottaa huomioon energialähteiden ympäristövaikutukset ja muut ohjaukeinot, kuten päästökauppajärjestelmän ja uudet uusiutuvan energian edistämiskeinot. Tämä tarkoittaa muun muassa energia-

verotuksen painottamista päästökaupan ulkopuolisille sektoreille sekä sähkön- tuotannon tukien poistamista siltä osin kuin ne ovat päällekkäisiä uusien tuki- muotojen, kuten syöttötariffien, kanssa.

Vaikka hiilidioksidiperustainen energiaverotus etupäässä tukeekin uusiutu- vaa energiaa, sillä voidaan tukea myös energiatehokkuuden paranemista. Esimerkiksi energiaverotuksen osalta olisi syytä tarkastella nykyisen vero- järjestelmän verohelpotuksia. Etenkin päästökaupan ulkopuolisilla sektoreilla verohelpotukset saattavat hidastaa energiatehokkuuteen liittyvien investointi- en tekemistä.

## **Paikallinen energianeuvonta**

Ruotsin mallin mukainen kunnallinen ilmainen energianeuvonta kustannuksia säästävistä energiatehokkuustoimenpiteistä on toimiva palvelumalli yksityis- henkilöille sekä pk-yrityksille. Neuvoja toimii paikallisella tasolla, jolloin paikalli- set edellytykset ja toimijat ovat tuttuja ja neuvot voidaan kohdentaa tehokkaasti. Paikallista ja alueellista energianeuvontajärjestelmää on rakennettu Ruotsissa jo pitkään. Paikallisen neuvonnan lisäksi Energimyndighet tuottaa tiedotusma- teriaalia, testaa energიაvaltaisia tuotteita sekä tukee markkinoilla olevan uuden energiatehokkaan teknologian käyttöönottoa teknologiahankintojen avulla. Li- säksi alueelliset energiavirastot koordinoivat alueen kunnallisia neuvoja ja ovat vastuussa osaamisen kehittämisestä, kokemuksien vaihdosta neuvojien välillä, yhteisestä teematoiminnasta sekä yleisistä hankkeista.

Suomi muistuttaa Ruotsia hallintorakenteeltaan ja eri alueiden raken- teellisilta eroiltaan. Ruotsin hyvien kokemusten sekä Suomen vahvan kunta- rakenteen näkökulmasta kunnallinen neuvontajärjestelmä voisi olla perusteltu myös Suomessa. Lisäksi Alankomaiden Meer met Minder -korjausrakentamis- ohjelman, Ruotsin Bygga-bo-dialogen-verkottamistoiminnan sekä Itävallan klima:aktiv-tyyppisen koordinoitun ja pitkäjänteisen neuvonta- ja viestintätoi- minnan kokemukset osoittavat, että kuluttajat kaipaavat puolueetonta tietoa energiatehokkuudesta. Tehokkainta tämä on, jos tieto on saatavissa yhdeltä luukulta.

## **Yhdyskuntarakenne**

### **Lähtökohdat Suomelle**

Kansainvälinen vertailuselvytys osoittaa, että konkreettisia yhdyskuntaraken- netta koskevia kansallisen tason toimenpiteitä on toistaiseksi kehitetty ja käy- tetty rajallisesti. Päätökset yhdyskuntarakehteesta tehdään paikallisella tasolla. Edelläkävijöitä on eniten kaupunki-, kunta- tai aluetasolla. Suomen lainsää- däntö tarjoaa jo nyt kunnille mahdollisuuksia edistää energiatehokasta raken-

netta. Vertailututkimuksen perusteella voidaan sanoa, että kunnalliselle tasolle pitää luoda riittävät toimintaedellytykset, sillä kaavoituskysymykset ratkaistaan pääosin siellä. Mahdollisia toimintamalleja ovat esimerkiksi kaavoittajille tarjottavat, keskitetysti kehitetyt laskentamallit sekä neuvontapalvelut.

Myös Suomessa on jo käynnistynyt pilotointikohteita yhdyskuntarakenteen tehostamisesta. Suomen ympäristökeskus koordinoi Hiilineutraalit kunnat -hanketta, jonka tavoitteena on sitouttaa viisi kuntaa Suomessa vähentämään kasvihuonepäästöjään EU:n asettamia tavoitteita enemmän ja soveltua aikataulua nopeammin<sup>470</sup>. Kansallisen tason toimijoista myös Sitra on mukana kehittämässä Porvoon Skaftkärrin aluetta, jolla pyritään kokonaisvaltaiseen energiatehokkuuteen.

Taulukkoon 10 on koottu Suomelle soveltuviksi arvioidut yhdyskuntarakenteeseen liittyvät toimenpiteet, jotka nousivat esiin vertailututkimuksessa.

**Taulukko 10.** Vertailututkimuksen perusteella esiin nousevat Suomelle soveltuviksi arvioidut yhdyskuntarakenteeseen liittyvät toimenpiteet.

Toimenpide	Edelläkävijäesimerkit
Kaupunkirakenteen edelläkävijämallien tukeminen	Freiburg, Vancouver, yms.
Toimintaedellytysten luominen kunnalliselle tasolle	Saksa (korkotuetut KfW-lainat)

## Kokonaisvaltainen kaupunkisuunnittelu

Freiburg on pitkäjänteisen ja kaupunkilaisia osallistavan kehitystyön pohjalta luonut jo 1980-luvulla maineen kestävän kaupunkisuunnittelun kansainvälisenä edelläkävijänä. Kestävän kehityksen periaatteet on liitetty mukaan kaikkeen kaupungin suunnitteluun ja toimintaan. Kaupunkisuunnittelu on luonut edellytykset kestäväälle yhdyskuntarakenteelle ja kestävien liikennetarkaisujen toteuttamiselle. Esimerkiksi kaupat ja palvelut on pidetty kaupunkirakenteen sisällä kaavaratkaisuin. Pikaraitiotiehin perustuvaa joukkoliikennettä on kehitetty järjestelmällisesti. Freiburgissa on myös luotu edellytyksiä kehittää kevyttä liikennettä. Liittovaltion tukimekanismit, esimerkiksi uusiutuvan energian syöttötariffit, ovat tehneet mahdollisiksi kuntatason toimenpiteet. Lisäksi matalaenergiarakentamisen, passiivitalojen ja plusenergiarakentamisen tavallista korkeampia rakentamiskustannuksia varten on myönnetty korkotuettuja lainoja (KfW).

<sup>470</sup> [www.ymparisto.fi/hiilineutraalitkunnat](http://www.ymparisto.fi/hiilineutraalitkunnat).

Freiburgissa saavutetut tulokset perustuvat vuosikymmenien määrätietoiseen työhön energiatehokkuuden edistämiseksi. Vastaavilla toimenpiteillä ei ole mahdollista saada aikaan nopeita vaikutuksia, mutta peruskeinoja voidaan hyödyntää pitkän tähtäimen suunnittelussa. Konseptin menestyksellinen hyödyntäminen edellyttää, että kaupunki todella sitoutuu kestäväan kaupunkisuunnitteluun kokonaisvaltaisesti. Mahdollisia kaupunkeja lienee Suomessa rajallinen määrä.

Vancouverin kaupunki on kehittänyt koordinoitun ja integroidun lähestymistavan kaupunkisuunnitteluun ja korostaa kestävää kehitystä sekä taloudellisuutta. Kaupunki sitoutui vuonna 2006 ottamaan kestävan kehityksen päätavoitteekseen kaikissa kaupunkisuunnittelupäätöksissään. Kaupungin sääntelyä on tiukennettu: muun muassa kaavamuutoksien vaaditaan täyttävän vihreän suunnittelun mukaisia kriteereitä (esimerkiksi LEED-järjestelmän hopeataso<sup>471</sup>). Liikkumistapavalintojen muuttamiseksi käytössä on laaja toimenpidevalikoima. Ajoneuvoliikenteen rajoittamiseksi tiestön kapasiteetti on rajattu vuoden 1997 tasolle. Samalla on lisätty jalankulun ja pyöräilyn sekä joukkoliikenteen tukea. Vancouverin tulokset perustuvat johdonmukaiseen työhön energiatehokkuuden edistämiseksi. Suurin etu vastaavasta mallista Suomessa olisi keskeisten keinojen integrointi osaksi suomalaista kaavoituskäytäntöä ja liikennesuunnittelua.

## Toimintaedellytysten luominen kunnalliselle tasolle

Yksi taustatekijä sekä Freiburgin että Vancouverin alueen menestykselle on ollut kansallinen toimintaympäristö, joka on tehnyt mahdollisiksi paikalliset toimet. Freiburgin tapauksessa Saksan liittovaltion tarjoamat tukimekanismit ovat pääasiassa keskittyneet uusiutuvien energialähteiden käytön edistämiseen syöttötariffien muodossa. Myös valtiollisen tason KfW-pankin tarjoama edullinen rahoitus ja suora tuki energiatehokkuushankkeille ovat olleet merkityksellisiä tukitoimia. Vancouverissa tärkeä tekijä on ollut kaupungin oma toimivalta energiatehokkuuteen liittyvistä kysymyksistä päätettäessä. Sen avulla on voitu edistää voimakkaasti kaupungin edelläkävijäasemaa.

## Rakentaminen

### Lähtökohdat Suomelle

Rakentamisen energiatehokkuustoimenpiteet jakaantuvat karkeasti uudisrakentamiseen sekä perusparannuksien yhteydessä tehtäviin korjausrakentamisen toimiin. Keskeisiä kysymyksiä ovat Suomen olosuhteisiin soveltuvien energiatehokkaiden rakennusteknologioiden tutkiminen ja kehittäminen sekä näiden

---

471 Leadership in Energy and Environmental Design.



pohjalta luotujen standardien, normien ja parhaiden käytäntöjen luominen. Markkinoiden aktivoimiseksi tarvitaan lisäksi toimenpiteitä sekä markkina-toimijoiden että kuluttajien osaamisen ja voimavarojen kehittämiseksi.

Rakennusalan teknologiaa ja innovaatioita kehittämään perustetaan parhaillaan rakennetun ympäristön strategisen huippuosaamisen keskittymää (RYM-SHOK). Keskittymän osakkuudesta kiinnostuneiksi on tähän mennessä ilmoittautunut suuria rakennusyhtiöitä ja kiinteistönomistajia, rakennus-tuoteteollisuuden ja talotekniikka-alan kärkiyrityksiä sekä monia insinööri- ja suunnittelutoimistoja ja tutkimuslaitoksia<sup>472</sup>. Alustavassa tutkimusstrategiassa on esitetty neljä painopistealuetta RYM-SHOKissa toteutettavalle strategiselle huippututkimukselle: energiatehokkuus, kilpailukykyinen yhdyskunta-infrastruktuuri, käyttäjälähtöiset tilat (asumis-, kulutus- ja työympäristöt) sekä innovatiiviset prosessit ja toimintamallit. Kaikki painopistealueet läpäisevinä yhteisinä tutkimusteemoina ovat ihminen ja ilmastonmuutos.

Suomessa on kylmän ilmaston vuoksi kiinnitetty huomiota rakentamisen ohjeistamiseen ja normitukseen jo pitkään. Energiatehokkuuden parantaminen on uudisrakentamisessa periaatteessa yksinkertaista rakentamisen normeja kiristämällä. On olennaista kiristää normeja siten, että toimijat ehtivät sopeutua normien kiristykseen. Näin uudet rakennukset ovat myös toimivia, terveellisiä ja turvallisia. Lisäksi rakennuksiin integroidun uusiutuvan energian edistäminen on monessa maassa keskeinen osa keinovalikoimaa, jolla voidaan tukea rakennusten (osto)energian kulutuksen vähentämistä.

Rakennusalan energiatehokkuuden parantamisessa erityinen haaste on korjausrakentaminen. Laajojen korjausrakentamisinvestointien toteuttaminen Suomen asunto-osakeyhtiöihin painottuneessa kiinteistöjen omistus-rakenteessa on haastavaa. Lisäksi vuokra-asunnoissa vuokralaisen ja vuokran-antajan eturistiriidat saattavat hankaloittaa energiatehokkuusinvestointien toteuttamista.

Myös neuvonta ja informaatio-ohjaus ovat korjausrakentamisessa tärkeitä. Ne tulisi toteuttaa saavutettavalla ja näkyvällä tavalla. Esimerkiksi Oulun rakennusneuvojen tarjoama energiatehokkuusopastus on ollut ilmeisen onnistunut kokeilu paikallisesta rakennusneuvonnasta.

Taulukossa 11 kuvataan tarkemmin rakennussektorin toimenpiteet, jotka vertailututkimuksen perusteella vaikuttavat sopivilta Suomelle.

---

472 [www.rymshok.fi/](http://www.rymshok.fi/), viitattu 8.12.2008.

**Taulukko 11.** Vertailututkimuksen perusteella esiin nousevat Suomelle soveltuviksi arvioidut toimenpiteet rakennussektorilla.

Toimenpide	Edelläkävijäesimerkit
Teknologia ja innovaatio	Kalifornia, Saksa, Britannia, Itävalta
Energiätehokkaan rakentamisen standardi	Itävalta (klima:aktiv), Saksa, Britannia
Keskittetty korjausrakentamisen ohjelma + ESCO-laajennus	Alankomaat (Meer met Minder) Saksa, Yhdysvallat (ESCO)
Paikalliset neuvontapalvelut ja toimijoiden verkottaminen	Ruotsi (Bygga-bo-dialogen ja kunnallinen energianeuvonta)  Britannia, Saksa (neuvontapalvelut)

## Energiätehokkaan rakentamisen standardi

Useissa Euroopan maissa sekä muun muassa Yhdysvaltojen osavaltioissa ollaan panostamassa uudisrakentamisen energiatehokkuuden parantamiseen joko säätelyn tai vapaaehtoisten normien kautta. Esimerkiksi Saksassa, Britanniassa ja Tanskassa siirrytään parhaillaan primäärienergiapohjaisiin rakennusten energiatehokkuusvaatimuksiin. Monissa Yhdysvaltojen osavaltioissa puolestaan siirrytään LEED-järjestelmän mukaisiin vaatimuksiin uusille rakennuksille.

Itävallan klima:aktiv-ohjelmassa on kehitetty standardi matalaenergia- ja passiivitalojen suunnitellulle. Standardi sisältää rakennuksen energiankulutuksen lisäksi myös kriteerit muun muassa käytettyjen rakennusmateriaalien ekologisuudelle sekä kohteen kestävästi liikkumisen edellytyksille (julkisen ja kevyen liikenteen yhteydet). Myös Ruotsissa on osin markkinoitajien välisen Bygga-bo-dialogen-vuoropuhelun avulla luotu laadukkaan asumisen standardi, joka sisältää energiatehokkuuden lisäksi esimerkiksi terveellisen sisäilman ja materiaalien käytön kriteerejä. Vastaavan kokonaisvaltaisen standardin kehittäminen voisi olla Suomessakin hyvä ja toimiva ratkaisu, jolla vaikutetaan rakennusten lämmitysenergian lisäksi muutoin hankalasti tavoitettavaan liikenteeseen. Energiätehokkaan standardin avulla matalaenergiarakentamisen tietoisuutta voitaisiin levittää neutraalisti. Vertailukohtana voitaisiin pitää rintamamiestalon onnistunutta lanseerausta aikoinaan – nyt voitaisiin toteuttaa ”matalaenergia-rintamamiestalo”. Energiätehokkuuden lisäksi tärkeää olisi kytkeä asiaan Bygga-bo-dialogenin mukaisesti terveellinen sisäilma ja materiaalien käyttö.

## Keskitetty korjausrakentamisen ohjelma

Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian mukaan kansalaisia tulee kannustaa vapaaehtoisin toimin olemassa olevan rakennuskannan energia- tehokkuuden parantamiseen, sillä korjaustoimien ohjaamiseen säädöksiin liittyy merkittäviä määrittely- ja rajanvetovaikeuksia. Pientalojen energiakorjauksia tuetaan pääasiallisesti ehdoiltaan parannetulla kotitalousvähennyksellä, jota täydennetään pienituloisten osalta tarveharkintaisella energia-avustuksella. Lisäksi tarvitaan informaatio-ohjausta, koulutusta ja tutkimusta. Näiden keinojen kanssa kiinteässä yhteydessä on myös pitkäjänteinen kiinteistön-pito. Siinä oleellisena osana käyttöä ja ylläpitoa sekä laajamittaisten korjaus-toimenpiteiden suunnittelua ja toteutusta on parantaa rakennuksen energia- tehokkuutta.

Yksi mahdollinen toimintatapa, jolla investointien toteutumista voitaisiin edistää, on neutraalin välitoimijan, kuten paikallisten energianeuvojien, palvelut. Energianeuvojat voivat tarjota puolueetonta tietoa päätöksenteon pohjaksi, koota laajoja hankekokonaisuuksia, jotka kiinnostavat esimerkiksi ESCO-palveluntarjoajia sekä auttaa kilpailutuksessa. Hyviä tuloksia vertailukohteissa on saavutettu myös keskitetyillä korjausrakentamishjelmillä sekä rahoitusmallien järjestämisellä (esimerkiksi ARA ja Saksan KfW). Rahoitusmallit ovat tärkeitä erityisesti hankalasti toteutuissa pitkän takaisinmaksuajan hankkeissa.

Alankomaissa Meer met Minder (MmM) -korjausrakentamishjelma toteutetaan tiiviissä yhteistyössä energia-, rakennus- ja asuntoyhtiöiden sekä muiden tarvittavien asiantuntijoiden (esimerkiksi sisäilmakysymyksiä asiantuntijat) kanssa. Ohjelman asiakkaille toteutus näkyy kaikkien edellä mainittujen tahojen yhdistämisenä ”yhden luukun taakse”. Ohjelman tavoitteena on keskimäärin 30 % energiansäästö vähintään 2,4 miljoonassa olemassa olevassa asuinrakennuksessa tai muussa rakennuksessa vuoteen 2020 mennessä. MmM pyrkii maksamaan ensimmäiset askeleet, kuten rakennuksen energiamerkin, sekä lisäksi suunnilleen saman verran sertifioitua konsultin palvelusta merkin saamiseksi. Toimenpiteillä saatavien energiansäästöjen rahallinen arvo pyritään pitämään suurempana kuin investointien vaikutus asumiskuluihin tai vuokriin.

Myös Suomen oloissa korjausrakentamisen tunnistettu potentiaali on merkittävä. Vuokra-asumisen osuus Suomessa on Alankomaita vähäisempi, mutta kuitenkin noin kolmannes kaikista asunnoista. Toimintamalli saattaisi hyvin soveltua myös suomalaiseen asunto-osakeyhtiöpohjaiseen omistus-rakenteeseen, jos siihen saataisiin yhdistettyä soveltuva rahoitusmalli. Konkreettisten pitkäjänteisten tavoitteiden asettaminen luo markkinatoimijoille edellytykset kehittää omaa toimintaansa. Lisäksi kokonaisratkaisujen tarjoaminen kuluttajille (”yhden luukun periaate”) ja alkurahoituksen tarjoaminen voisivat auttaa vapaaehtoisten toimenpiteiden toteutumista myös Suomessa.

ESCO-toiminnan laajentaminen myös korjausrakentamiseen voisi edistää vapaaehtoisia energiatehokkuutta parantavia investointeja. Saksan ja Yhdysvaltojen mallin mukaisten laajojen korjausrakentamishankkeiden kokoaminen ja toteutuksen kilpailutus ESCO-toimijoilla tekisi hankkeista kiinteistöjen omistajille helpommin lähestyttäviä. Toisaalta laajoja hankkeita kokoamalla asunto-osakeyhtiöiden energiatehokkuuden korjausrakentamishankkeet voitaisiin saada laajuudeltaan riittävän suuriksi kattamaan hallintokulut ja kiinnostamaan ESCO-yrityksiä. Saksassa avainasemassa hankekokonaisuuksien luonnissa ovat olleet paikalliset energiatoimistot. Myös Suomessa voitaisiin harkita paikallisten energiatoimistojen tai -neuvojen käyttöä. Näin asiantunteva ja puolueeton neuvonta saataisiin lähelle kiinteistönomistajien arkea.

Meer met Minder -tyyppisen koordinoitun ohjelman ja paikallisten energiatoimistojen tai -neuvojen kokoamisen korjausrakentamisen suurien ESCO-kokonaisuuksien luominen loisi mallin, jossa alkurahoitus ja suunnittelu sekä hankkeen toteutus muodostaisivat yhtenäisen kokonaisuuden. Se olisi loppuasiakkaan kannalta helposti ja riskittömästi saavutettavissa.

## Paikalliset neuvontapalvelut ja toimijoiden verkottaminen

Ruotsissa vuodesta 1998 sovellettu Bygga-bo-dialogen-vuoropuhelu pohjautuu vapaaehtoiseen sopimukseen noin 40 yrityksen (esimerkiksi arkkitehteja, rakennusyhtiöitä, konsulttitoimistoja, kiinteistönomistajia, pankkeja, vakuutusyhtiöitä) sekä kuntien ja viranomaisten välillä. Ohjelmassa annetaan osapuolille ilmaista energiatehokkaan rakentamisen koulutusta sekä kokeillaan energiatehokasta rakentamista. Rakentamisen energiatehokkuuden markkinamekanismeja pitäisi myös Suomessa kehittää merkittävästi. Energiatehokas rakentaminen on Suomessa toimialana suurin piirtein samassa vaiheessa kuin Ruotsissa. Tarpeet ovat samankaltaisia: toimijajoukon verkottaminen, kokemusten vaihto ja pilottihankkeet. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian mukaan Suomessa tehostetaan pientalorakentajien neuvontapalvelujen, arkkitehtien, LVI-suunnittelijoiden ja rakennusalan ammattilaisten energiatehokkuustietoisuuden lisäämiseksi tarvittavia toimia. Bygga-bo-dialogen-tyyppinen konsepti voisi olla osa tällaista kokonaisuutta.

Myös Itävallan klima:aktiv-ohjelmassa panostetaan energiatehokkuuden integrointiin korjausrakentamiseen. Ohjelmassa on koulutettu yli 70 korjausrakentamisen neuvojaa ja toteutettu useita pilottoikohteita. Parhaillaan ohjelmassa laaditaan klima:aktiv-kriteereitä korjausrakentamiskohteille. Klima:aktiv-ohjelman tapaisen vahvan pitkäjänteisen neuvonta- ja informaatiolähtöisen brändin kehittäminen energiatehokkuuden edistämiseen korjausrakentamisuolelle voisi auttaa vapaaehtoisten energiatehokkuutta parantavien korjausrakentamishankkeiden toteutumista Suomessa. Lisäksi myös sivulla 123 kuvattu verkostomainen Bygga-bo-dialogen-toimintatapa soveltuu myös korjausrakentamiseen.

## Liikenne

### Lähtökohdat Suomelle

Liikenteen energiankulutuksen vähentämiseksi voidaan vaikuttaa 1) liikkumistarpeen vähentämiseen, 2) kulkutapa- ja kuljetustapavalintaan, 3) ajoneuvoteknologiaan ja käytettyihin energianlähteisiin sekä 4) ajoneuvojen kuormitukseen, reittivalintaan ja ajotapaan. Liikkumistarpeen vähenemistä on tarkasteltu jo aiemmin yhdyskuntarakennetta käsittelevässä luvussa (s. 165).

Kulkutapavalintoihin vaikuttavia ohjauskeinoja on Suomessa käytetty rajallisesti. Energiatehokkuutta voitaisiin merkittävästi parantaa esimerkiksi lisäämällä julkisen liikenteen kilpailukykyä henkilöautoihin nähden. Kulkutapavalintaan vaikuttavia toimenpiteitä ovat muun muassa joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn edistämiset, työmatkaliikenteen ohjaustoimenpiteet (esimerkiksi työsuhdeautoetu, työsuhdematkalippu ja työsuhdepyörät), koulutus ja neuvonta sekä pysäköintipolitiikka. Nämä toimenpiteet on myös tunnistettu kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa.

Yksi tärkeimmistä tekijöistä kulkutapa- ja kuljetustapavalinnoissa on matkan hinta. Suomessa ei ole käytössä tietulleja tai muita suoriteperusteisia ajoneuvon käytön hinnoittelukeinoja, polttoaineen energiaverotusta lukuun ottamatta. Kansainvälisessä vertailututkimuksessa tarkasteltu satelliittipohjainen suoriteperustainen ajoneuvon käytön hinnoittelu on kallis investointi. Se kuitenkin tekee mahdolliseksi ottaa huomioon alueelliset erot paremmin kuin energiaverotus. Suomessa ruuhkautuminen on vähäistä, joten tietullien keskeisenä perusteena oleva ruuhkautumisen, melun ja hiukkaspäästöjen vähentäminen sekä liikenneturvallisuuden parantaminen toimivat lähinnä pääkaupunkiseudulla. Toisaalta tietullien tapaisia vinjettimaksuja voidaan soveltaa läpikulkuliikenteelle, jonka päästöihin Suomen on muuten vaikea vaikuttaa. Suomella voisi lisäksi olla potentiaalia siirtää teollisuuden raskaita kuljetuksia nykyistä enemmän raideliikenteen varaan.

Keven ja joukkoliikenteen edistämiseksi kaupunkiseuduilla on hyviä toimintamalleja esimerkiksi Vancouverissa ja Freiburgissa. Niissä on saavutettu hyviä tuloksia panostamalla keven liikenteen väyliin ja polkupyöräparkkeihin sekä kehittämällä pikaraitiotieihin perustuvaa joukkoliikennettä.

Suomella on rajoitetusti omaa ajoneuvotuotantoa. Pienen markkinamme säätelyn vaikutusmahdollisuudet globaaliin ajoneuvoteknologian kehitykseen ovat vähäiset. Perinteiseen polttomoottoriteknologiaan perustuvat ratkaisut ja tehokkuusvaatimukset tullaan koneiden ja laitteiden tapaan tekemään todennäköisesti EU-tasolla. Suomella on kuitenkin mahdollisuus valita, mitä vaihtoehtoisia polttoaineita tai energialähteitä tuetaan ja miten maamme infrastruktuuria tullaan kehittämään. Teknologisia kehityspolkuja päästöjen vähentämiseksi ovat esimerkiksi sähköautot, biopolttoaineet sekä vetyautot.

Ajotapaan voidaan vaikuttaa informaatio-ohjauksen tai säätelyn keinoin. Monissa maissa on päädytty käyttämään tiedotusta, esimerkiksi erilaisia taloudellista ajotapaa edistäviä kampanjoita. Mikäli informaatio-ohjaus ei riitä haluttuun lopputulokseen, nopeusrajoitusten alentaminen moottoriteillä on järeä mutta erittäin kustannustehokas keino toteuttaa taloudellista ajotapaa ja parantaa energiatehokkuutta. Samalla liikenneturvallisuus paranee merkittävästi. Ajoneuvojen kuormitusastetta voidaan parantaa esimerkiksi tiemaksujen avulla ja logistiikkaa kehittämällä.

Useat liikenteen energiatehokkuutta parantavat ratkaisut vaativat infrastruktuurin kehittämistä. Sähköautot tarvitsevat latausverkoston, ajoneuvon käytön suoriteperustainen hinnoittelu paikannus- tai tietullijärjestelmän ja raideliikenne panostuksia rataverkkoon. Nämä keinot vaativat pitkäjänteisen ja mittavan kehityspanostuksen, ja niitä on hankala muuttaa myöhemmin. Vuoden 2020 tavoitteisiin pyrittäessä infrastruktuuri-investointien valmistelu on kuitenkin aloitettava ripeästi, vaikka suurimmat hyödyt tällä sektorilla saavutetaan pitkällä tähtäimellä.

Taulukossa 12 kuvataan liikennesektorin toimia, jotka vertailututkimuksen perusteella sopivat Suomelle.

**Taulukko 12.** Vertailututkimuksen perusteella esiin nousevat Suomelle soveltuviksi arvioidut toimenpiteet liikennesektorilla.

Toimenpide	Edelläkävijäesimerkit
Sähköautot	Tanska, Portugali, Espanja, Israel, Tukholma
Suoriteperustainen hinnoittelu	Alankomaat, Oregon USA, Singapore, Tukholma, Lontoo
Nopeusrajoitusten alentaminen	Rotterdam, Espanja, Saksa
Joukkoliikenteen, raideliikenteen ja kevyen liikenteen edistäminen	Vancouver, Kanada; Freiburg, Saksa

## Sähköautot

Sähköautot voivat parantaa merkittävästi liikenteen energiatehokkuutta, koska sähkömoottorien hyötysuhde on ylivoimainen polttomoottoreihin verrattuna. Tällä hetkellä sähköautot vaikuttavat kansainvälisessä vertailussa suosituilta teknologiavaihtoehdolta energiatehokkuuden parantamiseksi ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.

Ajoneuvoteknologian kehittämisen etuna on, ettei kuluttajien tarvitse muuttaa käyttäytymistään, johon vaikuttaminen on vaikeaa. Teknologia-valinnat vaikuttavat kuitenkin koko maan energijärjestelmään ja -infrastruktuuriin. Sähköautojen käytön myötä lisääntynyt sähkönkulutus pitää kattaa pääosin päästöttömällä tuotannolla, jotta saavutetaan samalla myös merkittäviä päästövähennyksiä. Suomessa tulee myös harkittavaksi, miten mahdolliset panostukset sähköautojen infrastruktuuriin suhtautuvat toisen sukupolven biopolttoaineiden kehittämiseen. Esimerkiksi metsätähddepoijainen biodiesel voisi olla myös Suomen kannalta mahdollinen tapa lisätä uusiutuvan energian käyttöä liikenteessä. Etenkin raskaan liikenteen osalta nestemäisten polttoaineiden voisi olettaa olevan kilpailukykyisiä vielä pitkään.

Sähköautojen yleistymistä henkilöautoliikenteessä tuetaan useissa maissa monipuolisin ohjelmin. Euroopassa Tanskassa, Portugalissa ja Espanjassa on laaja sähköautoverkon kehittämissuunnitelma yhteistyössä autonvalmistajien kanssa. Tarkemman maatumuksen kohteena olleessa Tanskassa sähköautojen kehittäminen on käynnistetty laajalla testiohjelmalla, jonka tarkoitus on kattaa koko maa vuoden 2009 loppuun mennessä. Testiohjelmalla haetaan kokemuksia mittarointi-, kommunikointi- ja laskutusjärjestelmistä, systeemivaikutuksista, kuten energiatehokkuudesta ja vaikutuksista sähkön tuotantoon ja sähköverkkoon, käyttäytymismalleista, turvallisuudesta ja paikallisista ympäristövaikutuksista. Ohjelmaa tukevana toimenpiteenä sähköautot on vapautettu ajoneuvoverosta vuoteen 2012 asti. Tanskassa on myös käynnistetty laaja tutkimusohjelma, jonka teemoja ovat muun muassa akkujen latausteknologia sekä sähköautojen ja tuulivoiman yhteiskäytön mahdollisuudet. Lisäksi kaupalliset toimijat ovat sopineet maanlaajuisten sähköautojen latausverkoston rakentamisesta.

Yhteistä sähköautoilun edelläkävijämaille, Tanskalle, Portugalille, Israelille ja Espanjalle, ovat uusiutuvan sähkön tuotantomahdollisuudet tuuli- ja aurinkovoimalla sekä Espanjaa lukuun ottamatta maan suhteellisen pieni koko. Yksi sähköautojen tuoma lisäetu energijärjestelmälle on, että sähköautojen akkuja voidaan hyödyntää älykkään sähköverkon avulla esimerkiksi tuulivoiman tehonvaihteluiden tasaamiseen. Tanskassa päädyttiin panostamaan sähköautoihin muiden vaihtoehtojen sijaan laajan kokonaisenergiajärjestelmää koskeneen selvityksen perusteella. Suomessa etäisyydet ovat kaupunkiseutujen ulkopuolella pitkiä eivätkä uusiutuvan sähkön tuotantomahdollisuudet ole aivan yhtä otolliset. Toisaalta valtaosa ajomatkoista on Suomessakin lyhyitä<sup>473</sup> ja mahdollisia ajaa sähköautoilla tai ladattavilla hybrideillä. Suomeen nykyteknologioista pelkkiä sähköautoja paremmin voisivat soveltua ladattavat hybridiautot, joiden polttoaineena voisi pidemmällä tähtäimellä olla biodiesel.

---

473 Henkilöliikennetutkimus 2004–2005.

Suomessa sähköautojen pilotointi kaupunkiseuduilla lienee paras tapa aloittaa asian testaaminen. Kaupunkiseuduilla matkat ovat keskimäärin lyhyitä ja väestötiheys suuri. Sähköautoilla voitaisiin kaupungeissa vähentää ongelmallisia hiukkaspäästöjä ja melua. Läheisenä vertailukohtana toimii Tukholman kaupungin ja Fortumin tavoite tehdä Tukholmasta lyhyessä ajassa sähköautoilun edelläkävijäkaupunki<sup>474</sup>. Tukholman kaupungin tavoitteena oli ottaa akkujen lataukseen tarvittava infrastruktuuri käyttöön jo vuoden 2008 aikana.

Fortum julkisti lokakuussa 2008 vastaavan yhteistyön myös Espoon kaupungin kanssa<sup>475</sup>. Yhteistyön tavoitteena on tehdä mahdolliseksi ladattavien sähköautojen laajamittainen käyttö kaupungissa ja näin pienentää liikenteen päästöjä merkittävästi. Keskeinen osa hanketta on kehittää autojen lataamiseen tarvittava infrastruktuuri, jotta ladattavien sähköautojen käyttöönotto olisi mahdollisimman sujuvaa, kun autonvalmistajat tuovat ne markkinoille muutaman vuoden päästä.

## Ajoneuvon käytön suoriteperusteinen hinnoittelu

Alankomaissa kehitettävä laaja satelliittiperustainen liikenteen tariffijärjestelmä on esimerkki taloudellisen ohjauksen painopisteen siirtämisestä ajoneuvon hankinnasta kulutukseen. Toteutus perustuu kilometriperusteiseen tiemaksuun. Se vaihtelee ajan, paikan ja ajoneuvon ympäristövaikutusten mukaisesti sekä koskee kaikkia teitä ja moottoriajoneuvoja. Ensimmäiset maksut otetaan käyttöön raskaalle liikenteelle vuonna 2011 ja henkilöautoille vuonna 2012. Koko järjestelmä on käytössä vuonna 2016. Tarvittavat muutokset lainsäädäntöön ovat vireillä: muun muassa päätökset tiemaksujen kohde-ryhmistä, tariffeista, aika- ja paikkadifferentioinnin säännöistä sekä toteutusorganisaatiosta. Verotuksessa tavoitteena on siirtää kireä ostovero ensin käyttöveroksi 5 % vuosivauhdilla ja lopulta poistaa ajoneuvoverotus kokonaan, säilyttäen kokonaisverokertymä ennallaan.

Satelliittiseurantaan perustuvan tariffijärjestelmän vaihtoehtona ovat tullipiste-perusteiset tietullit, jotka ovat käytössä useissa Euroopan maissa. Tukholmassa käyttöönotetulla dynaamisella elektroniseen ajoneuvon tunnistamiseen perustuvalla tietullijärjestelmällä liikenne on vähentynyt 20 %, odotusajat 25 % ja päästöt 12 %. Tukholman tietullit toteutettiin kokeilun jälkeen 1.8.2007 alkaen pysyvänä ruuhkaverona kaikille kaupunkialueelle sisään ja ulos ajaville ajoneuvoille. Elektroniseen tunnistukseen perustuvat tietullit otettiin ensimmäisenä maailmassa käyttöön Singaporessa. Alankomaiden satelliittiperustaisen ohjelman sekä Tukholman ruuhkaveron vahvana lähtökohtana on

---

474 Fortumin lehdistötiedote, julkaistu 15.4.2008.

475 Fortumin lehdistötiedote, julkaistu 22.10.2008.



ollut vähentää ruuhkautumista, mikä ei Suomessa ole yhtä vahva argumentti. Toisaalta järjestelmän avulla Suomessa olisi mahdollista ottaa huomioon alueelliset eroavaisuudet. Tämä tekisi mahdolliseksi polttoaineverotusta tarkemman ohjauksen.

Alankomaiden satelliittiperustaisen järjestelmän kustannuksiksi on arvioitu lähes kuusi miljardia euroa. Suomessa tuleekin pohdittavaksi, olisiko likimain sama vaikuttavuus saatavilla polttoaineverotuksen ja ruuhkaisimpien alueiden tariffien yhdistelmällä.

## Nopeusrajoitusten alentaminen

Nopeusrajoitusten alentaminen parantaa energiatehokkuutta merkittävästi. Tästä on saatu kokemuksia esimerkiksi Rotterdamin alueella. Nopeuden yhteys polttoainekulutukseen ja liikenneonnettomuuksiin on osoitettu useissa tutkimuksissa. Rotterdamissa laskettiin moottoritien nopeutta nopeudesta 120 km/h nopeuteen 80 km/h ja tehostettiin samanaikaisesti valvontaa. Näillä toimilla saatiin aikaan 15 %:n vähennys CO<sub>2</sub>-päästöissä. Lisäksi vähenivät ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt (15-35 %), ruuhkautuminen, onnettomuudet (60 %), kuolleet (90 %) ja melu (50 %).<sup>476</sup>

Suomessa nopeusrajoitusten alentamisesta olisi erityisiä hyötyjä kaupunkialueilla, missä ruuhkautuminen, melu ja ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt ovat ongelmia. Suurimmalla osalla Suomen moottoritieverkostosta ruuhkautuminen ei kuitenkaan ole ongelma, joten nopeusrajoitusten alentamisen perustelu pelkästään päästöjen vähentämisellä sekä turvallisuuden parantamisella voi olla poliittisesti haastavaa.

## Joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen edistäminen

Joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen edistämiseksi ei kansainvälisestä vertailututkimuksesta löydy yhtä yksittäistä toimenpidettä. Vancouverin ja Freiburgin esimerkit osoittavat, että kokonaisvaltainen kestävä kehityksen mukainen suunnittelu pitää viedä järjestelmällisesti läpi yhdyskuntarakenteen suunnitteluun ja kaavoitukseen, liikennepoliittikkaan, sidosryhmien aktivointiin ja kansalaisille tiedottamiseen.

---

<sup>476</sup> Vuotuisen kustannuksen (investointi, 4 % korko, ja ylläpitokustannukset 10 vuodelle) arvioitiin olevan 192 000 €. CO<sub>2</sub>-vähennyskustannusta ei laskettu. Sen sijaan selvitettiin nopeusrajoitusten kustannustehokkuutta alhaisemmilla nopeuksilla ja todettiin niiden olevan kallis keino vähentää CO<sub>2</sub>-päästöjä, koska valvontakustannukset ovat korkeat. Vähennyskustannus oli 275 €/CO<sub>2</sub>-tonni. Lähde: EEA (2008), Success stories within the road transport sector on reducing greenhouse gas emission and producing ancillary benefits. Technical report 2. European Environment Agency, Copenhagen ISSN 1725-2237.

## Asuminen

### Lähtökohdat Suomelle

Rakentamisen lisäksi asukkaiden elämäntapa vaikuttaa rakennusten lämmitysenergian ja kotitaloussähkön kulutukseen. Rakennusten lämmitysenergian vähentämiseksi tehtäviä teknisiä toimenpiteitä on tarkasteltu pääosin luvussa ”Rakentaminen” (s. 167). Tässä osiossa keskitytään rakennusten asumiskäytön energiankulutukseen.

Laitteiden ja koneiden energiatehokkuuden säätely on todettu tehokkaaksi keinoksi edistää energiatehokkuutta esimerkiksi Kanadassa ja Japanissa. Suomi on pienen kotimarkkinan ja vähäisen oman tuotannon vuoksi riippuvainen koneiden ja laitteiden vähimmäisenergiatehokkuuden säätelystä EU:ssa. Kansallisesti suhteellisen vähän käytetty keino on edistää energiatehokkaita laitteita esimerkiksi erilaisten havainnollisten tuotemerkintöjen tai verotuksen avulla.

Suomessa ollaan ottamassa käyttöön sähkön automaattista mittarointia. Vuoden 2007 lopussa mittarointi oli käytössä jo runsaassa 20 % kulu-  
tuspaikeista. Vuoden 2013 loppuun mennessä osuutta nostetaan vähintään 80 prosenttiyksikköön<sup>477</sup>. Huoneistokohtainen vedenmittaus kerrostaloissa on harvinaista. Omakotitalot puolestaan on pääsääntöisesti varustettu kiinteistökohtaisella vesimittarilla. Mittaustietojen käyttöä energiatehokkuuden edistämiseksi on kuitenkin toistaiseksi viety eteenpäin rajoitetusti.

Edellä esitettyjen toimenpiteiden heikkoutena on epävarmuus niiden vaikuttavuudesta. Mikäli kuluttajat eivät ole halukkaita ottamaan käyttöön aiempaa energiatehokkaampia koneita ja laitteita tai muuttamaan kulutustottumuksiaan, heihin on hankalaa vaikuttaa säätelyn keinoin. Taloudelliseen ohjauskeinovalikoimaan kuuluvaa laajempaa kulutus pohjaista ympäristöverouudistusta ei ole tarkastelluissa maissa toteutettu. Suomen osalta tämä voisi kuitenkin tarjota edelläkävijämahdollisuuden. Työn verottamisesta siirryttäisiin laajamittaisesti kulutuksen verottamiseen.

Taulukossa 13 on nostettu esille vertailututkimuksen perusteella kiinnostaviksi havaittuja toimenpiteitä. Näitä tarkastellaan tarkemmin seuraavissa luvuissa.

---

477 Työ- ja elinkeinoministeriö, Sähkön kysyntäjoukon edistäminen, 2008.

**Taulukko 13.** Vertailututkimuksen perusteella esiin nousevat Suomelle soveltuviksi arvioidut toimenpiteet asumissektorilla.

Toimenpide	Edelläkävijäesimerkit
Valtakunnallinen ilmasto-ohjelma	Itävalta klima:aktiv, Britannian ilmastolaki, Kalifornia, Saksa
Tuotemerkintöjen hyödyntäminen	Japanin Top Runner, Suomen autoverotus
Paikallinen energianeuvonta	Ruotsi
Energiankulutusmittarointi	Britannia, Bulgaria, Irlanti

## Tuotemerkintöjen hyödyntäminen

Kansainvälisessä vertailututkimuksessa tarkasteltu Top Runner -enimmäis-standardijärjestelmä kattaa noin kolmanneksen Japanin arvioidusta asumisen energiansäästöpotentiaalista. Japanin sisämarkkina on kuitenkin suhteellisen suojattu, ja omaa kone- ja laitetuotantoa on paljon. Japanilla onkin hyvät edellytykset vaikuttaa koneiden ja laitteiden kehityssuuntiin.

EU:n asettamat vähimmäisenergiatehokkuusvaatimukset sekä vaatimukset koneiden ja laitteiden energiatehokkuusmerkinnöistä tulevat ohjaamaan myös Suomen laitekantojen kehitystä. Näiden toimien lisäksi tuotteiden energiatehokkuusmerkintöjä voitaisiin kehittää esimerkiksi Top Runner -ohjelman tarjoamien havainnollisten esimerkkien suuntaan.

Energiatehokkaimpien koneiden ja laitteiden verotuksellisen suosimisen laajentaminen Top Runner -konseptin tyyliin voisi myös soveltua Suomeen. Vastaava menettely on jo käytössä autoverojen määrittelyssä. Toimintamalli on saavuttanut laajan hyväksynnän ja vaikuttanut uusien autojen hiilidioksidipäästöihin selkeästi.

## Energiankulutuksen mittarointi

Kokemukset reaaliaikaisesta energiankulutuksen mittauksesta Suomessa ovat vielä erittäin rajalliset. Kansainvälisten kokemusten perusteella voidaan arvioida, että hyvin toteutetuilla reaaliaikaisilla mittaus- ja havainnollistamistoimenpiteillä voitaisiin saavuttaa 5–15 % vähennys kotitalouksien vuotuisessa sähkönkulutuksessa. Reaaliaikainen mittaus voi vastaavasti kannustaa säästöihin myös muilla energiankulutuksen lohkoilla, joita on tarkasteltu edellisissä luvuissa. Reaaliaikaista energiamittausta ollaankin ottamassa käyttöön muun muassa Britanniassa ja Irlannissa. Erityisen tärkeää on kysyntäjousto-

mahdollisuuksien lisääntymisen lisäksi hyödyntää mittaustietoja kuluttajien energiatehokkuuden parantamisessa.

Suomen osalta energiankulutuksen mittaroinnin piiriin olisi hyödyllistä sisällyttää sähkönkulutuksen lisäksi myös tieto veden ja erityisesti lämpimän käyttöveden kulutuksesta. Se muodostaa merkittävän osan asuin- ja palvelurakennusten lämmitysenergian tarpeesta.

## Palvelut

### Lähtökohdat Suomelle

Palveluiden energian käyttö sisältää muun muassa kaupan, toimistojen ja hallintorakennusten, hotellien ja ravintoloiden, terveydenhuollon ja sosiaali-palveluiden, opetustoimen sekä kulttuuripalveluiden kulutuksen. Käyttökohteita ovat muun muassa sähkömoottorit kylmälaitteissa, kuljettimissa, rullaportaissa, hisseissä ja muualla, valaistus, ilmanvaihto ja toimistolaitteet. Yksittäisiä energiantehostamistoimia voidaan toteuttaa kaikilla sektoreilla ja kaikissa käyttökohteissa.

Kuten asumisen yhteydessä, myös palvelusektorilla laitteiden ja koneiden säätelyä on pidetty tehokkaana keinona edistää energiatehokkuutta esimerkiksi Kanadassa ja Japanissa. Samoin argumentein Suomessa voitaisiin EU:ssa tapahtuvan säätelyn lisäksi käyttää informaatio-ohjausta havainnollisten tuotemerkintöjen muodossa tai taloudellista ohjausta esimerkiksi laitteiden energiatehokkuuden verottamisen muodossa.

Energiakulujen osuus palvelualan toimijoiden kaikista kuluista on suhteellisen pieni, lukuun ottamatta tiettyjä aloja, kuten kuljetuspalveluita, joissa osuus on noin neljänneksen kaikista kustannuksista<sup>478</sup>. Horisontaalitason energiahintaa korottavien toimien kautta tapahtuvat vaikutukset ohjaavat mahdollisesti palvelurakennetta ja energiankäyttöä. Vaikutukset ovat kuitenkin hitaita ja asteittaisia. Palvelusektorin päästöihin varmasti vaikuttavia sitovia hiilivähennyskiintiöitä ollaan ottamassa käyttöön Britanniassa. Hiilivähennystavoitteiden suora soveltaminen Suomen olosuhteisiin olisi todennäköisesti melko raskas tapa ohjata suhteessa Britanniaa paljon pienempää sektoria.

Jotta palvelusektorin energiatehokkuutta voidaan edistää ja toimenpiteitä kohdistaa, olisi tarpeen selvittää tarkemmin Suomen palvelusektorin energiankäyttöä ja säästöpotentiaalia. Myös energiatehokkuuden esteitä, kuten kustannusten ja hyötyjen jakamista vuokratiloissa, ja niiden ratkaisumahdollisuuksia tulee selvittää tarkemmin. Toisaalta tiettyjen tunnettujen suurien kulutussegmenttien, kuten kylmälaitteiden ja valaistuksen, osalta voitaisiin harkita myös kohdennettuja energiatehokkuusohjelmia.

---

478 Tilastokeskus, Kuorma-autoliikenteen kustannusindeksi 2005=100, 2007.

Julkinen sektori on Suomessa hyvin edustettuna energiatehokkuus-sopimusjärjestelmässä. Julkisella sektorilla saavutetaan vaikutuksia yksinkertai-semmin kuin yksityisellä sektorilla, koska tavoitteet voidaan asettaa sitovasti halutulle tasolle. Taulukossa 14 on nostettu esille vertailututkimuksen perus-teella kiinnostaviksi havaittuja toimenpiteitä.

**Taulukko 14.** Vertailututkimuksen perusteella esiin nousevat Suomelle soveltuviksi arvioidut toimenpiteet palvelusektorilla.

Toimenpide	Edelläkävijäesimerkit
ESCO-toiminnan kehittäminen	Japani
Kohdistetut ohjelmat	Esim. kylmälaitteet Saksa, valaistus Alankomaat
Julkisen sektorin edelläkävijä-rooli	Britannia ja Hollanti
Tuotemerkintöjen hyödyntäminen	Japanin Top Runner
Paikallinen energianeuvonta	Ruotsi

## ESCO-toiminnan kehittäminen

Japanissa ESCO-toiminta on painottunut viime vuosina palvelusektorille, missä energiatehokkuusinvestoinneilla on runsaasti potentiaalia. Muissa tässä selvityksessä tarkastelluissa maissa, Saksassa ja Yhdysvalloissa, palvelusektorin ESCO-toiminnan kasvun esteenä ovat olleet muun muassa vuokralais-lainsäädännön aiheuttamat ongelmat. Palvelusektorilla merkittävä osa toi-mijoista toimii vuokratiloissa, jolloin kannusteet toteuttaa energiatehokkuus-investointeja ovat alhaiset molemmilla osapuolilla. Vuokralainen ei halua panostaa investointeihin, koska takuuta vuokrasopimuksen pitkäjänteisyydestä ei ole. Vuokranantaja puolestaan ei välttämättä halua panostaa investointeihin, sillä vuokralainen maksaa energialaskut. Energiatehokkuusinvestoinneista kuitenkin olisi hyötyä molemmille osapuolille, mikäli kyettäisiin Japanin tavoin luomaan kannustavia toteutusmalleja. Suomessakin olisi hyödyllistä varmistaa vuokralaislainsäädännön ajantasaisuus ja selvittää energiatehokkuus-investointien keskeiset esteet palvelusektorilla.

Jotta ESCO-toimintaa voitaisiin laajentaa nykyistä voimakkaammin pk-sektorille, olisi myös hyödyllistä niputtaa yksittäiset hankkeet isommiksi kokonaisuusiksi. Tämä lisäisi pientenkin hankkeiden kiinnostavuutta, kasvattaisi

relevantin markkinan liiketoimintapotentiaalia ja voisi luoda ESCO-markkinointa edistävän myönteisen kierteen tarjoajien ja kysynnän määrän kasvun myötä.

## **Kohdistetut ohjelmat**

Palvelusektorin energiatehokkuutta ollaan vertailuselvityksen maissa parantamassa kohdennettujen ohjelmien avulla. Esimerkiksi Saksassa tuetaan energia- tehokasta ja ilmastomyötäistä jäähdytysteknologiaa antamalla avustuksia energia-auditointiin ja investointeihin. Kaupallisissa kylmlaitoksissa arvioidaan olevan suuri energiansäästöpotentiaali. Alankomaissa on puolestaan perustettu palvelusektorin, kotien ja muiden käyttäjien valaistuksen energia- tehokkuuden parantamista tavoitteleva ”iskuryhmä”. Esimerkiksi näiden kahden kulutusryhmän energiankulutukseen puuttuminen voisi parantaa merkittävästi palvelusektorin energiatehokkuutta myös Suomessa. Mikäli kansallisesti käynnistetään laaja ilmastonmuutoksen hillintään tai energiatehokkuuteen pyrkivä ohjelma, olisi sen alla luontevaa koordinoita vastaavia kohdennettuja ohjelmia, esimerkiksi Itävallan klima:aktiv-ohjelman tapaan.

## **Julkisen sektorin edelläkävijärooli**

Julkisen sektorin edelläkävijän rooli on otettu monessa maassa osaksi kansallista tavoitteen asettelua ja viestintää. Esimerkiksi Britannia ja Alankomaat pyrkivät tekemään kaikista valtionhallinnon rakennuksistaan päästö- neutraaleja vuoteen 2012 mennessä. Julkisen sektorin esimerkki on tärkeä osa uskottavan kansallisen ilmasto-ohjelman toteuttamista. Lisäksi Suomen pienen kotimarkkinan kansainvälistä kiinnostavuutta ja uusien innovaatiomahdollisuuksien edellytyksiä voidaan lisätä, mikäli olosuhteisiimme soveltuvia energiatehokkaita laitteita, koneita tai palveluita kilpailuttaa julkinen sektori, jolla on ostovoimaa.

## **Teollisuus päästökaupan ulkopuolella Lähtökohdat Suomelle**

Kuten asumisessa ja palveluissa, myös päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden osalta koneiden ja laitteiden energiatehokkuuden säätelytoimet toteutetaan Suomessa EU:n direktiivien mukaisesti. Näiden lisäksi olisi myös teollisuuden käyttämien koneiden ja laitteiden osalta mahdollista kehittää informaatio-ohjausta havainnollisten tuotemerkintöjen muodossa tai taloudellista ohjausta, esimerkiksi laitteiden energiatehokkuuden verottamisen muodossa. Toimia voitaisiin kohdistaa esimerkiksi sähkömoottoreihin, jotka muodostavat merkittävän osan teollisuuden sähkönkäytöstä.

Suomessa ESCO-toiminta on toistaiseksi kohdistunut pääasiassa suurten kohteiden ja yritysten toiminnan tehostamiseen. Päästökaupan ulkopuolisella sektorilla pääosin toimivien pienien ja keskisuurien yritysten energia- tehokkuuden taloudellinen arvo on yksittäisissä tapauksissa vähäinen. Ne eivät ole olleet välttämättä riittävän kiinnostavia kohteita ESCO-toimijoille.

**Taulukko 15.** Vertailututkimuksen perusteella esiin nousevat Suomelle soveltuviksi arvioitujen toimenpiteiden päästökaupan ulkopuolisella teollisuussektorilla.

Toimenpide	Edelläkävijäesimerkit
ESCO	Saksa, Yhdysvallat
Tuotemerkintöjen hyödyntäminen	Japanin Top Runner
Paikallinen energianeuvonta	Ruotsi

## ESCO-toiminnan kehittäminen

Tarkastelluissa maissa ESCO-konseptilla toteutettujen teollisuuden energia- tehokkuutta parantavien investointien takaisinmaksuajat olivat varsin lyhyitä, tyypillisesti 2–3 vuotta. Näin on myös Suomessa. Lisäksi teollisuus toteuttaa energiatehokkuutta parantavia investointeja osana muuta tuotannollista investointitoimintaansa. ESCO-toiminnan markkina on selvästi rajautunut investointeihin, joiden takaisinmaksuaika on vähintään kaksi vuotta, jolloin ne eivät välttämättä toteutuisi ilman ESCO-palvelua. Kansainvälisesti tarkastellen teollisuuden ESCO-investointeja tuetaan Suomessa kilpailukykyisesti, mutta ESCO-toimijoiden määrä on Suomessa pieni. Uusien toimijoiden saaminen markkinoille voisi edistää ESCO-toimintaa. Esimerkiksi Saksassa suuret automaatiotoimittajat ovat aktiivisia ESCO-toimijoita. Tällä hetkellä teollisuuden ESCO-toiminta Suomessa on keskittynyt kemian-, teräs-, ja puunjalostusteollisuuteen. Niistä teräs-, sellu- ja paperiteollisuus ovat päästökaupan piirissä.

Jotta teollisuuden ESCO-toimintaa voitaisiin merkittävästi laajentaa pk-yrityksiin, olisi hyödyllistä niputtaa yksittäiset hankkeet isommiksi kokonaisuuksiksi. Tämä lisäisi pientenkin hankkeiden kiinnostavuutta, kasvattaisi relevantin markkinan liiketoimintapotentiaalia ja voisi luoda ESCO-markkinointia edistävän myönteisen kierteen tarjoajien ja kysynnän määrän kasvun myötä.

## Yhteenveto ja suositukset

Energiatehokkuuden edistäminen on monessa maassa todettu uusiutuvien energianlähteiden osuuden lisäämisen ohella keskeiseksi keinoksi vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Myös Suomen vuoden 2008 ilmasto- ja energiastrategiassa aiotaan vähentää kasvihuonekaasupäästöjä energiatehokkuuden avulla. Näin uusiutuvien energianlähteiden käyttöä ei tarvitse lisätä kohtuuttomasti.

Tässä kansainvälisten energiatehokkuustoimien vertailuselvityksessä on käyty läpi EU-maiden, Norjan, Japanin, Kanadan sekä joidenkin Yhdysvaltojen osavaltioiden käyttämiä ohjauskeinoja edistää energiatehokkuutta. Analyysissä on käsitelty pääosin valtiotason toimia yhdyskuntasuunnittelun, rakentamisen, liikenteen, asumisen, palveluiden ja päästökauppasektorin ulkopuolisen teollisuuden aloilla. Lähempään tarkasteluun valittiin 12 edelläkävijämaissa toteutettua tai suunniteltua toimenpidettä, joiden arvioitiin olevan toteutuskelpoisia ja joilla arvioitiin olevan vaikuttavuutta myös Suomen oloissa. Tarkastellut toimenpiteet on listattu taulukossa 16.



**Taulukko 16.** Energiatehokkuustutkimuksessa lähemmin analysoidut toimenpiteet.

	Maa	Tarkastelukohde
1	Tanska	Sähköautot
2	Alankomaat	Satelliittiperustainen liikennetariffijärjestelmä
3	Itävalta	Ilmasto-ohjelma klima:aktiv
4	Ruotsi	Kunnallinen energianeuvojajärjestelmä
5	Kalifornia	Tutkimus Kalifornian energia- ja ympäristöinstituutissa
6	Saksa	Freiburgin yhdyskuntasuunnittelu ja rakennuskanta
7	Kanada	Vancouverin yhdyskunta- ja liikennesuunnittelu
8	Alankomaat	Korjausrakentamisen ohjelma
9	Ruotsi	Rakentamisen ja asumisen vuoropuhelu
10	Japani	Top Runner -enimmäisstandardijärjestelmä koneille ja laitteille
11	Britannia	Sitovat hiilivähennyskiintiöt
12	Kaikki maat	Globaali ESCO-toiminta

Yllä esitettyjen esimerkkien valossa energiatehokkuutta edistetään muissa maissa

1. uusien teknologioiden käyttöönotolla; kuten sähköautot Tanskassa ja satelliittiperustainen liikennetariffijärjestelmä Alankomaissa
2. kokonaisvaltaisten ratkaisujen kehittämisellä; kuten Freiburgin ja Vancouverin kaupungeissa tai Alankomaiden korjausrakentamisen ohjelmalla
3. luotettavan ja puolueettoman tiedon tuottamisella ja jakamisella; kuten Itävallan ilmasto-ohjelmalla ja Kalifornian energia- ja ympäristöinstituutin tutkimuksella
4. markkinoiden aktivoimisella ja toimivien markkinamekanismien luomisella; kuten Ruotsin rakentamisen ja asumisen vuoropuhelulla, Top Runner -konseptilla Japanissa, hiilivähennyskiintiöillä Britanniassa sekä ESCO-toiminnalla esimerkiksi Saksassa, Yhdysvalloissa ja Japanissa.

Kattavan energiatehokkuustoimien kartoituksen sekä maakohtaisten ja paikallisten tutkimusten pohjalta arvioitiin lupaaviksi katsottujen toimenpiteiden soveltuvuutta Suomen oloihin. Soveltuvuuden analyysissä käytettiin kriteereinä toimenpiteiden relevanssia Suomen oloihin, läpinäkyvyyttä, joustavuutta, vaikutusta ja tehokkuutta sekä saavutetun energiatehokkuusvaikutuksen kestävyyttä. Useilla toimialoilla Suomessa on jo käytössä myös kansainvälisen

vertailun perusteella hyväksi koettuja toimia. Ilmastotavoitteiden kiristymisen myötä tarvitaan kuitenkin myös täydentäviä toimenpiteitä sekä uusia aloitteita. Kansainvälisen vertailun sekä toimenpiteiden soveltuvuusanalyysin perusteella luotu ehdotus toimenpidekokonaisuuksista on esitetty kuviossa 42.

**Kuvio 42.** Suomen keskeiset nykyiset energiatehokkuustoimenpiteet sekä kansainvälisen vertailututkimuksen perusteella Suomelle harkittavaksi esitetyt toimenpiteet (*kursivoituina*) sektoreittain jaoteltuina.

Horisontaali	Energiaverotus + CO <sub>2</sub> -perustaisuuden lisääminen	Valtakunnallinen laaja ja kattava ilmasto-ohjelma	Koulutus, neuvonta Motiva kunnalliset neuvojat	Teknologia ja innovaatiot CLEEN Oy ja RYM SHOK, lisäpanostukset
Yhdyskuntarakenne	Maankäyttö- ja rakennuslaki Alueidenkäyttötavoitteet (VAT)	Kuntien ja kuntayhtymien kaavoituksen informaatio-ohjaus	Kaupunkirakenteen edelläkävijamallien tukeminen	
Rakentaminen	Rakentamismääräykset + energiatehokkaan rakentamisen standardi	Kotitalousvähenys Energia-avustus	Keskitetty korjausrakentamisohjelma ml. ESCO-toiminnan laajentaminen	
Liikenne	Ajoneuvovero + vapautus päästöttömille	Polttoaineiden energiverotus	Sähköautojen soveltuvuuden selvittäminen	Suoriteperustaisten käyttömaksujen selvittäminen
Asuminen	Laitteiden minimistandardijärjestelmä (EU) + tuotemerkintöjen kehittäminen	Sähkönkulutuksen mittarointi + oheispalvelujen kehitys sis. vedenkulutuksen		
Palvelut	Energiakatselmukset Energiatehokkuussopimukset	Investointituet ESCO-toiminta + toiminnan kehittäminen	Julkisen sektorin edelläkävijärooli	Kohdennetut ohjelmat
Teollisuus päästökaupan ulkopuolella	Energiakatselmukset Energiatehokkuussopimukset	Investointituet ESCO-toiminta + toiminnan kehittäminen		

Horisontaalitason toimenpiteillä pystytään vaikuttamaan useiden eri sektoreiden energiankulutukseen. Suomessa jo käytössä olevista toimenpiteistä keskeisiä ovat energiverotus, koulutus ja neuvontapalvelut sekä panostukset teknologioiden kehittämiseen ja innovaatioihin. Kansainvälisten esimerkkien valossa tarpeellinen toimenpide olisi koota eri energiatehokkuustoimien koordinointi laaja-alaiseksi kokonaisuudeksi yhdessä uusiutuvan energian edistämistoimien kanssa.

Koordinointi voitaisiin järjestää esimerkiksi tavoitteellisen ohjelman muotoon Itävallan tai Alankomaiden tapaan. Laaja-alaisen kansallisen ilmasto-ohjelman etuna on mahdollisuus luoda kuluttajien ja muiden sidosryhmien suuntaan keskitetty ilmastobrändi, joka luo samalla yrityksille uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Kansainvälisen vertailututkimuksen perusteella voidaan myös

todeta tarve lisätä paikallista energianeuvontaa. Samoin teknologioiden kehittäminen ja innovaatiopanokset on kyettävä hyödyntämään ja tietoja jakamaan laajan toimijaverkon kesken siten, että tulokset päätyvät myös kuluttajien saataville. Kansallisen ohjelman tai muun koordinaatiotahon, paikallisten toimijoiden sekä tutkimusyhteisön yhteensovittaminen tehokkaalla tavalla vaatii kokonaisvaltaisen valmistelutyön. Erityisesti mikäli aletaan kehittää paikallisen tason energianeuvontaa, tulee tiedon jakelun, toimintamallien ohjauksen ja kuluttajaviestinnän olla yhteneväistä. Näin voidaan saavuttaa synergiaetuja kansallisen tason toimien kanssa.

Eräs mahdollinen suunta kehittää energjaverotusta on painottaa energiankulutuksen kasvihuonekaasupäästöjä jo käytössä olevan autoverotuksen tapaan. Tämä kytketty myös esimerkiksi koneiden ja laitteiden tai rakennusten energiatehokkuusmerkintöjen hyödyntämiseen toimenpidekokonaisuudessa.

Kansainvälisen selvityksen perusteella yhdyskuntarakenteeseen vaikuttavia toimia on toteutettu lähinnä paikallisella tasolla. Suomessa voidaan kansallisen lainsäädännön ja ilmasto- ja energiastrategiassa tunnistettujen kehityspolkujen keinoin luoda tehokas yhdyskuntarakenne. Lisäksi voitaisiin tukea ja kannustaa pilotti- ja demonstraatiokohteita ja tuoda laajempaan käyttöön toimiviksi havaittuja malleja ja käytäntöjä.

Rakentamismääräyksien kiristämistä suunnitellaan parhaillaan Suomessa kansainvälisten edelläkävijämaiden viitoittamaan suuntaan. Käytännön toteutuksesta kiintoisan esimerkin tarjoaa esimerkiksi Itävallan kestävä rakentamisen klima:aktiv-standardi, jossa rakennuksien lämpöteknisten ominaisuuksien lisäksi otetaan huomioon muun muassa liikenteen järjestelyyn liittyviä seikkoja. Vastaavia etuja voitaisiin saavuttaa nopeasti myös markkinoilla olevien kansainvälisten standardien laajemmalla hyödyntämisellä. Esimerkiksi LEED-standardi voisi soveltua työvälineeksi julkisten kiinteistöjen energiatehokkuuden parantamisessa. Nykyisen rakennuskannan osalta korjausrakentamisen haasteet on tunnistettu myös monissa muissa maissa. Alankomaiden mallin mukainen keskitetty korjausrakentamisen ohjelma voisi luoda edellytykset hyödyntää energiatehokkuuspotentiaalia myös Suomessa. Samalla tulisi harkita keinoja, joilla ESCO-toimintaa voitaisiin tehostaa rakentamisen yhteydessä.

Polttoaineverotus on tärkein nykyisin käytössä olevista ohjauskeinoista hallinnoida liikennesuoritteita Suomessa. Muita toimenpiteitä ovat esimerkiksi tietullit ja ruuhkamaksut, joita ei toistaiseksi ole maassamme käytetty. Tutkituista esimerkkikohteista Alankomaissa on suunnitteilla liikenteen suoriteperustainen tariffirakenne, joka aiotaan toteuttaa satelliittipaikannuksen avulla. Suomessa liikennettä on vähemmän. Siksi Suomessa tulee arvioida esimerkiksi satelliittiperustaisen tariffijärjestelmän kustannukset suhteessa järjestelmän tuomiin hyötyihin verrattuna vaikkapa perinteisempiin tietullijärjestelyihin ja säätelyyn ajoneuvo- ja polttoaineverojen avulla.

Suomella on kansainvälisesti tarkasteltuna edistysellinen autoveromalli, jota tulisi kuitenkin kehittää niin, että se ottaisi huomioon vähäpäästöisten tai päästöttömien teknologioiden ominaispiirteet. Erityisesti sähköautojen ja ladattavien hybridiautojen kehitys vaikuttaa kansainvälisesti etenevän ripeästi. Mikäli Suomi haluaa olla eturintamassa sähköautoteknologian ja esimerkiksi siihen liittyvien akkuteknologian tai tietoteknisten ratkaisujen kehittäjänä, tulisi oman kotimarkkinan valmistelu aloittaa ripeästi. Toisaalta keskitetty harkinta on tarpeen, kun mietitään muiden vaihtoehtojen, esimerkiksi kehittyvien biopolttoaineiden, roolia jatkossa. Tämän selvityksen pohjalta voidaan todeta, että valintatilanteessa biopolttoaineiden ja sähköautojen välillä on esimerkiksi Tanskassa päädytty sähköautoihin.

Asumisen energiankulutukseen liittyvät ratkaisut tehdään pitkälti rakentamisen yhteydessä tai koneiden, laitteiden ja valaistuksen suunnittelun ja valmistuksen osalta EU:ssa. Kansallisesti olisi kuitenkin mahdollista yhdistää laitteiden energiankulutustietoja esimerkiksi kuluttajille suunnattuun tiedottamiseen tai vero-ohjaukseen. Vastaavia toimenpiteitä voitaisiin käyttää myös palveluiden ja teollisuuden energiankulutukseen vaikuttaessa.

Palveluiden ja päästökauppasektorin ulkopuolisen teollisuuden energiankulutukseen vaikuttamisesta on rajoitetusti esimerkkejä kansainvälisessä vertailututkimuksessa, sillä yksityinen sektori on rakenteeltaan hajanainen ja monimuotoinen. Britanniassa suunnitellut päästökauppajärjestelmän tapaiset palveluyritysten ja pienteollisuuden sitovat hiilivähennyskiintiöt ovat suhteellisen raskas keino Suomen pienemmän talouden oloihin. Erityisesti tiettyjen suurten kulutussektoreiden, kuten kylmälaitteiden, sähkömoottoreiden tai valaistuksen, osalta voitaisiin harkita kohdennettuja ohjelmia. Niitä on käytetty joissakin maissa. Lisäksi julkisen sektorin esimerkkiroolia on aktiivisesti käytetty monissa maissa. Julkisen sektorin vahva sitoutuminen tukisi myös kansallisen ilmastopolitiikan uskottavuutta.

ESCO-toiminnan kehittäminen hajanaisella palvelusektorilla ja päästökauppasektorin ulkopuolisessa teollisuudessa vaatii kehittämään toimintamalleja. Eräs vaihtoehto voisi olla hyödyntää paikallisia energianeuvoja yksittäisten hankkeiden kokoamisessa laajoiksi ja kiinnostaviksi kokonaisuuksiksi.

Kansainvälisten kokemusten perusteella energiatehokkuustoimien menestyksellä toimeenpano edellyttää keskitettyä ja toimeenpanovaltaista koordinaatiota, laajaa sidosryhmien sitouttamista yhteisten tavoitteiden taakse, uusien teknologioiden ja innovaatioiden kehittämistä ja jalkauttamista, puolueettoman ja ymmärrettävän tiedon jakamista sekä markkinatoimijoiden innostamista ja tukemista tarpeen mukaan. Vertailumaiden esimerkkien valossa on myös selvää, että Suomelta edellytetään ripeitä toimia, mikäli maamme haluaa hyötyä edelläkävijän roolista tulevaisuuden energiatehokkaiden ratkaisujen markkinoilla.

Ilmastonmuutoksen torjunta asettaa valtavia haasteita Suomelle kansallisesti ja kansainvälisesti. Avainasemassa ovat energian tuotanto ja sen tehokas käyttö. Onnistuminen ilmastonmuutoksen hillinnässä ja siihen sopeutumisessa edellyttää systeemistä uudistumista, siirtymistä kokonais-optimointiin osaoptimoinnin sijaan sekä muutoksia ajattelussa ja elämäntavoissa.

Energian säästäminen ja energiatehokkuuden parantaminen ovat nopein ja kannattavin tapa vähentää kasvihuonekaasuja ja hillitä ilmastonmuutosta. Kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä toimintasuunnitelmat pyrkivätkin erilaisin ohjauskeinoin vähentämään energian käyttöä ja kannustamaan kansalaisia, yhdyskuntia ja elinkeinoelämää energian säästämiseen. Käyttöön otettavien keinojen kirjo tulee olemaan suuri ja niiden vaikuttavuus vaihteleva. Menestymään tulevat ne kansakunnat, jotka pystyvät kääntämään erilaiset normi-, informaatio- ja taloudellisen ohjauksen keinot kannusteiksi, kasvavaksi liiketoiminnaksi ja kansalaisten hyvinvoinniksi.

Kansainvälisten energiatehokkuutta parantavien toimenpiteiden antamien kokemusten hyödyntäminen on tärkeää pyrittäessä energiatehokkuuden nopeaan parantamiseen Suomessa. Tässä raportissa tarkastellaan eri maiden ja erilaisten kansainvälisten toimijoiden edistyksellisiksi arvioituja energiatehokkuustoimia. Tarkasteluun on poimittu ohjauskeinoja, joiden tarjoamat mahdollisuudet on katsottu suotuisiksi ja mielenkiintoisiksi Suomen näkökulmasta.

# SITRA

## Suomen itsenäisyyden juhlarahasto

Itämerentori 2, PL 160, 00181 Helsinki, [www.sitra.fi](http://www.sitra.fi)  
Puhelin (09) 618 991, faksi (09) 645 072

ISBN 978-951-563-662-1

ISSN 1457-5728

URL: <http://www.sitra.fi>