



**Valtioneuvoston
kanslia**

Talousneuvosto

**YMPÄRISTÖ- JA ENERGIAVEROTUKSEN
KÄYTTÖ SUOMESSA**

Työryhmäraportti

**Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja
2000/3**

Talousneuvostolle

Talousneuvosto perusti 8.9.1999 pidetyssä kokouksessaan työryhmän, jonka tehtävänä oli 29.2.2000 mennessä selvittää

ympäristö- ja energiaverotuksen tasoa, kohdentamista ja vaikutuksia. Selvityksessä on otettava huomioon, millaiset ovat ympäristöverotuksen kansainväliset kehityssuunnat, mikä on maamme ympäristöverotuksen taso suhteessa EU-maihin ja muihin keskeisiin kilpailijamaihin, millaisia velvoitteita kansainväliset sopimukset, erityisesti Kioton pöytäkirja Suomelle asettaa sekä mitä vaikutuksia erilaisilla ympäristöveroilla on ympäristöpäästöihin ja verorakenteen muutosten kautta kansalliseen kilpailukykyyn, taloudelliseen kasvuun sekä työllisyyteen ja tulonjakoon.

Työryhmän puheenjohtajaksi määrättiin pääsihteeri Seppo Leppänen valtioneuvoston kansliasta sekä jäseniksi kutsuttiin tutkimusjohtaja Kari Alho Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksesta, kansliapäällikkö Sirkka Hautojärvi ympäristöministeriöstä, apulaisosastopäällikkö Marja Heikkinen liikenneministeriöstä, ylijohtaja Reino Hjerppe Valtion taloudellisesta tutkimuskeskuksesta, tutkimusprofessori Ilkka Savolainen Valtion teknillisestä tutkimuskeskuksesta, erikoistutkija Ilpo Suoniemi Palkansaajien tutkimuslaitoksesta, finanssineuvos Gustav Teir valtiovarainministeriöstä ja ylijohtaja Taisto Turunen kauppa- ja teollisuusministeriöstä sekä asian tuntijaksi tutkimuspäällikkö Antti Romppanen Valtion taloudellisesta tutkimuskeskuksesta.

Työryhmän päätoimisena sihteerinä valtioneuvoston kansliassa työskenteli ekonomisti Pekka Sinko Valtion taloudellisesta tutkimuskeskuksesta. Muina sihteereinä olivat ylitarkastaja Jarmo Muurman ympäristöministeriöstä, joka avusti erityisesti ympäristö-ongelmia koskevien osien kirjoittamisessa, ylitarkastaja Jukka Saarinen kauppa- ja teollisuusministeriöstä ja finanssineuvos Heikki Sourama valtiovarainministeriöstä, jotka avustivat erityisesti energia- ja ympäristöverojen kansainvälistä vertailua sekä verojen käyttöä Suomessa koskevissa tarkasteluissa. Työryhmän tutkimussihteerinä toiminut Iiris Koskela-Näsänen on vastannut raportin tekstinkäsittelystä ja ulkoasun suunnittelusta.

Työryhmällä on ollut käytettävissään eräitä asiantuntijaselvityksiä. Tutkimusohjaaja Juha Honkatukia Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksesta teki laskelmia verotuksen muutoksen vaikutuksista kilpailukykyyn, kasvuun, työllisyyteen ja ympäristöpäästöihin. Erikoistutkija Heikki Kemppi ja ekonomisti Johanna Pohjola Valtion taloudellisesta tutkimuskeskuksesta laativat työryhmälle katsauksen Kioton pöytäkirjan vaikutuksista tehdyistä laskelmista. Erikoistutkija Esko Mustonen Valtion taloudellisesta tutkimuskeskuksesta teki laskelmia ympäristö- ja energiaverotuksen vaikutuksista henkilölliseen tulonjakoon. Ylitarkastaja Pekka Mäkelä kauppa- ja teollisuusministeriöstä laati muistion päästökaupasta ja muista Kioton pöytäkirjassa esitetyistä joustomekanismeista. Osa näistä selvityksistä on esitetty liitteissä, joita työryhmä ei ole käsitellyt. Työryhmä on kuullut lisäksi viidessä kokouksessaan eri alojen asiantuntijoita.

Ilmastonmuutos muodostaa lähivuosikymmeninä yhden vaikeimmista maailmanlaajuisista ympäristöongelmista. Sen hidastamiseksi ovat kansainvälisesti tehtävät

ratkaisut välttämättömiä. Euroopassa kansainvälisten ratkaisujen tarvetta korostaa hyödyke- ja sähkömarkkinoiden nopeasti etenevä integraatio sekä EU:n alueellinen laajeneminen. Ympäristö- ja energiaverotuksen käyttäminen kasvihuonekaasuongelman ratkaisemiseen ilman kansainvälistä koordinoitua on pulmallista erityisesti Suomen kaltaisissa maissa, joiden tuotantorakenne on varsin energiavaltainen ja energiatehokkuus kansainvälisesti korkealla tasolla. Veroratkaisuilla voidaan kohtuullisin kustannuksin saavuttaa vain osa kasvihuonekaasupäästöjen alentamistavoitteesta.

On ilmeistä, että kansainvälisesti koordinoituja veroratkaisuja on vaikea saada nopeasti aikaan. Tämä rajoittaa myös mahdollisuuksia kansallisesti veroja korottamalla myötävaikuttaa Kiiton tavoitteiden toteuttamiseen. Vaikka veron korotukset kompensoitaisiin muuta verotusta alentamalla, toimenpiteisiin liittyvät seuraukset hidastuvan kasvun, kohoavan työttömyyden ja tuloerojen kasvun muodossa voivat muodostua vakaviksi. Kiiton tavoitteiden saavuttamisessa korostuvatkin ilmaston kannalta energian puhtaiden tuotantotapojen ja energian säästön tarjoamat mahdollisuudet sekä joustomekanismien eli päästökaupan, yhteistoteutuksen ja puhtaan kehityksen mekanismin keinot.

Rakennemuutoksiin liittyvien sopeutumiskustannusten pienentämiseksi on tärkeää, että yritykset ja kotitaloudet saavat selkeää tietoa mm. energian tuotantomuotojen kehityksen suunnasta sekä veroratkaisuja ja joustomekanismien käyttöä koskevista linjauksista. Asteittain ja riittävän pitkällä sopeutumisajalla toteutettu politiikka antaa yrityksille ja kotitalouksille mahdollisuuden ottaa tiukentuvat ympäristövaatimukset huomioon myös pitkäikäisiä investointeja koskevissa päätöksissään. Tällainen ennakoitavissa oleva politiikka vähentää tarvetta voimakkaisiin ja nopeasti toteutettuihin päästöjen rajoituksiin vuosikymmenen lopulla sekä edistää ympäristömyönteisen teknologian kehitystä.

On erittäin tärkeää, että Suomi toimii aktiivisesti kansainvälisesti toteutettavien verotus-, päästökauppa- ja muiden globaaleja päästöjä vähentävien ratkaisujen löytämiseksi. Myös tilasto- ja tutkimustiedon lisääminen on välttämätöntä.

Raportin selvitysluonteisuudesta johtuen siihen ei sisälly toimenpide-ehdotuksia. Talousneuvoston sihteeristö vastaa työn tausta-aineistona toimineiden lukujen 1–5 sisällöstä.

Työryhmä luovuttaa kunnioittaen raporttinsa talousneuvoston käyttöön.

Helsingissä 29.2.2000

Seppo Leppänen

Kari Alho

Marja Heikkinen

Ilkka Savolainen

Gustav Teir

Antti Romppanen

Jukka Saarinen

Heikki Sourama

Sirkka Hautojärvi

Reino Hjerpe

Ilpo Suoniemi

Taisto Turunen

Jarmo Muurman

Pekka Sinko

SISÄLTÖ

Sivu

Talousneuvostolle

YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	5
1. ONGELMANASETTELU JA RAPORTIN RAKENNE	9
2. ILMASTONMUUTOS YMPÄRISTÖONGELMANA	10
2.1 Ympäristöongelmien luonteesta	10
2.2 Ilmastonmuutos	11
2.3 Yhteenveto	17
3. ENERGIAN KÄYTTÖ JA TUOTANTO	19
3.1 Energian käyttö Suomessa – rakenne ja kehitysnäkymät	19
3.1.1 Primäärienergian tarjonta ja käyttö	19
3.1.2 Sekundäärienergia ja liikenteen polttoaineet	20
3.1.3 Energian käyttö ja päästöt	24
3.2 Yhteenveto	27
4. TALOUDELLISET OHJAUSKEINOT	28
4.1 Ympäristönsuojelun ohjauskeinoista	28
4.2 Taloudelliset ohjauskeinot OECD-maissa	32
4.3 Taloudelliset ohjauskeinot Suomessa	36
4.3.1 Energiaverotus	39
4.3.2 Moottoriajoneuvoihin liittyvä verotus	42
4.3.3 Ympäristöön liittyvät maksut Suomessa	43
4.3.4 Muut taloudelliset ohjauskeinot Suomessa	45
4.3.5 Energiaverotuksen vaikutus hiilidioksidipäästöihin 1990-luvulla	46
4.4 Energiaverotuksen harmonisointi EU:ssa	48
4.5 Päästökauppa ja muut joustomekanismit	56
4.5.1 Kioton mekanismit ja kansainvälinen valmistelu	56
4.5.2 Kansallinen valmistelutilanne	58
4.6 Yhteenveto	60
5. YMPÄRISTÖVEROTUKSEN KOKONAISTALOUDELLISET VAIKUTUKSET	62
5.1 Ympäristönsuojelu, kilpailukyky ja työllisyys	62
5.1.1 Ympäristönsuojelu ja kilpailukyky	62
5.1.2 Ympäristönsuojelu ja työllisyys	66
5.1.3 Tutkimustuloksia	68
5.2 Ympäristöön liittyvät verot ja tulonjako – kärsivätkö pienituloiset?	71
5.2.1 Miten ympäristöverot vaikuttavat tulonjakoon?	71
5.2.2 Tutkimustuloksia	72
5.3 Yhteenveto	74

Lähteet

Työryhmän ja sihteeristön kuulemat asiantuntijat

LIITTEET:

1. Ympäristöongelmien nykytila ja kehitysnäkymät
2. Kioton päästötavoitteiden kustannukset – katsaus laskelmiin
3. Laskelmia hiilidioksidiperusteisen veron kokonaistaloudellista vaikutuksista
4. Laskelmia ympäristö- ja energiaverojen vaikutuksista tulonjakoon

YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Työryhmän tehtävänä oli laatia kuvaus Suomen ympäristö- ja energiaverojärjestelmästä sekä selvittää, mitä vaikutuksia olisi verotuksen painopisteen siirtämisellä ympäristö- ja energiaverojen suuntaan. Tätä silmälläpitäen raportissa on vertailtu ympäristö- ja energiaverotuksemme rakennetta ja tasoa suhteessa kilpailijamaihin sekä arvioitu verotuksen kokonaistaloudellisia vaikutuksia ja vaikutusta kotitalouksien tulonjakoon. Erityisesti on pohdittu verotuksen merkitystä Suomen varautumisessa kansainvälisen ilmastopöytäkirjan velvoitteiden täyttämiseen. Selvityksessä on tarkasteltu lähinnä ympäristö- ja energiaverotuksen tasoon liittyviä kysymyksiä. Verojen rakennetta ja hallinnoitavuutta ei ole yksityiskohtaisesti tarkasteltu. Erityisesti verojen rakenteella voi olla keskeinen vaikutus verojen ohjaavuuteen. Raportti sisältää lisäksi katsauksen keskeisten ympäristöongelmien tilaan, energian käytön ja markkinoiden kehitysnäkömiin sekä ympäristön suojelun eräisiin ohjauskeinoihin.

Ilmastonmuutos lähivuosien keskeinen ongelma

Ympäristön suojelussa on Suomessa viime vuosikymmeninä edistytty sekä hallinnollisten että taloudellisten ohjaustoimien ansiosta mm. rikki- ja typpipäästöjen rajoittamisessa. Keskeinen lisätoimenpiteitä vaativa ongelma on ilmastonmuutoksen torjuminen. Koska ongelman aiheuttavat kasvihuonekaasut leviävät maapallon ilmakehässä vapaasti, sen torjuminen vaatii maailmanlaajuisia toimenpiteitä. Kansainvälisen ilmastopöytäkirjan Kioton pöytäkirja on tärkeä askel tähän suuntaan. Pöytäkirjassa ja siihen liittyvässä EU:n taakanjakosopimuksessa Suomi on muiden teollisuusmaiden tavoin varautunut merkittäviin päästöjä vähentäviin toimiin noin kymmenen vuoden kuluessa. Kehitysmaiden päästöt muodostavat jo lähes puolet maailman kokonaispäästöistä ja kasvavat selvästi nopeammin kuin teollisuusmaiden päästöt. Jatkossa onkin välttämätöntä rajoittaa myös kehitysmaiden päästöjen kehitystä.

Valtaosa ihmisen aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä on hiilidioksidia, jota vapautuu erityisesti energian tuotannossa ja käytössä. Suomessa energian kokonaiskysynnän ja sähkönkulutuksen kasvu jatkuu, joskin hitaampana kuin viime vuosikymmeninä. Mikäli kansantalous kehittyy suotuisasti eivätkä energian tuotantorakenne ja -teknologia olennaisesti muutu, Kioton pöytäkirjassa asetetut päästötavoitteet ylittyvät selvästi.

Suomen hiilidioksidipäästöt vaihtelevat vuosittain melkoisesti mm. Suomen ja muiden Pohjoismaiden vesitilanteesta ja sähkötuonnista riippuen. Suomen päästöt ovat viime vuosina jääneet normaalitilannetta pienemmiksi ja ylittäneet EU:ssa Suomelle sovitun tavoitteen eli vuoden 1990 tason vain muutamalla prosentilla. Suomen päästötavoite palauttaa päästöt vuoden 1990 tasolle vuosien 2008–2012 aikana on haastava ja edellyttää määrätietoisia ja pitkäjännitteisiä toimia, jotka kohdistuvat sekä energiankulutukseen ja tuotantoon että muihin päästölähteisiin.

Energian tuotannon päästöintensiteetti on Suomessa kansainvälisesti vertaillen melko alhainen johtuen primäärilähteiden monipuolisuudesta ja tehokkaasta energian tuotannosta. Tästä syystä energiaan liittyvien päästöjen vähentäminen tulee Suomessa kalliiksi ja edellyttää huomattavia rakennemuutoksia. Jotta tavoitellut päästö-

vähennykset saataisiin aikaan vero-ohjauksella, tarvittaisiin huomattavia kiristyskiä nykyisiin veroperusteisiin. Etenkin yksipuolisesti toteutettuna tällaisen politiikan kokonaistaloudelliset kustannukset nousisivat korkeiksi. Kansainvälisen tai EU-tasolla harmonisoidun veroratkaisun toteutuminen lähivuosina näyttää epätodennäköiseltä. Tässä tilanteessa mahdollisuudet ympäristö- ja energiaverojen käyttöön keinona saavuttaa Kioton pöytäkirjassa ja EU:n taakanjaossa Suomelle asetetut tavoitteet ovat rajoitettuja.

Verojen korotukset hillitsivät päästöjä 1990-luvulla

Suomen nykyinen ympäristö- ja energiaverojärjestelmä on muovautunut ajan myötä useiden tekijöiden ristipaineissa. Fiskaalisten tavoitteiden ohella veroja on käytetty useiden yhteiskuntapoliittisten tavoitteiden, kuten ympäristö-, energia- ja liikenne-politiikan edistämiseen. Järjestelmä on osoittautunut hallinnollisesti melko hankalaksi ja vaikeaselkoiseksi mm. verotukien sekä sähkön- ja lämmön yhteistuotantoon liittyvien menettelytapojen vuoksi. Järjestelmää on myös muutettu useaan otteeseen. Pitkäjänteisyyden kannalta erityisen hankala piirre ovat järjestelmään sisältyvät verotuet, jotka edellyttävät EU:n komission hyväksyntää. Tällainen hyväksyntä on yleensä väliaikainen ja edellyttää usein tukien asteittaista alentamista. Tukien mahdollinen poistuminen aiheuttaisi osalle yrityksistä merkittäviä kustannuksia. Nykyistä järjestelmää on todettu tarpeelliseksi selkiyttää ja tätä varten onkin tammikuussa 2000 asetettu erillinen työryhmä.

Reaalisesti nousseilla veroilla on ollut hiilidioksidipäästöjä vähentävä vaikutus. Työryhmälle tehtyjen laskelmien mukaan 1990-luvun kuluessa tapahtunut veroperusteiden kiristäminen alensi päästöjä siten, että vuonna 1998 hiilidioksidipäästöt olivat muutama miljoona tonnia pienemmät kuin muuten. Samanaikaisesti energiaverojen osuuden kasvun kanssa työtuloihin kohdistuvien verojen osuus laski. Tämä voidaan nähdä ympäristön kannalta positiivisena verorakenteen kehityksenä.

Ympäristö- ja energiaverojen käyttö OECD-maissa on yleistynyt. Ympäristöön liittyvien verojen osuus kokonaisverotuksesta nousi OECD-maissa keskimäärin noin 7 prosenttiin vuonna 1997. Ympäristöön liittyvien verojen kansantuoteosuudella mitattuna Suomi sijoittuu selvästi OECD-maiden keskitason yläpuolelle. Vuonna 1999 näiden verojen suhde bruttokansantuotteeseen oli Suomessa 3,4 prosenttia. Merkittävin osa ympäristöön liittyvien verojen tuotosta tulee kaikissa maissa fossiilisten poltto-aineiden, erityisesti bensiinin ja dieselöljyn verotuksesta. Liikenteeseen liittyvien verojen osuus on OECD-maissa keskimäärin yli 90 prosenttia ja Suomessa noin 83 prosenttia kaikkien ympäristöverojen tuotosta. Toinen merkittävä veropohja eräissä maissa, myös Suomessa, on sähkön kulutus. Muiden lukuisten ympäristöön liittyvien verojen fiskaalinen merkitys on vähäinen, mutta rajatussa käyttökohteessaan ne voivat ympäristön kannalta olla merkittäviä.

Kansainvälinen vertailu osoittaa, että kotitalouksia koskevat öljytuotteiden kuluttajahinnat ja verotus ovat melko yhdenmukaisia Pohjois- ja Länsi-Euroopan alueella, jossa Suomen hinta- ja verotaso asettuu keskivaiheille. Suomessa kotitaloussähkön vero on keskimääräistä tasoa, mutta sähkön kuluttajahinta selvästi alle keskitason. On kuitenkin ilmeistä, että sähkömarkkinoiden integroituminen ja kilpailun kiristyminen

laskee sähkön hintoja Länsi-Euroopassa. Näin on jo käynyt Saksassa aivan viime aikoina.

Teollisuuden käyttämän energian osalta on vaikea esittää varmoja hinta- ja verovertailuja, koska etenkin raskas teollisuus on useissa maissa erikoishinnoittelun ja verohelpotusten piirissä. Käytettävissä olevan aineiston valossa Suomen ja muiden Pohjoismaiden teollisuuden sähköstä maksama hinta on Länsi-Eurooppaan verrattuna edullista. Kokonaisuutena Suomen teollisuus maksaa energiaveroja vajaan prosentin suhteessa arvonlisäykseen, mikä on selvästi enemmän kuin OECD-maissa keskimäärin. Tämä selittyy osittain teollisuutemme korkealla energiantensiivisyydellä, joskin myös eräillä energiavaltaisilla aloilla suhteellinen verorasitus on kansainvälisesti korkea.

Ympäristö- ja energiaverotuksen taloudellisista vaikutuksista

Ympäristö- ja energiaverojen taloudellisia vaikutuksia on kansainvälisesti arvioitu runsaasti. Kioton pöytäkirja on synnyttänyt tutkimusta erityisesti hiilidioksidiin kohdistuvan hypoteettisen veron vaikutuksista. Laskelmat antavat viitteitä yleisesti käytössä olevien ympäristö- ja energiaverojen vaikutuksista. Sekä kansainväliset että Suomessa tehdyt laskelmat tukevat käsitystä, jonka mukaan yksittäisen maan energia- ja ympäristöverojen korotuksella ei voida kohtuullisin taloudellisin kustannuksin saavuttaa sellaisia päästövähennyksiä, jotka yksinään riittäisivät Kioton pöytäkirjassa asetettujen tavoitteiden saavuttamiseen. Mikäli kertyneet verotuotot käytetään esimerkiksi tuloverotuksen keventämiseen, verojen korotuksen taloudellisia kustannuksia voidaan lieventää, mutta rakenteelliset muutokset taloudessa voivat silti olla huomattavia.

Ongelmana energian käyttöön kohdistuvien verojen korottamisessa on, että ne rasittavat erityisesti energiavaltaisia toimialoja ja pienituloisia kotitalouksia. Tuloeroja kasvattavaa vaikutusta voidaan pyrkiä lieventämään pienituloisille suunnatuilla verokevennyksillä ja tulonsiirroilla. Koska energian käyttö ja verotaakka vaihtelevat huomattavasti samantuloistenkin kotitalouksien välillä, tulonmenetysten kompensointi on käytännössä vaikeaa. 1990-luvun aikana toteutetut ympäristö- ja energiaveroratkaisut ovat todennäköisesti siirtäneet verorasitusta suhteellisesti enemmän pienituloisille kotitalouksille. Työryhmän käytössä olleet laskelmat viittaavat siihen, että ympäristö- ja energiaverojen korottaminen on lisännyt jonkin verran myös alueellisia tuloeroja. Energiaverotuksen alueellisia vaikutuksia ja sosioekonomisia tulonjakovaikutuksia on syytä selvittää jatkossa tarkemmin.

Ympäristö- ja energiaverotusta koskevat ratkaisut joudutaan jatkossa tekemään integroituvien hyödyke- ja energiamarkkinoiden sekä EU:n asettamien rajoitteiden puitteissa. Selkeä esimerkki on sähkömarkkinoiden nopeasti etenevä avautuminen myös Pohjoismaiden ulkopuolelle, joka käytännössä mahdollistaa vain sähkön loppukulutuksen verottamisen. Yksittäisen maan liikkumavara jää tällöin melko pieneksi, koska kilpailukykyä, työllisyyttä ja kasvua ei ole syytä vaarantaa. Yksipuolisen veropolitiikan keskeisiä uhkakuvia on energiantensiivisen tuotannon siirtyminen kevyemmän sääntelyn maihin. Tämän ns. hiilivuodon on eräissä kansainvälisissä laskelmissa arvioitu jopa lisäävän globaaleja ilmastopäästöjä.

EU:ssa on usean vuoden ajan pyritty saamaan aikaan energiaverodirektiivi. Työ on kuitenkin edennyt hitaasti ja yhteisesti hyväksytyn ratkaisun löytyminen näyttää epätodennäköiseltä. Komission tuorein direktiiviesitys vuodelta 1997 perustuu polttoaine- ja energialajikohtaisiin minimiveroihin. Suomessa direktiiviesitys edellyttäisi lähinnä dieselpolttoaineen veron korottamista, muilta osin Suomen verot ylittävät luonnoksen minimitasot.

Joustomekanismien käyttöä ja teknologista kehitystä edistettävä

Kansainvälisten joustomekanismien, päästökaupan ja yhteistoteutuksen, käytöllä voidaan saavuttaa huomattavia kustannussäästöjä kasvihuonekaasuja koskevien tavoitteiden saavuttamisessa maailmanlaajuisesti. Kansainvälisesti harmonisoitujen veroratkaisujen hidas eteneminen korostaa joustomekanismien käytön merkitystä. Suomen edun mukaista on pyrkiä edistämään kansainvälisten joustomekanismien käytön mahdollisimman laajaa sallimista. Suomi voi niitä käyttämällä pienentää kansainvälisesti vertaillen korkeita päästöjen vähentämiskustannuksia. Joustomekanismien, etenkin päästökaupan, käytännön organisointi on kesken ja monet siihen liittyvät käytännönkysymykset vaativat nopeaa selkiyttämistä kansainväliseen ilmastositomukseen liittyvissä neuvotteluissa. Suomessa valmistelu hiilidioksidin päästökaupan mahdollistamiseksi on käynnissä.

Toteutustavasta riippumatta sopeutuminen kansainvälisesti hyväksytyihin päästötavoitteisiin aiheuttaa lähivuosisikymmeninä kustannuspaineita Suomen kaltaisille talouksille, joissa tuotanto on energiaintensiivistä ja henkeä kohti laskettu energian käyttö ja päästöt ovat korkeita. Tarve ilmastonmuutoksen kannalta vähä- tai nollapäästöisten energiamuotojen ja energialähteiden lisäämiseen sekä energian käytön tehostamiseen kasvaa. Tähän liittyvän teknologian kehittämistä on Suomessakin syytä tukea sekä kansallisesti että EU:n tukitoimia edistämällä. Jos vähäpäästöisen energian riittävä lisääminen ei jostain syystä ole mahdollista, paine käyttää voimakkaampia keinoja kasvaa.

Energian käyttöön liittyy pitkäikäisiä investointeja. Rakennemuutoksiin liittyvien sopeutumiskustannusten pienentämiseksi on tärkeää, että yritykset ja kotitaloudet saavat selkeää tietoa mm. energian tuotantomuotojen kehityksen suunnasta sekä veroratkaisuja ja joustomekanismien käyttöä koskevista linjauksista. Asteittain ja riittävän pitkällä sopeutumisajoilla toteutettu politiikka antaa yrityksille ja kotitalouksille mahdollisuuden ottaa tiukentuvat ympäristövaatimukset huomioon myös pitkäikäisiä investointeja koskevissa päätöksissään.

1. ONGELMANASETTELU JA RAPORTIN RAKENNE

Talousneuvoston antaman tehtävämäärityksen mukaan työryhmän tuli selvittää ympäristö- ja energiaverotuksen tasoa, kohdentamista ja vaikutuksia. Työryhmän tuli arvioida ympäristöverotuksen kansainvälisiä kehityssuuntia sekä maamme ympäristöverotuksen tasoa suhteessa EU-maihin ja muihin keskeisiin kilpailijamaihin. Lisäksi työryhmän tuli tarkastella millaisia velvoitteita Kioton pöytäkirja aiheuttaa sekä mitä vaikutuksia ympäristöveroilla on ympäristöpäästöihin ja kansalliseen kilpailukykyyn, taloudelliseen kasvuun sekä työllisyyteen ja tulonjakoon.

Työryhmä sisällytti ympäristöveroihin kaikki ympäristön tilaan oleellisesti vaikuttavat verot ja maksut, koska yksiselitteistä, kansainvälisesti käytössä olevaa määritelmää ympäristöveroille ei ole. Työryhmä tarkasteli ympäristöverokysymystä kansainvälisten velvoitteiden, erityisesti Kioton pöytäkirjan taustaa vasten ja rajasi työnsä kasvihuonekaasuista lähinnä hiilidioksidipäästöihin. Kansallista ilmastostrategiaa valmistellaan toisaalla, joten työryhmä keskittyi työssään toimeksiantonsa mukaisesti lähinnä verotuksen rooliin ja vaikutusten tarkasteluun.

Hiilidioksidipäästöjen rajoittamisongelman taustaksi työryhmä käsitteli aluksi ympäristön tilaa ja kehitysnäkymiä. Millainen on ympäristöongelman laajuus ja vaikuttavuus erityisesti Suomen näkökulmasta? Ympäristöongelmien alkuperän, kehityksen ja hallinnan kannalta on selvää, että ilmastomuutos on laaja-alaisin ja välittömiä kansainvälisiä toimia edellyttävä ympäristöongelma.

Kasvihuonekaasujen näkökulmasta energian käyttö ja tuotanto ovat avainasemassa. Luvussa 3 tarkastellaan energian käytön rakennetta ja kehitysnäkymiä Suomessa. Primäärienergian tarjonta on Suomessa varsin monipuolista ja energiatehokkuus korkea. Suomen kasvihuonekaasupäästöt suhteutettuna energian kokonaiskysyntään ovat kansainvälisten vertailujen mukaan alhaiset. Suomen verrattain alhainen päästöintensiteetti selittyy lisäksi fossiilisten polttoaineiden suhteellisen vähäisellä osuudella energian kokonaistarjonnassa. Kasvava energian kokonaiskysyntä aiheuttaa kuitenkin päästöihin selvää nousupainetta lähivuosina.

Luvussa 4 tarkastellaan taloudellisia ohjauskeinoja. Suomessa on useita muita EU-maita enemmän käytetty taloudellisia ohjauskeinoja ympäristötavoitteiden toteuttamisessa. Energiaverotuksen rooli eri maissa on hyvin erilainen ja sen harmonisointi EU-maissa on ollut vaatimatonta. Näin ollen luvussa 4 tarkastellaan myös muita kasvihuonekaasujen vähennyskeinoja, kuten päästökauppaa ja muita joustomekanismeja.

Työryhmän tärkeä tehtävä oli ympäristöverojen kokonaistaloudellisten vaikutusten arviointi. Ympäristönsuojelussa on kysymys hyvin monen ristikkäisen tavoitteen yhteensovittamisesta. Työllisyyden kohentaminen ja hyvinvoinnin lisääntyminen edellyttävät taloudellista kasvua, joka puolestaan vaatii energian tuotantoa ja käyttöä. Tämä taas lisää hiilidioksidipäästöjä. Siten ympäristöpäästöjen vähentämisellä on takaisinkytkentä kansainväliseen kilpailukykyyn, taloudelliseen kasvuun ja työllisyyteen. Luvussa 5 tarkastellaan myös ympäristönsuojelun ja työllisyyden yhteyttä ns. kaksoishyödyn näkökulmasta sekä ympäristöverotuksen tulonjakovaikutuksia.

2. ILMASTONMUUTOS YMPÄRISTÖONGELMANA

2.1 Ympäristöongelmien luonteesta

Kuva ympäristöongelmista on vuosien varrella muuttunut ja tarkentunut. Tiedon lisääntyessä myös tietoisuus ongelmien laajuudesta on kasvanut. Keskeinen esimerkki on maapallon lämpötilan kohoamisesta aiheutuva ilmastonmuutos. Koska kasvihuonekaasut sekoittuvat koko ilmakehään, ilmastonmuutoksen vaikutukset ulottuvat kaikkialle maapallolla. Yhteinen intressi laajojen ympäristömuutosten estämiseksi on mahdollistanut kansainvälisten ympäristösopimusten syntymisen. Suomikin on sitoutunut vähentämään haitallisia päästöjään muun muassa YK:n kansainvälisen ilmastopöytäkirjan puitteissa.

Paitsi laajuus, ympäristöongelmille on luonteenomaista niiden pitkä kesto. Haitallisen kehityksen suunta kääntyy eräissä tapauksissa vasta pitkän ajan kuluttua korjaavien toimenpiteiden käyttöönoton jälkeen. Ympäristöongelman pitkäikäisyys johtuu siitä, että kuormittavan tekijän vähentämisen tai poistamisen ja luonnon palautumisen välillä on viive. Pitkäaikaisen kuormituksen tuloksena luontoon on varastoitunut haitallisia aineita, jotka hidastavat luonnon palautumista. Palautuminen ennalleen voi kestää kymmeniä, jopa satoja vuosia. Eräissä tapauksissa ympäristön muutokset ovat peruuttamattomia. Paluuta entiseen ei ole ja meidän on sopeuduttava uuteen tilanteeseen.

Luonnonarvojen menettämisen ohella ympäristöhaitoilla on monia ei-toivottuja yhteiskunnallisia vaikutuksia. Ihmiset ovat huolestuneita ympäristön saastumisen vaikutuksista omaan terveyteensä. Saasteiden ja sairauksien välistä riippuvuutta on kuitenkin vaikea pitävästi osoittaa. Sairastumisen osalta keskeisimmät ympäristötekijät ovat veden ja elintarvikkeiden epäpuhtaudet, tupakointi ja ilmanlaatu, joiden arvioidaan aiheuttavan vuosittain kymmeniätuhansia sairaustapauksia.

Ympäristönsuojelu aiheuttaa yhteiskunnalle kustannuksia ja haittaa taloudellista toimintaa. Teollisuus käyttää Suomessa ympäristönsuojeluun vuosittain 3,3 miljardia markkaa. Ihmiset kuluttajina maksavat ympäristönsuojelusta tuotteiden hinnassa tai esimerkiksi kasvavina vesi- ja jätehuoltomaksuina. Toisaalta panostaminen ympäristönsuojeluun voi myös kasvattaa kansantuotetta synnyttämällä uusia innovaatioita ja tuotantoa.

Yleensä ympäristöhaitan ehkäiseminen ennalta on halvempaa kuin haitan korjaaminen jälkikäteen, joka ei aina ole edes mahdollista. Metsien, peltojen ja vesistöjen tuotto-kyvyn turvaaminen on tärkeää elintarviketuotannolle ja metsäteollisuudelle. Satojen pienentyessä myös tuotot pienyvät. Omien luonnonvarojen ehtyessä riippuvuus tuonnista kasvaa. Luonnonvarojen kestävä ja säästeliäs käyttö ja ympäristökuormituksen minimointi ovat niin tuotantoelämän kuin luonnonkin kannalta järkevä toimintamalli.

Ympäristöongelmien tärkeysjärjestyksen arviointi on ongelmallista ja eri arviointikriteerit tuottavat hyvinkin erilaisen lopputuloksen. Monilla ympäristöongelmilla on selvä yhteys toisiinsa. Typen oksidipäästöt aiheuttavat olosuhteista riippuen sekä maaperän happamoitumista että maa- ja vesiympäristöjen rehevöitymistä. Ympäristöongelmien merkitystä voidaan pyrkiä arvioimaan niiden kehityskaaren, yhteiskunnallisen vaikuttavuuden ja toimenpiteiden tarpeellisuuden perusteella. Tässä katsannossa (ks. liite 1) Suomen kannalta keskeisin ongelma, joka vaatii lisätoimia, on maailmanlaajuinen kasvihuoneilmiö ja sen aiheuttama ilmastonmuutos. Kasvihuoneilmiön pääasiallinen aiheuttaja ovat fossiilisten polttoaineiden käyttöön liittyvät hiilidioksidipäästöt. Muita merkittäviä kasvihuoneilmiön aiheuttajia ovat kaatopaikkojen metaanipäästöt ja polttotapahtumassa vapautuva typpioksiduuli.

2.2 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutoksella tarkoitetaan erityisesti ihmisen toiminnasta aiheutuvaa ilman lämpötilan kohoamista. Lämpötilan kohoamisen aiheuttaa tapahtuma, jota kutsutaan kasvihuoneilmiöksi. Kasvihuoneilmiössä ilmakehän vesihöyry ja eräät pieninä pitoisuuksina esiintyvät kaasut – etupäässä hiilidioksidi – toimivat kuten lasi kasvihuoneessa: ne päästävät auringon säteilyn lävitseen, mutta pidättävät maapallolta lähtevää lämpösäteilyä ja kohottavat siten maanpinnan lämpötilaa. Kasvihuoneilmiö on sellaisenaan luonnollinen ja ihmiselämälle suotuisten olosuhteiden kannalta välttämätön ilmiö, jota ilman maapallon keskilämpötila olisi yli 30 astetta kylmempi. Ongelman muodostavat fossiilisten polttoaineiden ja eräiden muiden ihmisen toimintojen aiheuttamat päästöt, jotka voimistavat kasvihuoneilmiötä ja johtavat ilman lämpötilan liialliseen kohoamiseen.

Ilmastonmuutos on maailmanlaajuinen, mutta vaikuttaa eri alueilla eri tavoin. Ennusteiden mukaan pohjoisilla alueilla ilmasto lämpenee ja muuttuu sateisemmaksi. Maailman vilja-aitat USA:n keskilännessä, Etelä-Venäjällä ja Ukrainassa uhkaavat puolestaan jäädä kuivuusvyöhykkeen alle. Ilmaston lämpenemisen myötä maapallon jää- ja lumipeitteiset alueet pienenevät ja merenpinta nousee. Meren pinnan nousu siirtää rannikon asutusta sisämaahan päin ja muodostaa uhan joidenkin saarivaltioiden olemassaololle. Suomen ilmaston tulevaisuutta pohdittaessa olennainen tekijä on merivirtojen, erityisesti Euroopan pohjoisosia lämmittävän Golf-virran käyttäytyminen. Mikäli useiden ilmastomallien ennustus Golf-virran heikkenemisestä toteutuu, Pohjolan ilmasto todennäköisesti kylmenee.

Kansainvälisen tiedeyhteisön mukaan havainnot pääosin tukevat sitä käsitystä, että ihmisen toiminnan vaikutus näkyy jo ilmaston lämpenemisenä (IPCC, 1996). Suomen osalta muutokset eivät ole kovin selviä. Eri puolilla maata sijaitsevien havaintoasemien lämpötilat vaihtelevat melkoisesti, mutta osoittavat jaksolla 1901–1995 noin puolen asteen lämpötilan kohoamista. Suomalaisen ilmakehän muutosten tutkimusohjelman keskiskenaarion mukaan lämpötila nousisi vuoteen 2050 mennessä 2,4 ja vuoteen 2100 mennessä 4,4 astetta. Rovaniemen keskilämpötila vastaisi vuonna 2050 Jyväskylän ja vuonna 2100 Turun nykyistä keskilämpötilaa.

Kasvihuonekaasuista selvästi merkittävin on hiilidioksidi (CO_2). Muita keskeisiä ilmastomuutosta aiheuttavia kaasuja ovat metaani (CH_4) ja typpioksiduuli (N_2O). Hiilidioksidia, metaania ja typenoksidgeja vapautuu ilmakehään sekä luonnosta että ihmisen toiminnan seurauksena. Yksinomaan ihmisen toiminnasta aiheutuvia kasvihuonekaasuja ovat mm. osaksi (HFC:t) ja täysin (PFC:t) fluoratut hiilivedyt sekä rikkiheksafluoridi (SF_6). Yllämainittujen lisäksi ilmakehän säteilytasapainoon vaikuttavat mm. muut halogenoidut hiilivedyt.

Tietyn kaasun vaikutus ilmaston lämpenemiseen riippuu paitsi sen määrästä ilmakehässä, myös sen luontaisesta kyvystä pidättää lämpösäteilyä. Arvioiden mukaan ihmisen aiheuttamasta ilmaston lämpenemisestä 60 prosenttia johtuu hiilidioksidipäästöistä, 20 prosenttia metaanipäästöistä, 10 prosenttia halogenoiduista hiilivedyistä ja 6 prosenttia typpioksiduulista (IPCC,1996).

Kasvihuonekaasujen tunnusomainen piirre on niiden pitkä elinikä ja tästä seuraava sekoittuminen koko ilmakehään. Päästölähteen sijainnilla ei ole juurikaan merkitystä ilmastomuutoksen kannalta. Yksittäisen maan on käytännössä mahdotonta yksinään vaikuttaa ilmastomuutoksen etenemiseen. Vaikka Suomi poistaisi kaikki kasvihuonekaasujen päästönsä, sillä ei olisi juuri vaikutusta ilmastomuutokseen sen enempää Suomessa kuin muuallakaan maailmassa.¹ Kasvihuonekaasut pyritäänkin saamaan kuriin kansainvälisellä yhteistyöllä, joka pohjautuu vuoden 1992 Rio de Janeiron ilmastositomukseen.²

Kasvihuonekaasujen alkuperä ja kehitysnäkymät

Suomen kasvihuonekaasupäästöistä pääosan, 75 prosenttia, muodostavat fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käyttöön liittyvät hiilidioksidipäästöt.³ Hiilidioksidin lisäksi fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käytöstä aiheutuu muita kasvihuonekaasupäästöjä, lähinnä metaania, jotka muodostavat noin 3 prosenttia Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käytön päästöt jakautuivat vuonna 1998 toimialoittain seuraavasti: energiatoimiala 40 prosenttia, teollisuus ja rakentaminen 25 prosenttia, liikenne 21 prosenttia ja muut 14 prosenttia.⁴

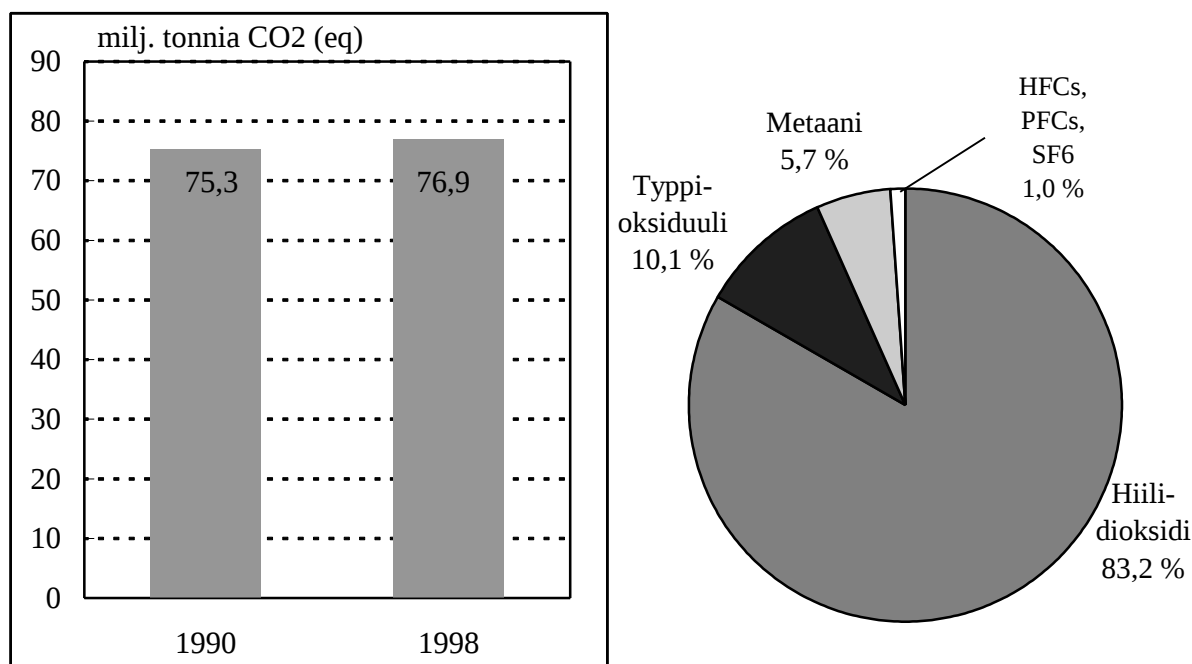
¹ Sen sijaan Suomessa, ja erityisesti Suomen lähialueilla toteutetut ilmastopoliittiset toimenpiteet edesauttavat muiden ilmapäästöjen vähentämisessä.

² Sopimusta ja siihen liittyvää Kioton pöytäkirjaa tarkastellaan lähemmin kohdassa ”Kasvihuonekaasuja rajoittavat sopimukset”.

³ Fossiilisia polttoaineita ovat öljytuotteet, kivihiili ja maakaasu. Käyttö sisältää polton ja haihtumisen sekä turvetuotannon päästöt.

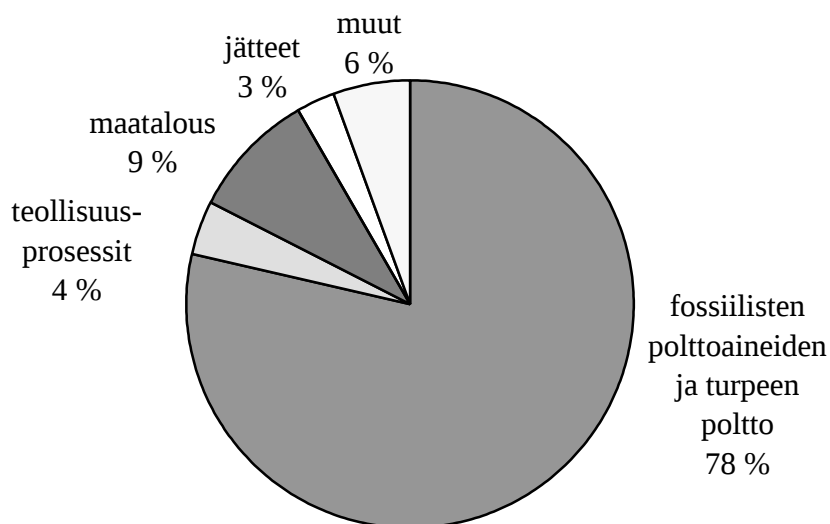
⁴ Luokka ”energiatoimiala” sisältää yleisen sähkön ja lämmön tuotannon ja ”teollisuus” tuotantolaitoksen yhteydessä sijaitsevat, teollisuuden sähköä ja lämpöä tuottavat yksiköt. ”Muut” sisältää muiden muassa kotitaloudet, palvelut, maatalouden ja työkoneet, lukuun ottamatta rakentamisen työkoneita.

Kuvio 2.1 Suomen kasvihuonekaasujen päästöt vuosina 1990 ja 1998 sekä eri kaasujen osuus päästöistä vuonna 1998.



Lähteet: Ympäristöministeriö, Tilastokeskus.

Kuvio 2.2 Kasvihuonekaasupäästöt päästölähteittäin 1998.



Lähteet: Ympäristöministeriö, Tilastokeskus.

Muita merkittäviä päästölähteitä fossiilisten polttoaineiden ja turpeen energiakäytön lisäksi ovat teollisuusprosessit, maataloustuotanto ja jätehuolto. Niiden yhteenlaskettu osuus kasvihuonekaasupäästöistä on 16 prosenttia. Maatalouden päästöt koostuvat karjankasvatuksen, karjanlannan käsittelyn ja maatalousmaan metaani- ja typpi-oksidiuulipäästöistä. Jätehuollon päästöt aiheutuvat puolestaan jätteiden hajoamisesta vapautuvista metaanista ja typpioksidiuulista. Suomen metaanipäästöistä jätehuollon

osuus on lähes 50 prosenttia. Mikä vastaa noin kolmea prosenttia kasvihuonekaasujen kokonaispäästöistä.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 1998 olivat 76,9 miljoonaa tonnia (kuvio 2.1). Päästöt ovat nousseet 1,6 miljoonaa tonnia Kioton pöytäkirjan perusvuodesta, vuodesta 1990, johon päästöjen muutosta verrataan. Kasvihuonekaasupäästöt näyttävät kasvavan vääjäämättä ilman lisätoimenpiteitä. Kauppa- ja teollisuusministeriön ennusteen mukaan fossiilisten polttoaineiden ja turpeenpolton vuotuiset hiilidioksidipäästöt olisivat vuonna 2010 noin 70 miljoonaa tonnia, kun päästöt vuonna 1998 olivat noin 57 miljoonaa tonnia. Tämän perusteella voidaan arvioida, että Suomen kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt olisivat noin 90 miljoonaa tonnia vuonna 2010⁵

Suomen vuotuiset hiilidioksidipäästöt vaihtelevat melko paljon mm. Pohjoismaiden vesitilanteen ja siihen liittyvän sähkön tuotantorakenteen mukaan. Pidemmällä aikavälillä kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärän arvioitu kehitys riippuu olennaisesti energian kokonaiskulutuksen kehityksestä. Muuttamalla energian tarjonnan rakennetta päästöihin voitaisiin vaikuttaa huomattavastikin, sillä eri energialajien päästöt energiayksikköä kohti vaihtelevat voimakkaasti. Esimerkiksi nykyaikaisessa maakaasuvoimalassa voidaan päästä puoleen vastaavan tehoisen, hiiltä käyttävän lauhdevoimalan hiilidioksidipäästöistä. Toisaalta joissakin käyttökohteissa, esimerkiksi liikenteessä, vähän päästäviä polttoainevaihtoehtoja ei toistaiseksi ole laajassa mitassa olemassa.

Energiantuotannon tehostamisen vaikutus päästöjen vähentämiseen on sen sijaan rajallinen, koska Suomen energiajärjestelmän hyötysuhde on kansainvälisesti vertaillen korkea. Korkea hyötysuhde johtuu muun muassa sähkön ja lämmön runsaasta yhteistuotannosta.

Ilmastonmuutokseen vaikuttaa bruttopäästöjen ohella maapallon kyky sitoa kasvihuonekaasuja. Hiilinielulla tarkoitetaan luontokohdetta, joka sitoo enemmän hiilidioksidia kuin siitä tietyllä ajanjaksolla vapautuu. Toisin sanoen kohteeseen varastoituneen hiilen määrä kasvaa. Esimerkiksi Suomen metsien puusto sitoo enemmän ilmakehän hiilidioksidia kuin sitä hakkuissa vapautuu ilmakehään. Metsän kasvu sitoi vuonna 1990 hiilidioksidia noin 24 ja vuonna 1998 noin 10 miljoonaa tonnia. Metsien kasvu on pysynyt melko vakiona, mutta hakkuut ovat lisääntyneet. Vuonna 1998 Suomen metsien hiilinielu vastasi 12 prosenttia Suomen kasvihuonekaasupäästöistä.

Muita mahdollisia hiilinieluja ovat muun muassa suot. Suomen soihin arvioidaan olevan varastoitunut 6 300 miljoonaa tonnia hiiltä. Suot sitovat ilmakehän hiilidioksidia, mutta toisaalta soista myös vapautuu metaania niin sanottuna suokaasuna. Kun suo kuivataan turvetuotantoa, metsätaloutta tai maataloutta varten, sen kasvihuonevaikutus muuttuu. Käsitys siitä, miten suon kuivattaminen vaikuttaa ilmastonmuutokseen, on vielä epäselvä. Tällä kysymyksellä on kuitenkin suuri merkitys, koska Suomen alkuperäisestä suopinta-alasta kolme viidesosaa on ojitettu, valtaosin metsätalouden tarpeisiin.

⁵ Tämä arvio kokonaispäästöistä edellyttää, että muut kuin fossiilisiin polttoaineisiin ja turpeenpoltoon liittyvät kasvihuonepäästöt säilyisivät likimain nykytasollaan.

Kasvihuonekaasuja rajoittavat sopimukset

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä sovittiin joulukuussa 1997 Kioton ilmasto-kokouksessa. Kioton pöytäkirja sisältää kasvihuonekaasujen päästöjä koskevat tavoitteet jokaiselle ns. Annex I -maalle, joihin kuuluvat lähes kaikki OECD-maat⁶ sekä joukko siirtymätalousmaita mukaan lukien Venäjä. Tavoitteiden mukaan Liite I -maiden päästöjen tulisi laskea keskimäärin 5 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuosina 2008–2012.⁷ Arvioiden mukaan tämä merkitsee 20–40 prosenttia alhaisempaa päästötasoa kuin mihin ilman lisätoimia päädyttäisiin (OECD, 1999c). Eri maille tai maaryhmälle hyväksyttiin omat vähentämistavoitteet. Suurimmat vähentämistavoitteet ovat EU-mailla 8, USA:lla 7 sekä Japanilla, Kanadalla, Unkarilla ja Puolalla 6 prosenttia.

Ympäristöministerit sopivat pian Kioton jälkeen Euroopan unionin maakohtaisesta taakanjaosta. Suomi sitoutui vähentämään kasvihuonekaasupäästönsä vuoden 1990 tasolle 2008–2012 mennessä. Suomen päästötavoite siis helpottui EU:n sisäisessä taakanjaossa. Monet laskelmat viittaavat kuitenkin siihen, että vähentämisen kustannuksiin nähden Suomen tavoite on edelleen yksi tiukimmista.

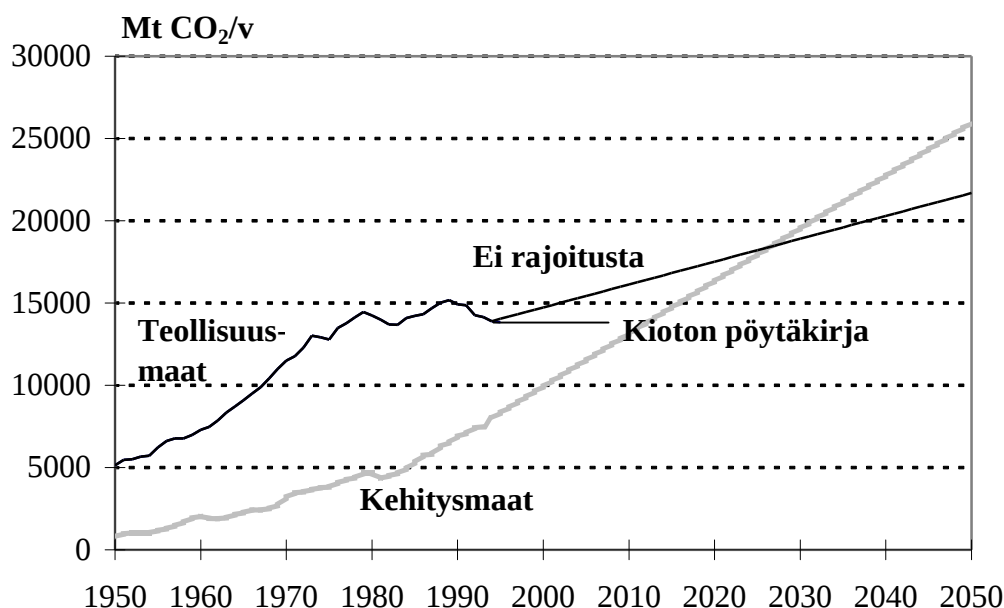
Suomen päästöt vaihtelevat vuosittain melko paljon mm. Pohjoismaiden vesitilanteen ja siihen liittyvän sähkön tuotantorakenteen muutosten myötä. Vuonna 1998 Suomen kasvihuonekaasupäästöt olivat vain 2,1 prosenttia suuremmat kuin Kioton pöytäkirjan vertailuvuonna 1990, mutta vuonna 1997 vastaava ylitys oli 5,2 prosenttia. Mikäli edellä mainittu arvio 90 miljoonan tonnin päästöistä vuonna 2010 toteutuisi, Suomen päästöjen vähennystarve olisi noin 15 prosenttia silloisesta tasosta. Arviot päästöjen vähennystarpeesta eivät kuitenkaan perustu aivan viimeaikaiseen aineistoon ja sisältävät monia epävarmuustekijöitä.

Kioton pöytäkirja on ensimmäinen askel maapallon kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Hyväksytyt päästövelvoitteet eivät kuitenkaan ole riittäviä ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien kasvun pysäyttämiseksi vaan päästöjä joudutaan vähentämään edelleen vuoden 2012 jälkeen. Keskeisen ongelman muodostavat Liitteen B ulkopuolisten kehitysmaiden kasvavat päästöt. Kuvioista 2.3 nähdään, että kehitysmaiden päästöjen ennustetaan ylittävän teollisuusmaiden päästöt lähivuosikymmeninä. Kehitysmaiden asteittainen sitominen päästöjen vähennystavoitteisiin on siksi jatkoon kannalta välttämätöntä. Tällä hetkellä kehitysmaiden velvoitteena on laskea ja raportoida kasvihuonekaasupäästönsä sekä edistää yleisesti ilmastonmuutoksen torjuntaa.

⁶ OECD-maista Annex I:n ulkopuolelle jäävät Etelä-Korea, Meksiko ja Turkki.

⁷ Tarkkaan ottaen tavoite koskee vuosien 2008–2012 vuotuisten päästöjen keskiarvoa.

Kuvio 2.3 Fossiilisten polttoaineiden hiilidioksidipäästöjen toteutunut ja ennustettu kehitys teollisuusmaissa ja kehitysmaissa vuosina 1950–2050.



Lähde: Korhonen & Savolainen, 1999.

Päästörajoituksen toteuttamiseen liittyy huomattavia taloudellisia kustannuksia. OECD:n arvion mukaan päästörajoitteiden soveltaminen johtaa jäsenmaiden vuotuisten reaalityulojen kasvun hidastumiseen 0,25–1 prosentilla, kun mahdollisia siirtymävaiheen sopeutumiskustannuksia ei oteta huomioon (OECD, 1999c). Kustannusten osalta on ongelmallista, että Kiiton pöytäkirjassa ja Euroopan unionin päätöksenteossa sovitut maakohtaiset kiintiöt eivät heijasta päästöjen torjuntakustannuksia, vaan pikemminkin eri maiden neuvotteluvoimaa. Seurauksena on, että päästöjen vähentämisen rajakustannukset todennäköisesti vaihtelevat maittain eikä kustannustehokkuus toteudu. Ongelma voidaan osittain korjata hyödyntämällä pöytäkirjassa mainittuja joustomekanismeja mm. päästökauppaa ja yhteistoteutusta. Päätökset joustomekanismien käytöstä ja sisällöstä on määrä tehdä Haagissa syksyllä 2000. EU on ajanut neuvotteluissa linjaa, jonka mukaan joustojen osuus päästöjen vähentämisessä voisi olla enintään puolet.

Nielut ovat joustomekanismien tavoin avoin kysymys, eikä niiden määrittely- ja laskentasaantöjä ei ole vielä sovittu. Tavoitteena on, että nielujen sisällyttämistä ilmastopimuksen kasvihuonekaasujen päästöarvoihin selvitetään syksyllä 2000 Haagissa pidettävässä kokouksessa.

Taulukko 2.1 EU-maiden kasvihuonekaasupäästöt hiilidioksidiekvivalentteina ja taakankanto 2008–2012 mennessä.

	Päästöt 1990 milj. tn	Osuus EU:n päästöistä (%)	Taakankanto- tavoite (%)
Luxemburg	14	0,3	-28,0
Saksa	1 201	27,7	-21
Tanska	72	1,7	-21,0
Itävalta	74	1,7	-13,0
Belgia	139	3,2	-7,5
Alankomaat	208	4,8	-6,0
Iso-Britannia	775	17,9	-12,5
Italia	542	12,5	-6,5
Ranska	637	14,7	0,0
Suomi	75	1,7	0,0
Ruotsi	69	1,6	4,0
Irlanti	57	1,3	13,0
Espanja	301	7,0	15,0
Kreikka	104	2,4	25,0
Portugali	69	1,6	27,0
Yhteensä	4 334	100,0	-8,0

Lähde: Euroopan unionin komissio.

Suomea sitovien kasvihuonekaasujen päästötavoitteiden saavuttaminen tulee olemaan vaativa tehtävä. Niitä ei saavuteta päätetyillä toimilla vaan tarvitaan lisätoimenpiteitä. Kioton ministerityöryhmä valmistelee parhaillaan Suomen kansallista ilmasto-ohjelmaa, jonka yhteydessä selvitetään eri sektorien mahdollisuuksia ja keinoja vähentää päästöjä. Ohjelmassa ilmastopolitiikan tavoitteet sovitetaan yhteen yhteiskunnan muiden tavoitteiden kanssa yhteiskuntapolitiikan eri lohkoilla. Koska maamme energian käyttö on kansainvälisesti vertailtuna tehokasta, päästöjen vähennyskustannukset nousevat meillä melko korkeiksi. Suomessa on taloudellisesti järkevää pyrkiä hyödyntämään Kioton joustomekanismeja ja edistämään niiden käyttöönottoa.

2.3 Yhteenveto

Lähivuosikymmenten keskeisin lisätoimenpiteitä vaativa ympäristöongelma on kasvihuonekaasujen aiheuttama ilmastonmuutos. Koska kasvihuonekaasut leviävät vapaasti ilmakehässä, yksipuoliset toimet ilmastonmuutoksen torjumiseksi ovat tehottomia. Kansainvälinen ilmastopoliittinen sopimus on tärkeä askel ongelman saamiseksi hallintaan. Sopimuksen nykyinen kattavuus ei kuitenkaan ole pidemmällä aikavälillä riittävä. Päästöjään nopeasti kasvattavien kehitysmaiden saaminen päästörajoitusten piiriin on jatkossa välttämätöntä.

Kansainvälinen ilmastopöytäkirja on edennyt vaiheeseen, jossa kasvihuonekaasujen maakohtaisia päästörajoitteita koskeva Kioto-pöytäkirja odottaa ratifioimistaan. Mikäli pöytäkirja astuu voimaan, tarvitaan meilläkin huomattavia lisätoimia jo keskipitkällä aikavälillä. Käytävissä olevien ennusteiden mukaan ilman lisätoimenpiteitä päästöt olisivat vuonna 2010 suuruusluokaltaan 15 prosenttia tavoitetta suuremmat. Suurempiakin arvioita on kuitenkin esitetty.

Valtaosa, 83 prosenttia, Suomen kasvihuonekaasujen päästöistä on hiilidioksidia. Hiilidioksidipäästöt keskittyvät energiansektorille ja liikenteeseen. Toinen merkittävä kasvihuonekaasu on metaani, jota vapautuu mm. kaatopaikoilta. Vaikka metaanin osuus on pieni, sen päästöjen vähentäminen voi olla edullinen tapa toteuttaa tarvittavia päästörajoituksia. Jätteiden syntyä voidaan ehkäistä taloudellisella ohjauksella ja tuottajan vastuuta laajentamalla. Jäteverolla on saavutettu ympäristönsuojelun kannalta myönteisiä vaikutuksia.

3. ENERGIAN KÄYTTÖ JA TUOTANTO

3.1 Energian käyttö Suomessa – rakenne ja kehitysnäkymät

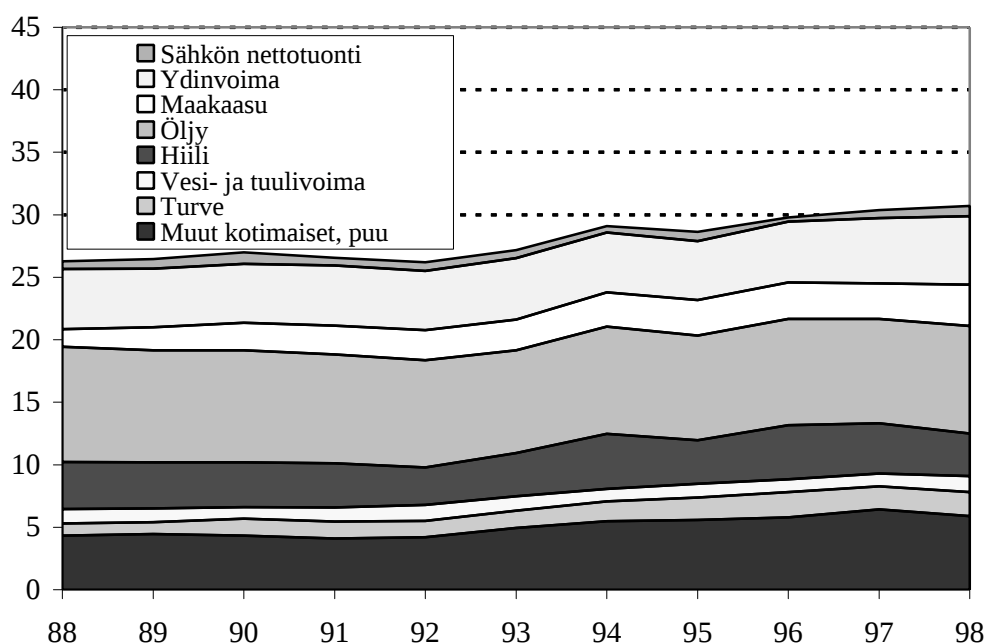
Pääosa Suomen kasvihuonekaasujen päästöistä liittyy fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käyttöön energian tuotannossa ja liikenteessä. Arvioitaessa mahdollisia keinoja päästöjen rajoittamiseksi sekä niiden vaikutuksia taloudessa on tärkeää tuntee energia-sektorin rakennetta ja toimintaa. Seuraavassa luodaan katsaus energian tuotannon ja kulutuksen rakenteisiin sekä energian käyttöön liittyviin hiilidioksidipäästöihin.

3.1.1 Primäärienergian tarjonta ja käyttö

Energian tuottaminen ja käyttö taloudessa on ympäristövaikutusten tarkastelun kannalta hyödyllistä jakaa primääri- ja sekundäärilohkoihin. Primäärienergialla tarkoitetaan varsinaisia energian lähteitä, kuten raaka-öljyä, turvetta sekä vesi- ja ydinvoimaa. Pääosa primäärienergiasta jalostetaan tai muutetaan toiseen muotoon ennen lopullista käyttöä. Muunnettua energiaa, käytännössä sähköä ja lämpöä, sanotaan sekundäärienergiaksi.

Suomen primäärienergian kokonaiskulutus vuonna 1998 oli noin 32 miljoonaa ekvivalenttista öljytonnia (kuvio 3.1). Suurin yksittäinen primäärienergian lähde, öljy, muodostaa runsaan neljänneksen kokonaiskulutuksesta. Fossiilisten polttoaineiden ja turpeen yhteenlaskettu osuus on noin 60 prosenttia. Ydinvoima ja vesivoima muodostavat yhdessä noin 20 prosentin ja puupolttoaineet hieman vajaan 20 prosentin osuuden. Muut kotimaiset lähteet ja sähkön nettotuonti muodostavat muutaman prosentin osuuden kokonaistarjonnasta (Tilastokeskus, 1999).

Kuvio 3.1 Primäärienergian tarjonta lähteittäin vuosina 1988–1998, miljoonaa ekvivalenttista öljytonnia.



Lähde: Kauppa- ja teollisuusministeriö.

Suomen energiahuollolle on tunnusomaista melko monipuolinen rakenne, jossa suurimman yksittäisen energialähteen osuus on kansainvälisesti vertaillen alhainen. Puupolttoaineiden osuus on meillä puolestaan tavanomaista korkeampi johtuen ensisijaisesti ylijäämäpuun laajasta käytöstä metsäteollisuuden energian tuotannossa. Turpeen käyttö, noin 5 prosentin osuudella, on sekin suomalainen erityispiirre. Energian tarjonnan rakenne on säilynyt pitkään melko muuttumattomana. Suhteellista osuuttaan ovat 1990-luvulla kasvattaneet jonkin verran maakaasu, puupolttoaineet ja turve. Puupolttoaineiden osuuden kasvu on pitkälti seurausta metsäteollisuuden tuotannon kasvusta, mutta osa kehityksestä selittyy myös puun, maakaasun ja turpeen käyttöä tukevalla veropolitiikalla.

Noin puolet primäärienergiasta muutetaan edelleen sähköksi ja kaukolämmöksi ennen lopullista käyttöä. Ydinvoima ja vesivoima käytetään kokonaisuudessaan sähkön tuotantoon voimalaitoksissa. Myös hiili käytetään pääosin sähkön ja kaukolämmön tuotantoon. Maakaasusta noin puolet käytetään sekundäärienergian tuotantoon, pääasiassa sähkön ja lämmön yhteistuotannossa. Toinen puoli ohjautuu suoraan loppukulutukseen teollisuudessa. Puu- ja kierrätyspolttoaineista runsaat puolet käytetään teollisuuden ja kotitalouksien loppukulutuksena.

Raakaöljy jalostetaan edelleen öljytuotteiksi, jotka ohjautuvat valtaosin loppukulutukseen. Öljytuotteiden suurin loppukulutussektori on liikenne, joka käyttää runsaat puolet öljytuotteiden energiakäytöstä pääosin bensiinin ja dieselöljyn muodossa.¹ Loput öljytuotteista käytetään pääosin kevyen ja raskaan polttoöljyn muodossa tuotannossa ja kotitalouksien lämmityksessä. Runsaat kymmenen prosenttia öljytuotteiden kokonaiskulutuksesta on energiantuotantoon liittymätöntä raaka-ainekäyttöä.

Primäärienergian kokonaiskysyntä on Suomessa kasvanut likimain talouskasvun tahdissa. Kysynnän oletetaan kasvavan jatkossakin, mutta hitaammalla vauhdilla. Kauppa- ja teollisuusministeriön ennusteen mukaan primäärienergian kysyntä kasvaa 2000-luvun alkuvuosikymmeninä noin 1,5 prosenttia vuodessa. Vuonna 2010 energiankulutuksemme nousisi näin ollen noin 40 Mtoe:iin eli noin neljänneksen nykytasoa korkeammaksi (KTM, 1997).²

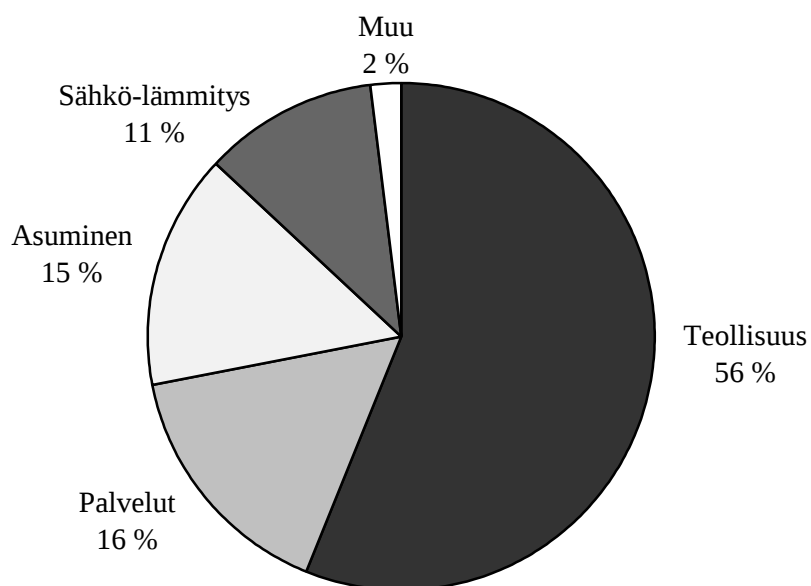
3.1.2 Sekundäärienergia ja liikenteen polttoaineet

Sähkö

Sähkön osuus energian loppukulutuksesta on noin neljännes, josta yli puolet on teollisuuden käyttämää sähköä. Sähkön kysynnän arvioidaan kasvavan muuta energiankulutusta nopeammin. Sähkön kulutuksen arvioidaan kasvavan vuoden 1998 76 Twh:sta noin 96 TWh:iin vuonna 2010 (KTM, 1997). Kysyntä kasvaa etenkin teollisuudessa, joka kuluttaa jo nyt yli puolet sähköstä (kuvio 3.2). Koska sähkö on sinänsä saasteeton energiamuoto, ympäristövaikutusten kannalta on olennaista, millä tavoin tarvittava lisäsähkö tuotetaan.

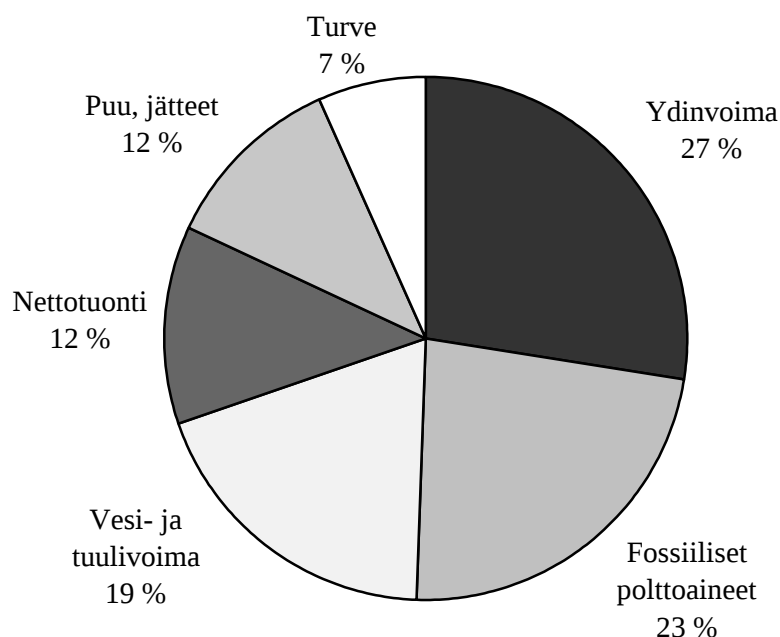
¹ Huomattava osa öljytuotteista viedään ulkomaille, josta vastaavasti myös tuodaan suunnilleen saman verran valmiita öljytuotteita. Energiasisällöllä mitaten noin 20 prosenttia öljytuotteiden loppukulutuksesta on raaka-ainekäyttöä.

² Ennusteskenaario perustuu oletukselle, että keskimääräinen talouskasvu on 2,5 prosenttia vuodessa, eikä energian maailmanmarkkinahinnassa tai energiapolitiikassa tapahdu merkittäviä muutoksia.

Kuvio 3.2 Sähkön kulutus käyttökohteittain, osuudet vuonna 1998.

Lähde: Kauppa- ja teollisuusministeriö.

Sähkön tuotannossa käytettävien primäärilähteiden jakauma on Suomessa verrattain monipuolinen (kuvio 3.3). Suurin yksittäinen sähköntuotannon lähde on ydinvoima, jonka osuus vuonna 1998 käytetystä sähköstä oli runsas neljännes. Fossiilisten polttoaineiden ja turpeen yhteenlaskettu osuus oli hieman vajaa neljännes ja vesivoiman vajaa viidennes. Biopolttoaineiden, puun ja jätteen osuus oli 12 prosenttia ja tuontisähkön niinkään 12 prosenttia käytetystä sähköstä.

Kuvio 3.3 Sähkön tuotannon ”polttoaineet”, osuudet vuonna 1998.

Lähde: Kauppa- ja teollisuusministeriö.

Kasvavan sähkön kulutuksen ympäristövaikutuksia arvioitaessa on muistettava, että sähkömarkkinoiden avautuminen on tehnyt sähköstä vapaasti liikkuvan hyödykkeen Pohjoismaiden välillä. 1990-luvulla Suomen vuotuinen sähkön tuonti ylitti viennin keskimäärin seitsemällä terawattitunnilla, joka vastaa suuruusluokaltaan tuhannen megawatin ydinvoimalan vuosituotantoa. Lähivuosina pohjoismaiseen yhteisverkkoon liitetään yhä kiinteämmin osia Keski-Euroopan, ja Suomen kautta myös Venäjän sähköverkoista (ks. laatikko 1).

Avoimilla markkinoilla kotimaisen kysynnän muutokset eivät välttämättä heijastu suoraan kotimaisen tuotannon muutoksina, vaan joustava elementti voi olla sähkön nettotuonti. Sikäli kuin kasvava sähkön kysyntä tyydytetään lisätuonnilla, Suomen päästöt eivät kasva lainkaan. Toisaalta, kotimaisen kysynnän rajoittaminen esimerkiksi vero-ohjauksella ei takaa kotimaisen tuotannon vastaavaa supistumista, jos sähköä pystytään Suomessa tuottamaan pohjoismaisittain kilpailukykyiseen hintaan.

Laatikko 1 : Sähkömarkkinat avautuvat Eurooppaan

Perinteisesti energiamarkkinoilla ovat liikkuneet kansainvälisesti vain primäärilähteet, lähinnä fossiiliset polttoaineet. Sähkön ja lämmön tarve on tyydytetty kotimaisella tuotannolla. Pohjoismaissa sähkö on siirtynyt yli valtakunnan rajojen jo pitkään. 1990-luvun loppupuolella tapahtunut deregulaatio poisti loputkin esteet sähkön vapaalta liikkumiselta. Tällä hetkellä Suomi, Ruotsi, Norja ja Tanska muodostavat käytännössä yhtenäisen sähkömarkkina-alueen, jonka kokonaiskulutus on vajaat 400 TWh .

Sähkön liikkumista rajoittaa periaatteessa maiden välinen siirtokapasiteetti, jota rakennetaan koko ajan lisää. Sähkö siirtyy maasta toiseen siirtolinjoja pitkin, jotka esimerkiksi Suomen ja Ruotsin välillä ovat osittain merikaapeleita. Suomen ja Ruotsin välisen yhteyden siirtokapasiteetti on tällä hetkellä noin 2000 megawattia, joka ei toistaiseksi ole muodostunut rajoitteeksi Suomen sähkön tuonnille ja viennille Pohjoismaista.

Pohjoismaisen sähköintegraation tekee luontevaksi maiden erilainen, toisiaan täydentävä sähkön tuotantorakenne. Norjan oma tuotanto nojaa lähes yksinomaan vesivoimaan ja Tanskan vastaavasti fossiilisiin polttoaineisiin. Ruotsissa sähköä tuotetaan sekä vesi- että ydinvoimalla, Suomen polttoainevalikoima on kaikkein monipuolisin. Kokonaisuutena vesivoimalla tuotetaan yli puolet Pohjolan sähköstä. Etenkin yksipuolisen tuotantorakenteen omaavat Norja ja Tanska hyötyvät Pohjoismaisen verkon tarjoamasta joustomahdollisuudesta.

Markkinoiden avautuminen ja kotimaisen säännöstelyn purkaminen on merkinnyt myös lisääntyvää kilpailullisuutta. Pitkäaikaiset sähkön toimitussopimukset ovat vähentyneet ja sähköä myydään yhä enemmän sähköpörssissä ja lyhytaikaisilla sopimuksilla. Kilpailullisuuden lisääntyminen on johtanut myös perinteisen omavaraisuusajattelun tarkistamiseen sillä seurauksella, että esimerkiksi Pohjoismaisen metsäjätti Stora Enso on luopunut omasta sähkön tuotannostaan.

Pohjoismaisen sähkömarkkina-alue on jo kytköksissä Keski-Euroopan jakeluverkkoon sekä Ruotsin että Tanskan kautta. EU:n sähkömarkkinadirektiivi edellyttää markkinoiden avaamista jäsenmaissa ja mm. Saksassa kehitys kulkee kohti Pohjoismaista mallia. Päästörajoitusten näkökulmasta Saksan tilanne on mielenkiintoinen, koska sen sähkön tuotanto perustuu valtaosin fossiilisten polttoaineiden käyttöön. Markkinoidensa avaamista jarrutteleva Ranska on puolestaan sähköntuotannon johtava ydinvoimamaa. Jäsenyyttä hakevista siirtymätalouksista merkittävin sähkön käyttäjä, Puola, tuottaa sähkönsä lähes yksinomaan fossiililla polttoaineilla.

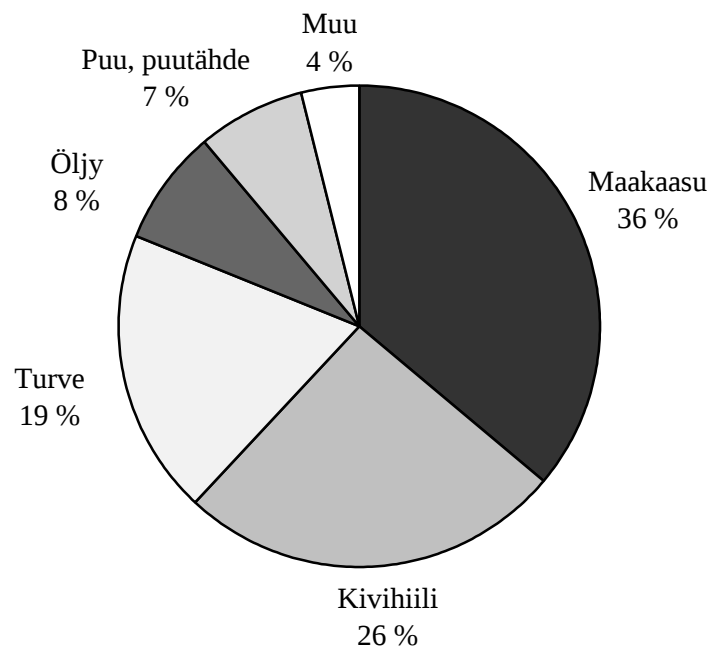
Kaukolämpö

Noin puolet Suomessa käytetystä lämmitysenergiasta on kaukolämpöä. Kaukolämmön osuus energian loppukulutuksesta on noin 10 prosenttia. Pääosa kaukolämmöstä, noin 80 prosenttia, tuotetaan sähkön ja lämmön yhteistuotannossa ns. vastapainevoimaloissa.

Kaukolämmön polttoainerakenne painottuu fossiilisiin polttoaineisiin ja sen tuotanto on siten hyvin päästöintensiivistä. Fossiilisilla polttoaineilla ja turpeella tuotetaan yhteensä noin 90 prosenttia kaukolämmöstä. Suurin yksittäinen polttoaine on maakaasu, jonka osuus vuonna 1999 oli 36 prosenttia. Puupolttoaineiden noin 7 prosentin osuus, on ollut viime vuosina kasvussa mm. lievemmän verokohtelun ansiosta (kuvio 3.4).

Kaukolämpöä käyttävät sekä kotitaloudet että yhteisöt. Runsaat puolet kaukolämmöstä menee asuintalojen lämmittämiseen. Vuonna 1999 kaukolämmityksen piirissä oli runsaat miljoona asuntoa, joissa asui 2,3 miljoonaa henkeä. Runsas kolmannes käytetään muiden rakennusten, kuten liikehuoneistojen ja julkisten tilojen lämmittämiseen. Teollisuus käyttää noin kymmenisen prosenttia kaukolämmöstä.

Kuvio 3.4 Kaukolämmitykseen ja siihen liittyvään sähkötuotantoon käytetyt polttoaineet vuonna 1999.



Lähde: Suomen Kaukolämpö ry.

Liikenteen polttoaineet

Liikenteen osuus energian kokonaiskäytöstä on noin 15 prosenttia. Energiasisällöllä mitaten kotimaan liikenteen polttoaineista noin puolet käytetään bensiinin muodossa ja noin 40 prosenttia dieselöljynä. Loppuosan muodostavat lentokoneissa, laivoissa ja rautateilla käytettävät erikoispolttoaineet.

Bensiinin kulutus on 1990-luvulla ollut lievässä laskussa. Vuonna 1999 bensiinin kokonaiskulutus oli noin 7 prosenttia alhaisempi kuin vuonna 1990. Dieselöljyn kulutus laski laman aikana, mutta on nyttemmin elpynyt ja ylittää 1990-luvun alun tason noin 10 prosentilla. Dieselöljyn kulutus onkin tähän saakka noudatellut melko tiiviisti taloudellisen aktiviteetin ja siitä seuraavan liikennesuoritteiden määrän muutoksia.

Saman kehityssuunnan ennustetaan jatkuvan kehityssuunta jatkuu. VTT (1998) arvioi henkilöautoliikenteen polttoaineen kulutuksen laskevan vajaalla kahdella prosentilla seuraavan kymmenen vuoden kuluessa, vaikka henkilöautojen tieliikennesuorite samanaikaisesti kasvaa. Arvio perustuu oletukselle autokannan uusiutumisesta ja sen mukana tasaisesti alenevasta keskipäivästä. Raskaan liikenteen puolella vastaavaa teknistä kehitystä ei ole näköpiirissä, vaan kulutuksen ennustetaan kasvavan kymmenessä vuodessa lähes neljänneksellä, likimain suoritteiden tahdissa.

3.1.3 Energian käyttö ja päästöt

Energiasektorin rooli kasvihuonekaasujen päästölähteenä on keskeinen. Pääosa Suomen kasvihuonekaasujen päästöistä liittyy fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käyttöön energian tuotannossa ja liikenteessä.³ Näiden toimintojen osuus Suomen hiilidioksidipäästöistä on noin 90 prosenttia. Teollisuuden energian ja lämmön tuotannon yhteenlaskettu osuus on noin 40 prosenttia, sähköntuotannon osuus noin 20 prosenttia ja liikenteen osuus on noin 20 prosenttia (Finergy, 1997).

Kuten edellä todettiin, kauppa- ja teollisuusministeriön ennusteen mukaan energiankulutuksemme on vuonna 2010 noin 25 prosenttia nykytasoa korkeampi. Edellyttäen, että energian tarjonnan rakenteessa ei tapahdu merkittäviä muutoksia, myös hiilidioksidin päästöt kasvaisivat likimain yhtä paljon. Tällainen kehitys olisi selkeästi ristiriidassa Suomen Kioto-tavoitteiden kanssa. Sopeutuminen pitemmän aikavälin päästötavoitteisiin tulee väistämättä vaatimaan energian käyttöön liittyvien päästöjen vähentämistä.

Suomen kasvihuonekaasujen päästöt suhteutettuna energian kokonaiskysyntään ovat kansainvälisesti vertaillen alhaiset. Suomen hiilidioksidipäästöt primäärienergiayksikköä kohden ovat 1,9 CO₂ tonnia/toe. Pohjoismaista Ruotsin ja Norjan luvut ovat hieman Suomen lukua alhaisemmat, mutta Tanskan suhdeluku selvästi korkeampi, 3,0 CO₂ tonnia/toe. Tanskaa lukuun ottamatta Pohjoismaiden alhainen päästöintensiteetti selittyy fossiilisten polttoaineiden suhteellisen alhaisella osuudella energian kokonaistarjonnassa.

³ Myös puu- ja kierrätyspolttoaineiden käytöstä aiheutuu huomattavia päästöjä, mutta niitä ei ainakaan toistaiseksi pyritä torjumaan kansainvälisen ilmastopoliittisten puitteissa.

Taulukko 3.1 Päästöt suhteessa energian kokonaiskulutukseen Pohjoismaissa ja EU:ssa keskimäärin vuonna 1995 CO₂ tonnia/toe.

Tanska	3,0
Suomi	1,9
Ruotsi	1,1
Norja	1,5
EU	2,3

Lähde: IEA, 1999.

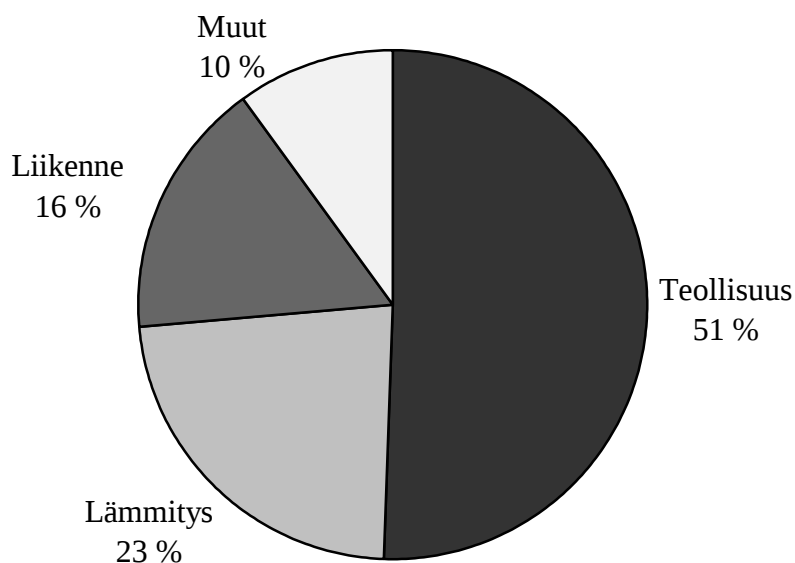
Energian käyttöön liittyvien päästöjen määrään voidaan periaatteessa vaikuttaa kolmella eri tasolla: Ensinnäkin, tietyllä energian tuotantorakenteella ja –teknologialla päästöt ovat suoraan verrannollisia energian kokonaiskulutukseen. Toiseksi, tietyllä kokonaiskulutuksen tasolla päästöt riippuvat energian tuotantorakenteesta, erityisesti fossiilisten polttoaineiden suhteellisesta osuudesta. Kolmanneksi, päästöjä voidaan hallita kehittämällä energian tuotantoon ja käyttöön liittyvää teknologiaa.

Teknologian kehittyminen voi ilmentyä joko parempana energiatehokkuutena, jolloin samalla primäärienergia- ja päästömäärällä saadaan enemmän hyötyenergiaa tai parempana päästötehokkuutena, jolloin samalla primääri- ja hyötyenergiämäärällä aiheutetaan vähemmän päästöjä. Kumpikin teknologian kehittymisen muoto pyrkii laskemaan päästöjen määrää energiayksikköä kohden. Edellytyksenä päästöjen absoluuttiselle vähenemiselle on, että teknologian kehitys on nopeampaa kuin energian kokonaiskysynnän kasvu. Kokonaiskysynnän kasvu riippuu puolestaan talouskasvusta ja talouden tuotantorakenteen kehityksestä.

Suhteellisen korkeasta teknologisesta tasosta johtuen Suomen kannalta keskeisimmäksi tekijäksi päästöjen vakiinnuttamisessa keskipitkällä aikavälillä muodostuneen energian tuotantorakenteen muuttaminen päästöjä vähentävään suuntaan. Mahdollisia keinoja rakenteen muuttamiseksi ovat puupolttoaineiden osuuden kasvattaminen sekä öljyn ja kivihiilen korvaaminen maakaasulla. Koska huomattava osa energian kysynnän kasvusta kohdistuu sähköenergiaan, myös ydinvoiman lisärakentaminen ja lisääntyvä sähkön tuonti ovat varteenotettavia vaihtoehtoja.

Haluttaessa selvittää päästöjen ”aiheuttajia”, energian käyttöön liittyvät päästöt pyritään usein jyvittämään talouden eri sektoreille. Siltä osin kuin primäärienergia ohjautuu suoraan loppukulutukseen, tämä on melko suoraviivaista. Lisäksi katsotaan yleensä tarpeelliseksi jyvittää myös sähkön ja kaukolämmön tuotannossa aiheutuvat päästöt loppukäyttäjien kesken. Toimialoittain suurimmat hiilidioksidipäästöt aiheutuvat öljynjalostuksesta, metsäteollisuudesta, metallien perusteollisuudesta sekä liikenteestä. Näillä toimialoilla myös päästöintensiivisyys, eli päästöt suhteutettuna arvonlisäykseen ovat korkeita (Mäenpää, 1998).

Energian käytön kanavoituminen eri sektoreille on päästöjen hallinnan kannalta sikäli merkittävää, että erilaisten ohjauskeinojen vaikuttavuus voi vaihdella käyttökohteiden välillä. Jos esimerkiksi teollisuudessa eri energialähteiden korvattavuus on joustavampaa kuin liikenteessä, on ympäristötavoitteiden kannalta tehokkaampaa kohdistaa ohjaus juuri teollisuuteen.

Kuvio 3.5 Energian loppukulutus sektoreittain, osuudet vuonna 1998.

Lähde: Kauppa- ja teollisuusministeriö.

Sekundäärienergian, sähkön ja lämmönkulutuksen, hintaohjaus on päästöjen hallinnan kannalta tehontonta, koska se ei tarjoa kannustimia energian tuotantorakenteen muuttamiseen eikä päästöjen vähentämiseen tuotettua energiayksikköä kohden. Esimerkiksi sähköveron vaikutus päästöihin rajoittuu sähkön kokonaiskysynnän pientymisen kautta syntyvään päästöjen vähenemiseen. Sikäli kuin vero johtaa sähkön korvaamiseen fossiilisten polttoaineiden lisääntyvällä käytöllä esimerkiksi lämmityksessä, vaikutukset päästöihin jäävät tätäkin pienemmiksi. Sähkön tuotannossa käytettävien polttoaineiden verovapaus on päästöjen hallinnan kannalta ongelmallista. Selkeän ohjausvaikutuksen aikaansaamiseksi, verot tai muut vastaavat ohjauskeinot tulisi kohdistaa energian primäärilähteisiin ja porrastaa niiden päästösisällön mukaisesti. Yllä kuvatusista sähkön markkinatilanteesta johtuen Suomen on kuitenkin hyvin vaikeaa muuttaa verotuksen rakennetta yksipuolisesti.

Fossiiliset polttoaineet ovat liikenteessä lähes yksinomainen energialähde ja liikenteen osuus hiilidioksidipäästöistä ylittää selvästi sen osuuden energiankulutuksesta. Vaihtoehtoisia energialähteitä käyttävien ajoneuvojen kehittäminen on kokeiluasteella, eikä kaupallisesti merkittäviä sovelluksia ole juurikaan tarjolla. Niinpä pyrkimykset hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen liikenteessä ovat toistaiseksi rajoittuneet energiatehokkuuden lisäämiseen, joka henkilöautojen osalta toteutuu asteittain autokannan uusiutuessa. Muita tieliikenteen aiheuttamia epäpuhtauksia on vähennetty kehittämällä puhtaampia polttoaineita sekä moottori- ja puhdistinlaitetekniikkaa.

Edellä mainitun VTT:n ennusteen (VTT, 1998) mukaan henkilöautoliikenteen hiilidioksidipäästöt ovat vuonna 2010 noin 8 prosenttia alhaisemmat kuin vuonna 1990. Raskaan liikenteen päästöjen ennustetaan ylittävän 40 prosentilla vuoden 1990 tason vuonna 2010. Kokonaisuutena tieliikenteen päästöt olisivat näin ollen vajaat kahdeksan prosenttia vuoden 1990 tasoa korkeammalla vuonna 2010.

3.2 Yhteenveto

Nykyisissä skenaarioissa Suomen energian kokonaiskysynnän kasvu jatkuu melko voimakkaana. Huomattavan osan tästä muodostaa teollisuuden sähkön kysynnän kasvu. Energian kysynnän ennustettu kasvu johtaa Suomen päästötavoitteiden selvään ylittymiseen nykyisellä tuotantorakenteella ja -teknologialla.

Energian tuotannon päästöintensiteetti on Suomessa kansainvälisesti vertaillen melko alhainen, mikä johtuu primäärilähteiden monipuolisuudesta ja tehokkaasta hyöty-energian tuotannosta. Päästövähennykset edellyttävät primäärilähteiden rakenteen muuttumista siten, että fossiilisten energialähteiden osuus pienenee entisestään. Tämän suuntaista kehitystä on viime vuosina tukenut mm. puupolttoaineiden osuuden kasvu. Koska puupolttoaineiden käytön lisääminen on rajallista, päästövähennysten kannalta merkittäviä vaihtoehtoja tulevat olemaan myös ydinvoiman ja tuontisähkön osuuksien lisääminen. Myös siirtyminen puhtaampiin lähteisiin fossiilisten polttoaineiden joukossa – öljystä ja hiilestä maakaasuun – vähentää päästöjä.

Energiankulutuksen verottaminen sähköveron muodossa ei tarjoa kannustimia sähkön tuotantorakenteen muuttamiseen päästöjä vähentävään suuntaan. Sähkön nykyisestä markkinatilanteesta johtuen Suomen on kuitenkin hyvin vaikeaa muuttaa verotuksen kohtaantoa yksipuolisesti. Sähkömarkkinat ovat murrosvaiheessa ja laajenemassa Pohjoismaista myös Keski-Eurooppaan. Euroopan laajuiset sähkömarkkinat saattavat tulevaisuudessa johtaa myös sähkön verotuksen uudelleen arviointiin.

Tieliikenteessä henkilöautojen polttoaineen kulutus ja sen myötä hiilidioksidipäästöt ovat laskussa. Polttoaineisiin kohdistunut vero-ohjaus on mitä ilmeisimmin edesauttanut tätä positiivista kehitystä, jonka jatkuminen riippuu mm. autokannan uusiutumisesta ja sen myötä laskevasta keskikulutuksesta. Raskaan liikenteen osalta tilanne on päinvastainen, polttoaineen kulutuksen ja päästöjen ennustetaan kasvavan likimain talouskasvun vauhtia. Raskaan kaluston vuoksi myös liikenteen kokonaispäästöjen ennustetaan edelleen kasvavan.

4. TALOUDELLISET OHJAUSKEINOT

4.1 Ympäristönsuojelun ohjauskeinoista

Ympäristöongelmien hallitsemiseksi toteutetut toimenpiteet jaetaan hallinnollisiin ja taloudellisiin ohjauskeinoihin. Ympäristöongelmien varhaiset ehkäisykeinot olivat hallinnollisia (esim. jätevesien puhdistamista koskevat määräykset), mutta 1970-luvulta lähtien erilaiset taloudelliset ohjauskeinot, kuten verot ja tuet ovat vähitellen yleistyneet. Esimerkiksi OECD on voimakkaasti suositellut taloudellisten ohjauskeinojen laajempaa käyttöönottoa jäsenmaissaan. Tässä jaksossa tarkastellaan lähemmin syitä taloudellisten ohjauskeinojen suosioon ja esitellään yleisimmin käytetyt taloudellisen ohjauksen välineet.

Perinteiset hallinnolliset ohjauskeinot ovat viranomaisten asettamia määrällisiä tavoitearvoja tai ylärajoja päästöille, tuotantomäärille ja tietyille panoksille tai teknologiaan kohdistuvia standardeja. Hallinnollisiin ohjauskeinoihin voidaan rinnastaa myös julkisin varoin toteutetut ympäristönsuojelutoimet, jätehuolto ja erilainen valistus-toiminta. Vaikka merkittävä osa hallinnollisista ohjauskeinoista voidaan korvata taloudellisella ohjauksella, osa ympäristönsuojelun tehtävistä tullaan jatkossakin hoitamaan hallinnollisin menettelyin.

OECD:n mukaan taloudelliset ohjauskeinot ”vaikuttavat talouden toimijoiden arvioihin eri toimenpiteiden kustannuksista ja hyödyistä” (OECD, 1998b). Yleinen edellytys taloudellisten ohjauskeinojen vaikuttavuudelle on, että ympäristölle haitalliset toiminnot ovat hintajoustavia. Hallinnollisten ja taloudellisten ohjauskeinojen välinen raja on sikäli häilyvä, että hallinnollisillakin ohjauskeinoilla on taipumus heijastua markkinahintoihin. Toisaalta eräisiin taloudellisiin ohjauskeinoihin, kuten päästö-kauppaan, liittyy selvästi hallinnollisia piirteitä.

Taloudellisten ja hallinnollisten ohjauskeinojen yleisyyttä on hieman vaikea vertailla, koska keinot eivät ole yhteismitallisia. Jonkinlaisen kuvan eri keinojen yleisyydestä saa vertaamalla voimassaolevien säädösten lukumääriä. Toinen, taloudellisessa mielessä ehkä olennaisempi mittari saadaan vertaamalla hallinnollisten säädösten aiheuttamia ympäristönsuojelumenoja taloudellisten keinojen tuottamaan tulokertymään. Yleiskuva teollisuusmaista on, että hallinnollinen ohjaus on lukumääräisesti runsaampaa, mutta eräät taloudellinen ohjauksen muodot, etenkin energiaverot, ovat vaikutuksiltaan hyvin merkittäviä.¹

Viimeaikaisessa tutkimuksessa taloudellisten ohjauskeinojen paremmuutta hallinnolliseen säätelyyn nähden on perusteltu useilla eri näkökohdilla (ks. esim Xepapadeas, 1997). Ensinnäkin, ollakseen tehokasta hallinnollinen ohjaus vaatii huomattavan määrän kustannus- ja hyötytietoa, jota yleensä ei ole saatavilla. Taloudelliset ohjauskeinot käyttävät hyväkseen markkinoiden kykyä allokoita resurssit hajautetusti. Näin kustannustehokkuus voidaan saavuttaa huomattavasti pienemmällä informaatiolla. Toinen merkittävä taloudellisten ohjauskeinojen peruspiirre on niiden kyky tarjota pysyvät kannustimet esimerkiksi päästöjen vähentämiseen: ohjaava vaikutus ei lakkaa

¹ Erilaisten ohjauskeinojen käyttöä ja yleisyyttä OECD-maissa ja Suomessa tarkastellaan lähemmin jaksoissa 4.2 ja 4.3.

tietyn tason saavuttamisen jälkeen. Kolmanneksi, osa taloudellisista ohjauskeinoista tuottaa julkiselle sektorille tuloja, minkä on katsottu puoltavan niiden käyttöä. OECD:n raportti (OECD, 1998b) kiteyttää taloudellisten ohjauskeinojen edut seuraavasti:

1. Alentavat tietyn ympäristötavoitteen saavuttamisen kustannuksia.
2. Kannustavat innovaatioihin ympäristönsuojelussa, kannustimet säilyvät myös normien saavuttamisen jälkeen.
3. Tuottavat valtiolle tuloa, joka voidaan käyttää ympäristönsuojelun menoihin tai muiden verojen alentamiseen.

Taloudellisten ohjauskeinojen kehitys alkoi 1970-luvulla erilaisista käyttömaksuista (esim. jätevesimaksut) ja ympäristönsuojeluinvestointien tukemisesta. 1980-luvulla yleistyivät ”korvamerkityt” verot ja maksut, joiden tuotto käytetään kokonaan tai osittain ympäristönsuojeluun. Samalla vuosikymmenellä Yhdysvalloissa otettiin käyttöön ensimmäiset kaupattavat päästöluvat. Ohjauspolitiikkaa ovat 1990-luvulla leimanneet ”vihreät” verot, joiden ympäristövaikutus perustuu suoraan kannustimeen. Kioton pöytäkirja on nostanut esille päästökaupan laajamittaisemman soveltamisen myös Euroopassa. Seuraavassa esitellään lyhyesti yleisimpien taloudellisten ohjauskeinojen toimintaperiaatetta ja käyttökohteita.

Verot ja maksut

Keskeisimmän taloudellisten ohjauskeinojen luokan muodostavat erilaiset maksut ja niihin rinnastuvat verot. Jako maksuihin ja veroihin on ehkä pikemminkin semanttinen kuin toiminnallinen. OECD:n omaksuman jaottelun mukaan verot ovat pakollisia vastikkeettomia suorituksia julkiselle sektorille. Maksut ovat puolestaan pakollisia vastikkeellisia suorituksia julkiselle sektorille tai muille maksuja keräämään oikeutetuille tahoille (OECD, 1999a). Toisin sanoen, maksu on lähinnä vero, jonka kertymä käytetään tiettyyn, ympäristönsuojeluun liittyvään tarkoitukseen. Koska maksun ja veron välittömät vaikutusmekanismit ympäristöön ja talouteen ovat keskenään samansuuntaiset, tässä jaksossa puhutaan jatkossa vain ”veroista”. Mikäli erottelu maksun ja veron välillä on tarpeen, siitä mainitaan erikseen.

Ympäristönsuojeluun liittyvät verot voidaan ryhmitellä kolmeen kategoriaan seuraavasti (OECD, 1998b):

1. *Kannustavat verot*: suora kannustinvaikutus ympäristönsuojeluun, fiskaalinen funktio toissijainen (esim. päästömaksut).
2. *”Korvamerkityt” verot*: tuotto käytetään ympäristönsuojeluun; mahdollisesti toissijainen kannustinvaikutus (esim. vesimaksut).
3. *Eko-verot*: yleistä verokertymää kasvattavat verot, joiden veropohja on valittu ympäristöperustein (esim. polttoaineverot).

Periaatteessa ympäristöveron tulisi kohdistua suoraan kontrolloitavaan ongelmaan, esimerkiksi hiilidioksidipäästöön. Käytännön syistä tämä on kuitenkin harvoin mahdollista. Niinpä verot yleensä kohdistuvat hyödykkeisiin, jotka voidaan tunnistaa päästöjen ”kantajiksi”, kuten polttoaineisiin. Kun näitä hyödykkeitä verotetaan perinteisesti myös muista syistä (fiskaaliset syyt, huoltovarmuus jne.), voi rajanveto

ympäristöveroihin olla joskus hankalaa. Olisikin usein selkeämpää puhua veroista ympäristöpolitiikan välineinä kuin ”ympäristöveroista”.

Ohjausvaikutuksen kannalta on olennaista, että vero vaikuttaa positiivisesti ympäristön tilaan, esimerkiksi vähentämällä päästöjä. Veron teho ohjausvälineenä on sitä suurempi, mitä tiukemmin se saadaan sidottua haittaan. Näin ollen olisi toivottavaa, että esimerkiksi eri polttoaineiden verokanta vaihtelisi suhteessa niiden ”haittasisältöön”.

Ympäristöverojen tuotto OECD-maissa oli keskimäärin 7 prosenttia koko verkertymästä ja 2,5 prosenttia bruttokansantuotteesta vuonna 1995. Jäsenmaiden bruttokansantuoteosuuksilla painotettuna vastaavat luvut olivat hieman alhaisemmat, 5,5 prosenttia ja 1,8 prosenttia. Liikenteen polttoaineisiin ja kulkuneuvoihin kohdistuvat verot tuottivat yli 90 prosenttia ympäristöverojen kertymästä. Yksinomaan lyijyttömän bensiinin verotus tuotti lähes 40 prosenttia kertymästä (OECD, 1999a). Nämä luvut eivät sisällä maksuiksi luokiteltujen ympäristöperusteisten maksujen tuottoja.

Ympäristötuet

Verojen ja maksujen kääntöpuoli taloudellisessa ohjauksessa ovat erilaiset tuet. Siinä missä veroilla pyritään nostamaan päästöjen hintaa, tukiaisilla pyritään laskemaan päästöjen vähentämisen kustannuksia. Tuet kohdistuvat yleensä puhdistusteknologiaan, vähemmän saastuttaviin tuotantomenetelmiin ja vaihtoehtoisten energialähteiden käyttöön.

Tuen ja veron kannustinmekanismit ovat periaatteessa identtiset, mutta niiden valtiontaloudelliset ja poliittiset vaikutukset poikkeavat toisistaan. Etenkin EU:n kilpailupolitiikan myötä kaikenlaisten tukien käyttöä pyritään rajoittamaan. Myös ympäristöperusteisten tukien käyttöönotto jäsenmaissa vaatii EU:n toimielinten hyväksynnän.

Ympäristönsuojeluun liittyvien tukien yleisimpiä muotoja ovat avustukset, ympäristöinvestointeihin myönnettävät korkotukilainat ja erilaiset verohelpotukset ml. vähennykset, palautukset ja nopeutetut poistot. Lisäksi esiintyy ns. piilotukia mm. ympäristöpalveluiden alennettujen käyttömaksujen muodossa.

Päästöluvut

Päästöluvut ovat viranomaisten haitallisille ympäristöpäästöille myöntämiä kiintiöitä, joita voidaan myydä ja ostaa jälkimarkkinoilla. Luvan haltijalla on oikeus tiettyyn määrään tiettyä päästöä, esimerkiksi hiilidioksidia. Siinä missä verot ja tuet pyrkivät vaikuttamaan suoraan päästöjen hintoihin, päästölupajärjestelmä säätelee suoraan päästöjen määrää. Päästöjen hinta ja jakautuminen päästölähteiden kesken määräytyvät markkinoilla.

Tietyillä edellytyksillä päästöluvut ovat ekvivalentteja verojen ja tukiaisten kanssa. Valinta päästölupien ja verojen välillä perustuukin yleensä julkisen vallan käytössä olevan tiedon määrään sekä toimenpiteen soveltuvuuteen eri käyttökohteissa. Päästölupajärjestelmä soveltuu luontevasti tapauksiin, joissa viranomaisilla on selvä näkemys sallitusta päästöjen kokonaismäärästä esimerkiksi valtakunnan tasolla. Tällöin

lupajärjestelmän avulla voidaan hoitaa päästöjen kustannustehokas jakautuminen eri saastuttajien kesken. Viranomaiset eivät tarvitse tietoja päästöjen alentamisen kustannuksista alemmalla tasolla. Heikkoutena voidaan pitää sitä, että järjestelmä ei tarjoa kannustimia laskea päästöjä koko järjestelmän tasolla alle sallitun kokonaismäärän. Päästötason alentaminen jatkossa edellyttää kokonaiskiintiön pienentämistä.²

Yksi päästölupajärjestelmän keskeisiä ongelmia on lupien jakaminen saastuttajille järjestelmän käyttöönottovaiheessa. Jakotavasta riippuen järjestelmällä voi olla huomattavia tulonjakovaikutuksia. Lupien ”tehokas” hinnoittelu edellyttäisi tietoja päästöjen vähentämisen rajakustannuksista. Yhtenä ratkaisuna alkujako-ongelmaan on ehdotettu lupien kauppaamista huutokaupalla, joka parhaimmillaan johtaa rajakustannushinnoitteluun. Edellytyksenä huutokaupan onnistumiselle ja yleensäkin toimivalle päästökaupalle on, että kaupan osapuolia on riittävän paljon. Usein varsin keskittyneillä energiamarkkinoilla päästökaupan toimivuuden esteeksi voi muodostua toimijoiden vähäinen lukumäärä ja sen aiheuttama monopolivoima.

Päästölupajärjestelmä voidaan toteuttaa myös kansainvälisellä tasolla, kuten kasvihuonekaasujen osalta on ehdotettu. Tämä on perusteltua, koska kasvihuonekaasut leviävät vapaasti ilmakehässä, eikä päästölähteen sijainnilla ole käytännössä merkitystä. Kansainvälisen päästölupakaupan toimijat voivat olla joko valtiot tai yksittäiset yritykset, joille on myönnetty lupa käydä päästökauppaa yli rajojen. Luonnollisena edellytyksenä kaupankäynnille on, että siihen osallistuvissa maissa on voimassaolevat kiintiöt.

Kansainväliseen päästökauppaan läheisesti liittyviä järjestelmiä ovat Kiiton pöytäkirjassa mainitut on yhteistoteutus (joint implementation) ja puhtaan kehityksen mekanismi (clean development mechanism). Näiden mekanismien avulla jokin maa voi kasvattaa omaa päästökiintiötään rahoittamalla päästövähennyksiä jossain toisessa maassa. Tämä voi olla edullista maille, joissa päästöjen vähentämisen kustannukset ovat korkeita.³ Koska näihin mekanismeihin ei liity tarkoin määriteltyjä ja markkinakelpoisia lupia, päästövähennysten kontrolloinnin ja verifiointin merkitys korostuu. Erityisen ongelmallinen tältä osin on puhtaan kehityksen mekanismi, koska sen avulla tehtävät päästövähennykset kohdistuvat maihin, jotka eivät ole sitoutuneet kiintiöihin.

Joustomekanismien kansainvälisestä toteutuksesta ei toistaiseksi ole kokemuksia eikä selkeitä käytännön suunnitelmia. Laajamittaisia kansallisia päästölupajärjestelmiä on toistaiseksi sovellettu ilmasto- ja jossain määrin vesistöpäästöihin etupäässä Yhdysvalloissa ja Kanadassa. Valmistautuminen joustomekanismien käyttöön on kuitenkin käynnissä useissa maissa. Näitä hankkeita esitellään jaksossa 4.5.

² Kiintiön pienentäminen voidaan periaatteessa toteuttaa ostamalla osa luvista pois markkinoilta julkisin varoin.

³ Kiiton pöytäkirjan ns. mekanismeja käsittelee tarkemmin esimerkiksi KTM (1999).

Muut taloudelliset ohjauskeinot

Ympäristönsuojelun taloudellisiin ohjauskeinoihin lasketaan kuuluviksi myös palautuspanttijärjestelmät: Ympäristöä rasittavista hyödykkeistä peritään pantti, joka maksetaan takaisin, kun tuote palautetaan keräysjärjestelmään. Palautuksen jälkeen tuote joko käytetään uudelleen, kierrätetään muuhun käyttöön tai hävitetään asianmukaisesti. Keskeisiä sovellusalueita on jätteiden hallinta ja kierrätys: pullot, tölkit, paristot, autonrenkaat jne.

Taloudellisena ohjauskeinona panttijärjestelmä on veron ja tuen yhdistelmä: panttimaksu vähentää tuotteen kysyntää, palautusmaksu kannustaa korjaamaan jätteet talteen. Molemmat vaikutukset pienentävät ”nettopäästöjä” eli luontoon jäävien tuotteiden määrää.

Taloudellisia ohjauskeinoja ovat myös laiminlyönneistä seuraavat taloudelliset sanktiot, jotka ”kannustavat” ympäristösuojelumääräysten noudattamiseen. Tähän luokkaan kuuluvat mm. erilaiset sakot (non-compliance fees), saastuttajan maksamat korvaukset (liability payments) sekä määräysten noudattamista tukevat takuumaksut (performance bonds).

Uudehko, viime aikoina yleistynyt taloudellinen ohjauskeino ovat viranomaisten ja yritysten väliset vapaaehtoiset sopimukset (voluntary agreements), joissa yritykset sitoutuvat tiettyihin ympäristötavoitteisiin ja sopivat menettelyistä, joilla ne saavutetaan. Sopimuksen laiminlyönnistä voi seurata taloudellinen sanktio. Sopimukset voivat olla hyvinkin tehokkaita sikäli, että ne hyödyntävät yrityksillä olevaa tietoa päästövähennysten kustannuksista. Ongelmallisempaa on yrityskohtaisten tavoitteiden asettaminen etenkin, jos sopimusten lukumäärä nousee suureksi. Vapaaehtoiisiin sopimuksiin saattaa liittyä myös vapaamatkustajaongelma, jos järjestelmä ei ole täysin aukoton. Lisäksi sopimusten riskinä on nähty yritysten mahdollisuus päästä niiden avulla liiaksi ohjailemaan ympäristöpolitiikkaa halumaansa suuntaan (OECD; 1999d).

4.2 Taloudelliset ohjauskeinot OECD-maissa

Kuten edellä todettiin, taloudellisten ohjauskeinojen käyttö ympäristönsuojelussa on lisääntymässä mm. OECD:n tukemana. Seuraavassa luodaan katsaus taloudellisen ohjauksen kehitykseen ja nykytilaan Suomen kannalta keskeisissä OECD-maissa.

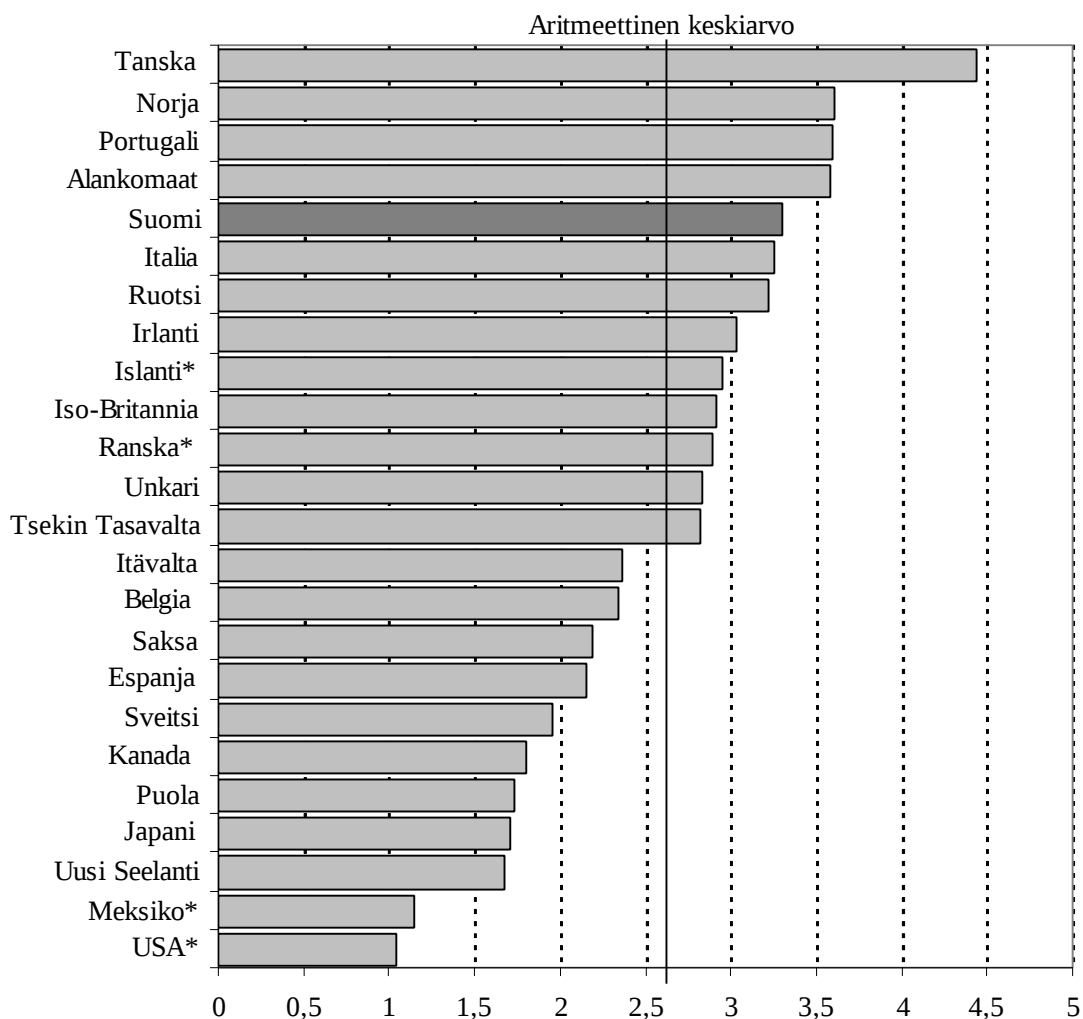
OECD:n keräämän tietokannan mukaan jäsenmaissa käytössä olevien taloudellisten ohjauskeinojen kirjo on verrattain monipuolinen. Lähes kaikki jäsenmaat käyttävät ainakin jonkin tyyppistä päästömaksua. Varsin yleisiä ovat myös pantti-palautusjärjestelmät ja erilaiset tuet, eräissä maissa myös velvoitteiden laiminlyönneistä perittävät maksut samoin kuin vahingonkorvausjärjestelmiin perittävät maksut. Kaupattavat päästökiintiöt ovat sitä vastoin toistaiseksi harvinaisia. Vähän käytettyjä ovat myös määräysten noudattamista tukevat takuumaksut.

Taloudellisia ohjauskeinoja käytetään myös verrattain monella sektorilla. Luonnonvaroihin liittyvät keinot ovat lähes yhtä usein sovellettuja kuin päästöjen säätelyyn tähtäävät toimet. Vesivarojen käytöstä erilaisia maksuja peritään varsin yleisesti. Maksut ja tukijärjestelmät liittyvät usein viljeltyjä luonnonvaroja, kalastusta ja

metsävaroja koskevaan politiikkaan Varsin harvat maat ovat kuitenkin toistaiseksi arvioineet toimiensa tuloksellisuutta. OECD arvioi kerättyjen tietojen kuitenkin viittaavan yleensä myönteisiin tuloksiin.

Selvästi yleisin taloudellinen ohjauskeino OECD-maissa ovat kuitenkin ympäristöön liittyvät verot. Vuonna 1997 näiden verojen osuus kokonaisverokertymästä oli keskimäärin vajaat seitsemän prosenttia. Kuviossa 4.1 on esitetty ympäristöön liittyvien verojen tuotto suhteessa bruttokansantuotteeseen OECD-maissa vuonna 1997. Ympäristöön liittyvien verojen merkitys vaihtelee maittain huomattavasti. Pohjoismaat sijoittuvat ympäristöverojen käytössä selvästi keskiarvon yläpuolelle. Muita suhteellisen paljon ympäristöön liittyviä veroja käyttäviä maita ovat mm. Portugali, Alankomaat ja Italia. Euroopan ulkopuolisissa maissa osuus on selvästi alempi. EUROSTAT:in selvityksen mukaan EU:n 15 jäsenvaltiossa keskimääräinen ympäristöön liittyvien verojen osuus kansantuotteesta kasvoi vuoden 1980 2,2 prosentista 2,7 prosenttiin vuonna 1993. Suomessa osuus on kasvanut vuonna 1999 3,4 prosenttiin vuoden 1993 2,5 prosentista.

Kuvio 4.1 Ympäristöön liittyvien verojen suhde kansantuotteeseen OECD-maissa vuonna 1997, prosenttia.



* Luvut vuodelta 1995

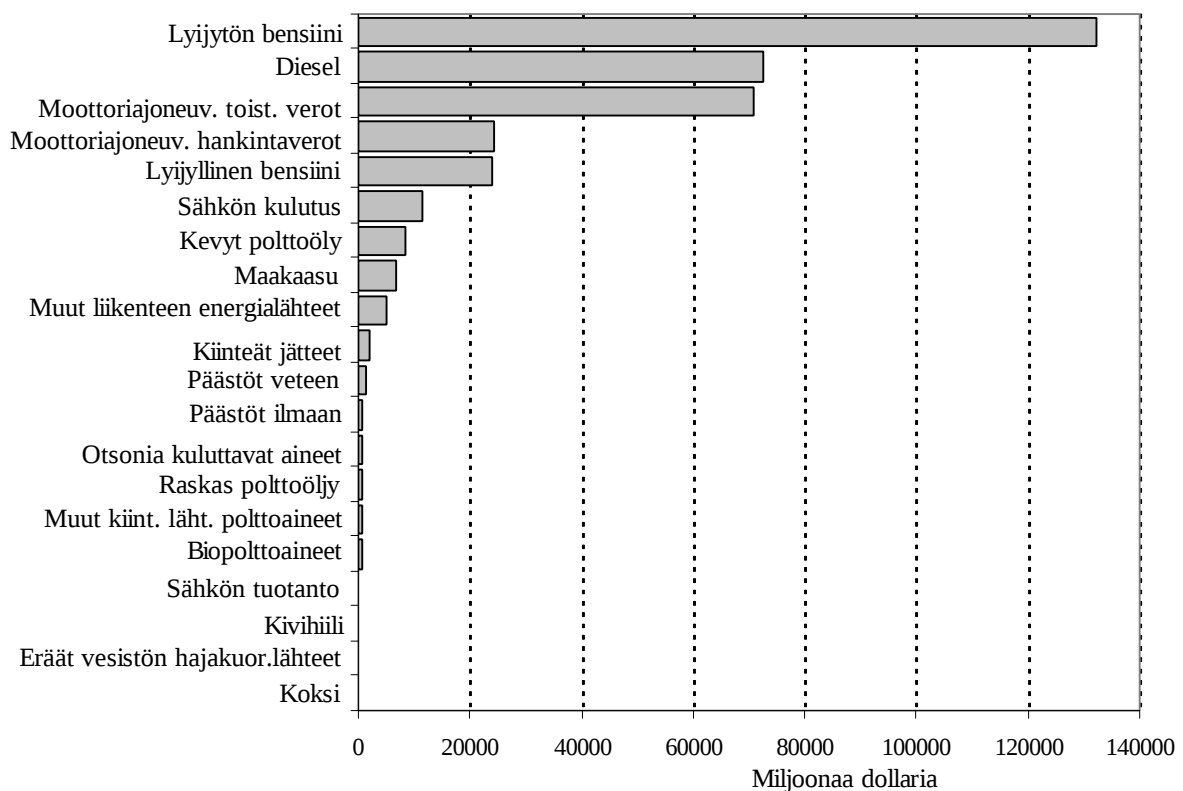
Lähde: OECD; OECD/EU Database on Environmentally Related Taxes.

Kuviossa 4.2 on esitetty kahdenkymmenen OECD-maan yhteenlasketut verotuotot ympäristöön liittyvistä veroista verotyypeittäin. Ylivoimainen enemmistö ympäristöön liittyvistä veroista kohdistuu liikennesektorille. Suurin tuotto syntyy lyijyttömästä bensiinistä. Lyijyllisen bensiinin vähäinen merkitys tässä suhteessa perustuu sen käytön loppumiseen useissa maissa. Muita merkittäviä tuottolähteitä ovat dieselöljy sekä ajoneuvojen hankinta- ja vuotuisverot. Liikenteeseen liittyvien verojen osuus nousee yli 90 prosentin ympäristöön liittyvien verojen kokonaistuotosta.

Liikenteen veroja ja maksuja on alettu käyttää EU:n maissa yhä enemmän liikenne- ja ympäristöpoliittisena ohjauskeinona. Liikenteen hinnoittelua koskeva valkoinen kirja ja sen jatkotyö tavoittelee oikeudenmukaisuuteen ja taloudelliseen tehokkuuteen tähtäävää hinnoittelupolitiikkaa. Periaatteena on aiheuttaja maksaa -periaate eli rajakustannuksiin perustuva hinnoittelu. Yhteiskunnallisiin rajakustannuksiin sisällytetään nk. ulkoiset kustannukset, jotka sisältävät myös ympäristöön aiheutuvat haitat (päästöt, melu).

Muita tuotoltaan jossain määrin huomattavia veropohjia kuviossa 4.2 ovat lähinnä sähkön kulutus sekä kevyt polttoöljy ja maakaasu. Sen sijaan ympäristövaikutuksiltaan ongelmallista kivihiiltä ja koksia samoin kuin raskasta polttoöljyä ei juuri lainkaan veroteta. Muutamissa maissa kivihiilelle maksetaan jopa tukea.

Kuvio 4.2 Ympäristöön liittyvistä veroista syntynyt verokertymä 21 OECD-maassa vuonna 1995, miljoonaa dollaria.



Lähde: OECD; OECD/EU Database on Environmentally Related Taxes.

Liikenteen, etenkin yksityisautoilun korkean verotuksen taustana ensisijaisesti on, että se on tarjonnut pysyvän ja kasvavan veropohjan julkisen sektorin rahoitukseen. Poltto-
nesteiden hintajoustot arvioidaan yleisesti varsin pieniksi. Ajoneuvojen vuotuisveroja
puolestaan ei ole mahdollista välttää muutoin kuin luopumalla auton omistuksesta tai
hallussapidosta. Hankintaveroja on perusteltu paitsi fiskaalisesti myös pyrkimyksellä
rajoittaa autokannan kasvua liikenteen rajoittamiseksi tai muusta syystä, esimerkiksi
vaihtotaserajoitteiden vuoksi.

Kaikki EU:n jäsenvaltiot perivät nykyisin eri perustein määrättäviä ajoneuvojen
vuotuisveroja. Ne kohdistuvat yleensä myös muihin kuin henkilöautoihin. Verojen
määrään vaikuttavia tekijöitä ovat moottorin teho tai tilavuus ja ajoneuvon paino, tai
sen ikä, kuten Suomessa. Tanskassa uusien henkilöautojen vero riippuu polttoaineen
kulutuksesta. Suomen tapaan diesel-ajoneuvoja rasittavat korotetuilla vuotuisveroilla
Ruotsi, Belgia ja Tanska dieselöljyn veroedun vuoksi suhteessa bensiiniin.
Muutamassa maassa ei lainkaan peritä liikennevakuutuksista sen kaltaista
vakuutusmaksuveroa, joka Suomessa on käytössä arvonlisäveroa täydentävänä.
Vuotuisverojen fiskaalinen merkitys on suurin Alankomaissa, Isossa-Britanniassa ja
Tanskassa. Suomi sijoittuu keskitasolle.

Auton hankinta- tai rekisteröintiverot ovat myös yleisiä; ainoastaan Saksa, Luxemburg
ja Iso-Britannia eivät lainkaan peri tätä veroa. Verrattain monessa maassa hankinta-
veroa peritään myös raskaasta kalustosta, etenkin busseista. Hankintaveron voi olla
myös porrastettu dieselajoneuvoille raskaammaksi kuten Alankomaissa. Itävallassa
henkilöauton hankintaveron riippuu ainoastaan polttoaineen normikulutuksesta.
Ruotsissa hankintaveron kohdistuu ainoastaan muihin kuin henkilöautoihin. Hankinta-
veron suuruus vaihtelee maittain huomattavasti. Korkeimpia veroja auton nettohinnasta
mitattuna kerätään Tanskassa, Kreikassa, Suomessa ja Portugalissa.

Ympäristötavoitteet ovat tähän mennessä selvimmin näkyneet liikennepolttoaineiden
veroporrastuksissa lähinnä lyijyllisen ja lyijyttömän bensiinin välillä. Pohjoismaissa
veroja on porrastettu myös dieselin rikkipitoisuuden ja muiden ympäristö-
ominaisuuksien perusteella. Viime vuosilta on esimerkkejä ympäristöpiirteiden
lisäämisestä myös vuotuis- ja hankintaveroihin. Tanska perustelee korkean hankinta-
veron merkitystä fiskaalisten syiden lisäksi tarpeella rajoittaa autojen lukumäärän
kasvua ympäristösyistä.

Liikenteen ympäristöhaitat ovat moninaiset – kasvihuonekaasupäästöt, paikallisesti
haitalliset päästöt, meluhaitat, maiseman pirstoutuminen. Periaatteessa vero-
järjestelmän avulla voidaan pyrkiä ”täsmävaikutuksiin”, vaikka fiskaaliset tavoitteet
säilyisivät ennallaan. Luontevimmin tämä voisi koskea uusiutuvan autokannan poltto-
ainekulutusta ja siten hiilidioksidipäästöä.

Oman luokkansa ympäristöön liittyvissä veroissa muodostavat sellaiset kannustinverot,
jotka ohjaavat kuluttajaa valitsemaan markkinoilla olevista tuotteista ympäristö-
haitaltaan vähäisimmän vaihtoehdon. Tällaisten verojen pohja on yleensä pieni, jolloin
ne eivät voi olla fiskaalisesti merkityksellisiä. Ympäristötehokkuus on niiden osalta
arvioitava tapaus kerrallaan.

Viime vuosikymmenellä alkanut keskustelu koko verojärjestelmän rakenteellisesta muuttamisesta ns. kaksoishyötyhypoteesin (ks. 5.1.2) perusteella on johtanut eräissä maissa konkreettisiin muutoksiin. Pääsääntöisesti muutoksia on tehty uudistamalla ja täydentämällä olemassa olevaa liikenteeseen ja muihin sektoreihin kohdistuvaa energiaverotusta. Tässä yhteydessä kotitalouksien maksamat verot ovat voineet kiristyä. Teollisuuteen kohdistuvat verot ovat sitä vastoin useimmiten jääneet tällaisten muutosten ulkopuolelle tai niihin on sovellettu erilaisia lievennyksiä, palautusmenettelyjä tai veron määrää rajoittavia kattoja. OECD:n verotietokanta luettelee pitkän listan tällaisia poikkeuksia veropohjissa eri maissa. Ruotsissa ja Norjassa on säädetty eräitä varsin korkeita veroperusteita muutamille keskeisille fossiilisille energialähteille. Niiden fiskaalinen merkitys on kuitenkin näissä maissa vähäinen, koska kyseisten energialähteiden käyttö on käytännössä pientä.

Yleisiä arvioita ei toistaiseksi ole saatavilla siitä, missä määrin tähän mennessä käyttöönotetuilla ympäristöön liittyvillä veroilla on edesautettu ympäristötavoitteiden saavuttamista. Varsin paljon on tehty tutkimusta energia- ja hiilidioksidiveron vaikutuksista niin taloudellisilla kuin teknisillä malleilla sekä globaalista näkökulmasta että eri maissa (ks. liite 2). Nämä ovat kuitenkin suurimmaksi osaksi olleet yleensä jotain hypoteettista veroa analysoivia. Jälkikäteisarviointi toteutuneesta vaikutuksesta on vaikeaa, koska veron vaikutusta ei voida erottaa muiden energia- ja ympäristöpolitiikan toimien vaikutuksista. Pohjoismaissa (pl. Islanti) on käytössä hiilidioksidivero. Muutamia jälkikäteisarvioita on käytettävissä etenkin Tanskasta. Ne viittaavat ainakin jonkinasteiseen päästöjä vähentävään vaikutukseen⁴.

Liikennepolttoaineiden veroporrastuksella ympäristöominaisuuksien perusteella on ollut huomattava vaikutus lyijyllisen tai muiden tavallisten laatujen syrjäyttämisessä markkinoilta. Itävallassa toteutettu auton rekisteröintiveron muuttaminen polttoaineen kulutuksen perusteella määräytyväksi on suunnannut huomattavassa määrin uusien autojen hankintaa vähän kuluttaviin dieselautoihin. Ruotsissa varsin onnistuneeksi on arvioitu happamoittavien päästöjen vähentämisessä käytettyjen rikkiveron ja typenoksideista perittävän korvamerkityn maksun vaikutukset.

4.3 Taloudelliset ohjauskeinot Suomessa

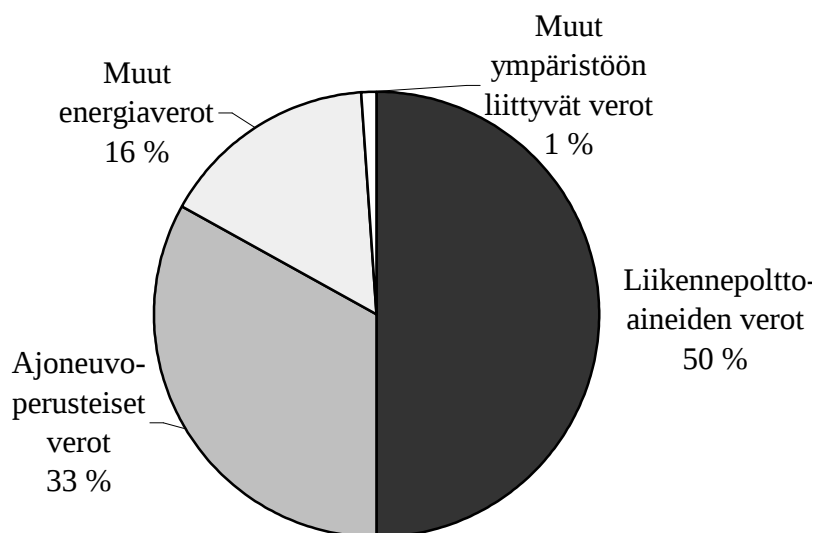
Taloudellisen ohjauksen lisääminen ympäristönsuojelussa on ollut tavoitteena kaikkien Suomen hallitusten ohjelmissa 1990-luvulla. Suomessa onkin käytössä verrattain laaja joukko taloudellisia ohjauskeinoja. Ympäristöön liittyvät verot ovat näistä ylivoimaisesti laajavaikutteisimmat. Lukumäärällä mitaten muut taloudellisten ohjauskeinot kuitenkin ylittävät verot selvästi.

Ympäristöön liittyvän verotuksen rakenteessa on Suomessa osin yhtäläisyyksiä muiden OECD-maiden kanssa mutta myös selviä eroja. Yhtäläistä on se, että liikenteeseen kohdistuvat verot ovat tuoton näkökulmasta keskeisessä roolissa. Erona taas on, että energiaverotus kohdistuu Suomessa myös muuhun energiaan kuin liikenteen polttoaineisiin. Siksi liikennesektoriin kohdistettujen verojen tuotto-osuus on

⁴ Pohjoismaiden ministerineuvoston asettaman ympäristötalousryhmän toimesta on parhaillaan käynnissä tutkimusprojekti, joka selvittää, mitä tähänastisten selvitysten ja tutkimusten perusteella tiedetään Pohjoismaissa käytössä olevien hiilidioksidiverojen ja maatalouden torjunta-ainemaksujen ympäristövaikutuksista.

Suomessa kymmenkunta prosenttiyksikköä pienempi kuin OECD-maissa keskimäärin (kuvio 4.3). Muuhun kuin energiaan ja liikenteeseen kohdistuvia tai liittyviä veroja on ainoastaan kolme kappaletta: jättevero sekä alkoholijuoma- ja virvoitusjuomaverojen lisäverot.

Kuvio 4.3 Ympäristöön liittyvien verojen tuotto verotyypeittäin Suomessa vuonna 1998, prosenttia.

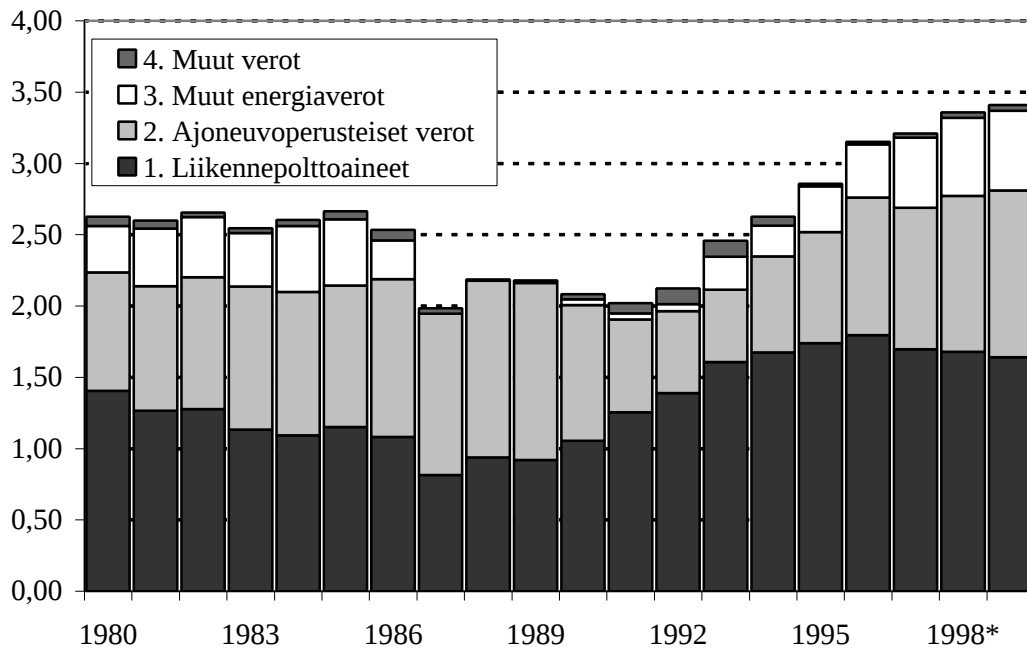


Lähde: Tilastokeskus.

Ympäristöön liittyvien verojen kansantuoteosuus oli 1980-luvulla⁵ verrattain vakaa (kuvio 4.4). 1990-alkupuolen vuosista lähtien on havaittavissa selvä nouseva kehityssuunta. Lama vähensi jyrkästi autoveron tuottoa, mutta vuodesta 1993 lähtien ovat nimelliset tuotot kussakin näissä kolmessa ryhmässä kasvaneet. Viime vuosikymmenen kuluessa ympäristöön liittyvien verojen kansantuoteosuus kasvoi 1 ½ prosenttiyksiköllä.

⁵ Vuonna 1986 energiatuotteet saatettiin liikevaihtoveron alaiseksi ja samalla poistettiin tai alennettiin niistä perittäviä polttoaineveroja (ml. sähkövero), mikä aiheuttaa kuvassa näkyvän tasosiirtymän.

Kuvio 4.4 Ympäristöön liittyvät verot suhteessa bruttokansantuotteeseen vuosina 1980–1999, prosenttia.



Lähde: Tilastokeskus.

Pääministeri Paavo Lipposen ensimmäisen hallituksen aikana työtulojen verotusta kevennettiin valtiovarainministeriön laskelmien mukaan kaikkiaan runsaalla 13 miljardilla markalla. Samanaikaisesti energiaverotusta kiristettiin vuosina 1996–1999 yhteensä 3 ½ miljardilla markalla. Tuoton lisäyksen kannalta merkitystä on lähinnä energiaverotuksella, jonka kertymä hallituskauden alussa vuonna 1995 oli runsas 11 ½ miljardia markkaa. Vuodelle 2000 on talousarvioesitykseen kirjattu tuottoarvioksi runsas 17 miljardia markkaa.

Nykyinen energiaverojärjestelmä astui voimaan vuonna 1997. Verrattuna aiempaan järjestelmään olennaisia piirteitä on, että sähköntuotannossa ympäristöohjaavuus poistui mutta lämmöntuotannossa se hieman voimistui hiilidioksidipäästöjen näkökulmasta. Tosin järjestelmään liitettiin heti alusta alkaen tukimenettelyjä pienimuotoiselle uudistuviin energialähteisiin perustuvalla sähköntuotannolle sekä yhdistetylle sähkön- ja lämmöntuotannolle. Sitten tukien piiriä on huomattavasti laajennettu. Nykyisellään niiden määrä on runsas 200 miljoonaa markkaa vuodessa.

Kilpailukykyhaittoja pienentävänä keinona uudistetussa energiaverotuksessa käytetään sähköveron porrastusta. Puunjalostusteollisuudelle merkityksellinen on myös uusiutuville energialähteille sähkön verotuksessa vuodesta 1998 annettu tuki, joka laski alan verorasituksen lähemmäksi muiden maiden tasoa. Energiaintensiivisille yrityksille myönnettiin vuoden 1999 alusta oikeus palautukseen tietyn prosentuaalisen verokaton ylittymisen jälkeen. Kilpailukykyä edistävä ja muiden maiden verokäytännön mukainen on myös menettely, jolla metalliteollisuuden yritykset saivat verovapauden eräiden prosessiensa jätteenkäsittelyyn perustuvalla sähköntuotannolle.

Vuonna 1996 otettiin käyttöön yleisiin kaatopaikkoihin kohdistuva jätevero. Veron vaikutus ympäristöön ei ole yksikäsitteisen selvä, koska se voi kannustaa jätteen sijoittamiseen muualle kuin maksullisille kaatopaikoille ja toimia siten tavoitteidensa vastaisesti. Jätepolitiikkaan liittyviä muita veroja Suomessa ovat valmisteverot, joita peritään kertakäyttöisistä olut- ja virvoitusjuomapakkauksista. Veroperuste on porrastettu normaalia alemmaksi, jos pakkaus kierrätetään raaka-aineeksi.

Muilta osin Suomessa ei ole käytössä ympäristönsuojeluun liittyviä veroja. Tehdyt selvitykset eivät yleensä ole tukeneet kirjon laajentamista. Esimerkiksi happamoitumisen torjunnassa käytetyn normiohjauksen on arvioitu Suomessa toimineen hyvin ja kansainväliset sopimusvelvoitteet on sen osalta toteutettu etuajassa. Joulukuussa 1999 allekirjoitetun YK:n kaukokulkeumasopimuksen Göteborgin pöytäkirjan velvoitteiden täyttämässä ei ole arvioitu Suomessa tarvittavan uusia toimia. Sen sijaan OECD on arvioinut, että Suomen ympäristöpolitiikan kustannustehokkuutta voisi lisätä samantyyppinen maksujärjestelmä, jota Ruotsi soveltaa energiantuotantolaitosten typen oksideihin.

Veroinstrumenteista keskeisimpiä ympäristön kannalta Suomessa ovat joka tapauksessa energia- ja moottoriajoneuvojen verot. Seuraavassa tarkastellaan lähemmin näitä sekä ympäristöön liittyviä maksuja ja muita taloudellisia ohjauskeinoja Suomessa.

4.3.1 Energiaverotus

Suomessa nykyisin sovellettava energian verotuskäytäntö juontaa juurensa 1970-luvulle ja ensimmäiseen öljykriisiin. Eri energiamuotojen verotus on muovautunut ajan myötä fiskaalisten, markkinalähtöisten ja ympäristöllisten näkökohtien ristiaallokossa.

Ensimmäisen öljykriisin jälkeen öljyn ja muidenkin polttoaineiden hinnan noustua voimakkaasti polttoaineet vapautettiin liikevaihtoverosta ja ne tulivat pennimääräisen valmisteveron alaisiksi vuonna 1974. Sähkölle säädettiin vero vuonna 1976. Vuonna 1986 sähköltä ja kaikilta muilta polttoaineilta kuin liikennepolttonesteiltä poistettiin polttoainevero ja kaikki energia tuli jälleen liikevaihtoveron alaiseksi.

Vuonna 1990 otettiin käyttöön yleinen fossiilisten polttoaineiden ympäristövero (ns. hiilidioksidivero) polttoaineveron lisäveron muodossa. Lisäveron määräytymisperuste muille kuin liikennepolttonesteille oli 24,5 markkaa hiilitonnilta (6,7 mk/tCO₂). Bensiinin osalta lisävero porrastettiin siten, että lyijyttömästä bensiinistä ei maksettu lisäveroa ja lyijyllisestä se maksettiin täysimääräisenä. Lisäveron käyttöönottoa perusteltiin energian kulutuksen kasvun hillitsemisellä ja ympäristöhaittojen vähentämisellä.

Vuonna 1993 liikennepolttonesteiden lisävero porrastettiin ympäristöperusteisesti siten, että reformuloidun bensiinin ja rikittömän dieselöljyn vero oli alhaisempi kuin peruslaatuja. Samassa yhteydessä otettiin myös käyttöön erillinen sähkövero, jota perusteltiin puhtaasti fiskaalisin syin. Energiaintensiivinen teollisuus oli oikeutettu vastaavansuuruiseen palautukseen.

Valtioneuvoston periaatepäätöksen ja ympäristötaloustoimikunnan ehdotuksen pohjalta energiaverotuksen rakennetta muutettiin vuoden 1994 alusta siten, että kaikille primäärienergiälähteille määrättiin niiden energiasisällön mukaan määräytyvä vero. Veroa ei kuitenkaan kannettu puusta, tuulienergiasta ja jätepolttoaineesta. Tämän lisäksi fossiilisille polttoaineille tuli hiilisisällön mukaan määräytyvä vero. Vero kannettiin polttoaineveron lisäverona, jonka tuotosta noin 60 prosenttia tuli hiilidioksidikomponentista ja 40 prosenttia energiakomponentista. Lisäksi ydin- ja vesivoimasta sekä tuontisähköstä kannettiin perusveroa.

EU:iin liittymisen myötä polttoaineverot muuttuivat valmisteveroksi vuonna 1995 ja öljytuotteiden verotus sovitettiin EU:n mineraaliöljydirektiivien mukaiseksi. Tällöin jouduttiin poistamaan myös turpeen alkutuotevähennys ja maakaasun tuontihintavähennys. Nämä korvattiin antamalla turpeelle väliaikainen vapautus hiilidioksidiverosta ja maakaasulle 50 prosentin verohelpotus.

Vaikka vuoden 1994 rakennemuutos oli hallituksen esityksen mukaan tarkoitettu pysyväksi, energiaverotuksen rakennetta jouduttiin muuttamaan olennaisesti jo vuoden 1997 alusta. Pohjoismaisten sähkömarkkinoiden avautumisen ja sähköpörssitoiminnan kehittymisen myötä kävi selväksi, että Suomen muista Pohjoismaista poikkeava sähkön verotusjärjestelmä aiheuttaa vakavia ongelmia kotimaisen sähköntuotannon kilpailukyvyille. Koska Suomessa vero oli primäärienergialla, ei sähkön veroa pystytty palauttamaan viennin yhteydessä. Muissa maissa sähköä verotettiin kulutuspaässä, jolloin tätä ongelmaa ei ollut. Toiseksi Suomessa teollisuus joutui maksamaan sähköstään täyden veron, kun esimerkiksi Ruotsissa teollisuus oli vapautettu sähköverosta. Suomen järjestelmä ei mahdollistanut sähkөөn sisältyvän veron porrastusta käyttökohteen perusteella. Kolmanneksi esitettiin epäilyjä, että tuontisähkön verotuskäytäntö olisi EU-säädösten vastainen. Sittenmin EU:n tuomioistuin totesi näin olleen.

Näistä syistä päädyttiin nykyisin voimassa olevaan verojärjestelmään, jossa olennaisin muutos aikaisempaan on sähkön verottaminen kulutuspaässä primäärienergian sijaan. Lämmön tuotannon polttoaineille jäi edelleen vero, joka kuitenkin määräytyy pelkästään hiilidioksidisisällön mukaan, ts. lisäveron energiakomponentti jätettiin pois. Tällä osaltaan kompensoidaan sitä ympäristöohjauksen heikkenemistä, jonka sähkön tuotantopolttoaineiden vapauttaminen verosta aiheuttaa.

Sähkön kulutuksen verotuksen myötä erityisesti uusiutuvaan energiaan perustuva sähköntuotanto joutui vaikeuksiin, koska se menetti verottomuudestaan saamansa edun. Tämän vuoksi verojärjestelmään on asteittain otettu verotukia, joilla uudistuvien energialähteiden asemaa on haluttu parantaa. Tällaisia ovat pienvoimalatuki (turve, tuulivoima, pienvesivoima), puulla tuotetun sähkön tuki ja metallurgisen teollisuuden jätekaasuilla tuotetun sähkön tuki. Teollisuuden kilpailukyvyn turvaamiseksi teollisuuden sähkövero on alhaisempi kuin muiden kuluttajien ja lisäksi energiaintensiiviselle teollisuudelle voidaan palauttaa tietyin edellytyksin osa sen maksamista energiaveroista.

Nykyinen järjestelmä on osoittautunut hallinnollisesti melko hankalaksi ja veronmaksajille osin vaikeaselkoiseksi johtuen mm. verotuista sekä sähkön- ja lämmön

yhteistuotantoon liittyvistä menettelytavoista. Verotuet ovat myös verotuksen pitkäjänteisyyden kannalta hankala tekijä, koska ne edellyttävät komission hyväksyntää. Sikäli kuin komissio hyväksyy tuet, hyväksyntä on määräaikainen ja voimassa yleensä enintään kolme vuotta.

Taulukossa 4.1 on esitetty Suomen 1.9.1998 voimaan tulleet verotaulukot. Polttoaineiden lisäveron määräytymisperusteena on polttoaineen hiilipitoisuus siten, että hiilidioksiditonnia kohti vero on 102 markkaa. Poikkeuksen tästä tekee maakaasu, jolla on 50 prosentin verohelpotus, sekä turve, jonka vero on erikseen määrätty. Myöskään sähkön lisävero ei ole kytköksissä hiilidioksidiveroon.

Sähköntuottajalle, joka tuottaa sähköä puupolttoaineella, turpeella alle 40 MVA:n lämmitysvoimalaitoksessa, pienvesivoimalassa (alle 1 MVA) tai metallurgisten prosessien jätekaasulla, on oikeus verotukeen, jonka suuruus vastaa sähkön II-veroluokkaa. Tuulivoimantuottajalle tukea maksetaan I-veroluokan mukaan.

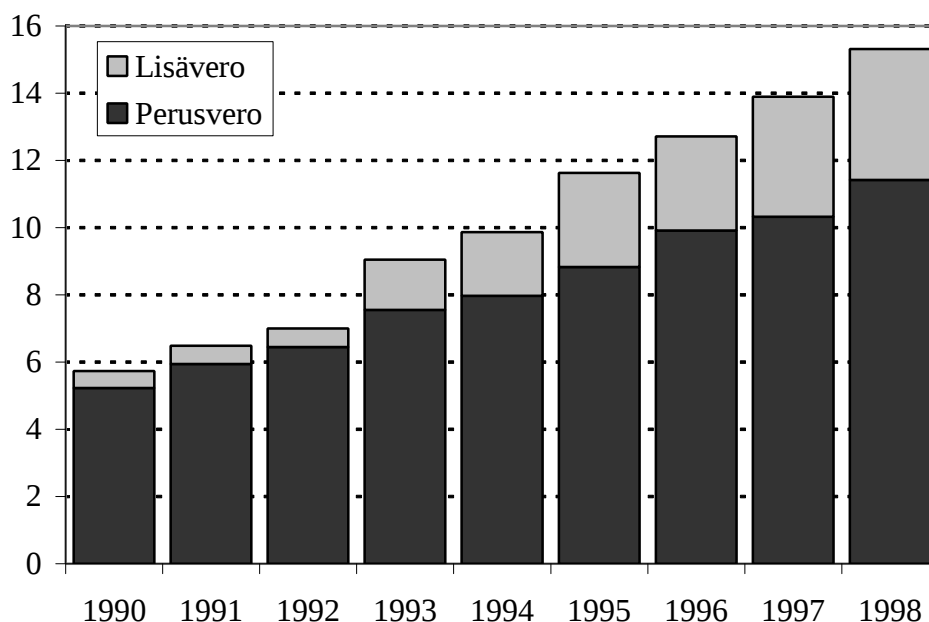
Taulukko 4.1 Suomen energiaverot 1.9.1998 lähtien.

	Perusvero	Lisävero	Yhteensä	Mk/MWh
Lyijytön moottoribensiini p/l				
- peruslaatu	309,4	23,9	333,3	
- reformuloitu	304,4	23,9	328,3	
Lyijyllinen moottoribensiini p/l				
- peruslaatu	354,4	23,9	378,3	
- reformuloitu	349,4	23,9	373,3	
Moottoribensiinin sekoitus p/l				
- peruslaatu	331,9	23,9	355,8	
- reformuloitu	326,9	23,9	350,8	
Dieselöljy p/l				
- peruslaatu	166,6	26,9	193,5	
- rikitön	151,6	26,9	178,5	
Kevyt polttoöljy p/l	10,9	27,0	37,9	37,9
Raskas polttoöljy p/kg		32,1	32,1	28,4
Kivihiili mk/t		246,0	246,0	35,2
Maakaasu p/nm ³		10,3	10,3	10,3
Polttoturve mk/MWh		9,0	9,0	9,0
Mäntyöljy p/kg	32,1		32,1	
Sähkö p/kWh				
- veroluokka I		4,1	4,1	41,0
- veroluokka II (teollisuus)		2,5	2,5	41,0

Energiaverojen kertymän kasvu 1990-luvulla on ollut seurausta sekä verotasojen noususta että energian kulutuksen kasvusta. Vuoden 1999 arvioitu verokertymä on noin 16 miljardia markkaa, josta perusveron osuus on noin 11 miljardia markkaa ja lisäveron noin 5 miljardia markkaa. Lisäveron kertymästä noin 3 miljardia markkaa kertyy polttoaineiden lisäverosta ja noin 2 miljardia markkaa sähköverosta.

Kulutussektoreittain tarkasteltuna verokertymä jakaantuu seuraavasti: liikenne 11,8 miljardia markkaa, teollisuus 1,5 miljardia markkaa, kotitalouksien lämmitys ja sähkö 1,7 miljardia markkaa sekä palvelujen lämmitys ja sähkö ym. 1 miljardia markkaa.

Kuvio 4.5 Energiaverojen kertymä vuosina 1990–1998 nimellishinnoin, miljardia markkaa.



4.3.2 Moottoriajoneuvoihin liittyvä verotus

Suomessa on käytössä kolme moottoriajoneuvoihin liittyvää veroa: auton hankintaan kohdistuva autovero, auton omistajalta tai haltijalta perittävä vuotuinen ajoneuvovero ja sekä muulla kuin bensiinillä toimivan ajoneuvon vuotuinen moottoriajoneuvovero. Näistä fiskaalisesti selvästi merkittävin on autovero. Verojen tuottoja on esitetty taulukossa 4.2.

Taulukko 4.2 Moottoriajoneuvoihin liittyvien verojen tuotto Suomessa vuosina 1990 ja 1995–1999, miljoonaa markkaa.

	1990	1995	1996	1997	1998*	1999E
Autovero	4 143	2 685	3 611	4 210	5 259	6 082
Ajoneuvovero		1 046	1 110	1 129	1 198	1 240
Moottoriajoneuvovero	883	668	929	979	1 042	1 100
YHTEENSÄ	4 976	4 399	5 650	6 318	7 499	8 422

Autoveroa peritään henkilöautoista, pakettiautoista, muista alle 1 875 kiloa painavista autoista sekä moottoripyöristä. Vero on maksettava ennen auton rekisteröintiä tai käyttöönottoa Suomessa. Henkilöauton veron määrä on yhtä suuri kuin sen verotusarvo vähennettynä 4 600 markalla. Pakettiauton vero on 35 prosenttia verotusarvosta. Vähän päästävien ottomoottorikäyttöisen auton lisävähennys on 4 500 markkaa ja sen saavat nykyisin kaikki bensiinikäyttöiset autot. Moottoripyörien vero perustuu moottorin iskutilavuuteen. Käytettynä maahantuodun auton verotusarvon määrittämisessä käytetään

tiettyä alennussääntöä. Autovero sai nykyisen muotonsa vuonna 1993, jolloin veroaste laski 122 prosentista nykyiseen 100 prosenttiin.

Ajoneuvoveroa peritään vuosittain henkilö- ja pakettiautoista sekä kokonaismassaltaan enintään 3 500 kilogramman painoisista erikoisajoneuvoista. Vero otettiin käyttöön vuonna 1994 kompensoimaan em. autoverossa tehtyä alennusta. Veron suuruus määrättiin aluksi 500 markaksi uusille vuoden 1994 alusta rekisteröidyille autoille sekä 300 markaksi tätä vanhemmille autoille. Vuonna 1995 veron määrät nostettiin vastaavasti 700 markkaan ja 500 markkaan.

Moottoriajoneuvojen verotus ei nykyisellään sisällä varsinaisia ympäristön kannalta ohjaavia piirteitä. Päästöjen rajoittamisen näkökulmasta verot tulisi muotoilla siten, että ne kannustaisivat ympäristöystävällisemmän teknologian käyttöönottoa.

Moottoriajoneuvoveroa peritään vuosittain muista kuin bensiinikäyttöisistä moottoriajoneuvoista. Veron tarkoituksena on kompensoida lähinnä dieselöljyn bensiiniä keveämpää valmisteveroa. Henkilö- ja pakettiautojen vero määräytyy ajoneuvon painon perusteella. Veron määrä on henkilöautosta 150 markkaa/100 kiloa ja pakettiautosta 27 markkaa/100 kiloa. Kuorma-autojen ja vastaavien raskaiden ajoneuvojen veron määrä riippuu painon lisäksi akselien lukumäärästä ja telirakenteista vaihdellen välillä 27–63 markkaa/100 kiloa. Raskaan kaluston veron määrät ovat olleet muuttumattomat vuodesta 1991 ja henkilöautojen vuodesta 1993. Verojärjestelmään liittyy ns. lisävero, joka lankeaa maksettavaksi silloin, kun ajoneuvossa käytetään liikennepolttonesteitä lievemmin verotettuja tai verottomia polttoaineita. Lisävero on määrältään varsin huomattava. Vuoden 1999 alusta astui voimaan lain muutos, jolla lisävero poistettiin neste- tai maakaasua käyttäviltä kuorma- ja linja-autoilta, kunhan ne täyttävät parhaan markkinoilla olevan tekniikan vaatimukset päästörajojen suhteen⁶.

4.3.3 Ympäristöön liittyvät maksut Suomessa

Suomessa on verojen lisäksi käytössä joukko ympäristöön liittyviä maksuja. Näiden yhteisenä piirteenä on, että kerättävä tuotto käytetään järjestelmiä luotaessa määritellyn tarkoitukseen. Ympäristöön liittyvien maksujen yhteismäärä, 5,3 miljardia markkaa, oli 0,8 prosenttia kansantuotteesta vuonna 1998. Maksujen tuottokertymiä kuvaa taulukko 4.3.

⁶ Jo aiemmin tällaiset ajoneuvot olivat käytännössä lisäverosta vapaat valtiovarainministeriön myöntämien vapautusten perusteella.

Taulukko 4.3 Ympäristöön liittyvien maksujen tuotot Suomessa vuosina 1990 ja 1995–1999 miljoonaa markkaa.

	1990	1995	1996	1997	1998	1999*
Valtion ydinjätehuoltorahaston rahasto-osuuden kasvatus	388	443	408	466	800	444
Energiatuotteista perittävät huoltovarmuusmaksut	257	235	251	296	288	290
Torjunta-ainemaksut	7	6	6	6	9	9
Öljyjättemaksut	26	21	20	20	20	19
Öljysuojamaksut	40	34	29	33	33	35
Vesiensuojelumaksut	1	3	3	3	3	3
Vesimaksut	1 331	1 491	1 669	1 629	1 564	1 583
Jätevesimaksut	1 428	1 847	2 058	2 008	2 065	2 091
Kunnalliset jätehuoltomaksut	312	393	488	478	533	540
YHTEENSÄ	3 790	4 473	4 932	4 939	5 315	5 014

Lähde: Tilastokeskus

Keskeisimmän ryhmän maksuista muodostavat vesi- ja jätevesimaksut sekä jätteen keräilyyn liittyvät jätehuoltomaksut. Ne ovat luonteeltaan käyttäjämaksuja, joiden perusteet kunnat määrittävät Suomessa täyskustannusperiaatteella ottaen huomioon juoksevien kustannusten lisäksi myös vesi- ja viemäriverkostosta aiheutuvat investointikustannukset. Jätteiden keräily on myös voitu antaa yksityisen yrittäjän tehtäväksi.

Tällaiset käyttäjämaksut poikkeavat selvästi veroista siinä, että ne ovat tarkasti määritelty pakollinen maksu ympäristölle aiheutuneen haitan poistokustannuksista. Ne eivät kuitenkaan sisällä esim. vedelle itselleen jyvitettyä kustannuselementtiä, mihin Suomessa poiketen monista muista maista ei ole tarpeitakaan. Vesi ei ole täällä niukka luonnonvaran, koska käytettävissä olevien vesivarojen käyttöintensiteetti on kansainvälisesti verrattuna hyvin pieni.

Oman ongelmansa vesien suojelussa muodostaa kuitenkin hajakuormitus, jonka torjuntaan on kaavailtu viimeisimmässä vesiensuojeluohjelmassa monia normi-ohjauksen piiriin kuuluvia keinoja. Maataloudessa sääätely perustuu ympäristö-ohjelmaan, jossa välineinä ovat mm. lannoiterajoitusten lisäksi tuet. Tällä hetkellä ei olekaan tiedossa vesiensuojelun alueella tarpeita, joihin uusien taloudellisten ohjauskeinojen käyttö Suomessa vaikuttaisi sovelialta. Teollisuuden jätevesikuorma on pienentynyt jyrkästi muutaman viime vuosikymmenen aikana ja on nykyisin vain pieni murto-osa aiemmastaan. Itämeren tilaan on parhaiten vaikutettavissa edistämällä jätevesien käsittelyn parantamista eräissä naapurimaissa osana lähialueyhteistyötä.

Maatalouden torjunta-ainemaksu on Suomessa pelkästään hallinnollinen ja siten tuotoltaan vähäinen. Sen tarkoituksena on peittää ainoastaan uusien torjunta-aineiden rekisteröinnistä aiheutuneet kustannukset. Ruotsissa ja Tanskassa on käytössä maksu, joka tähtää myös ohjausvaikutuksiin. Mikäli Suomessa on tarpeita rajoittaa torjunta-aineiden käyttöä nykyisestään, tulisi selvittää, olisiko tähän soveliaa keino

normiohjaus mahdollisesti maatalouden ympäristöohjelmaan sisällytettävänä vai jokin vero tai maksu. Vero- tai maksupohjan määrittäminen on joka tapauksessa vaikeaa, koska torjunta-aineiden vaikuttavat aineet sekä haittavaikutukset vaihtelevat huomattavasti jopa saman tuoteryhmän sisällä.

Ydinvoimalla tuotetusta sähköstä kerätään maksuja valtion ydinjätehuoltorahastoon. Näillä varoilla rahoitetaan Suomen ydinvoimalaitosten käytöstä poistaminen käyttöajan päätyttyä sekä ydinjätteen loppusijoitus, joka on kaavailtu tehtäväksi 500–700 metrin syvyyteen peruskallioon. Sijoitus on kaavailtu aloitettavaksi vuoden 2020 tienoilla. Tällä hetkellä rahastoon on jo kerätty valtaosa arvioidusta kustannustarpeesta. Laitosten käytöstä poistaminen ja jätteen loppusijoitus eivät tarvitse muuta rahoitusta.

Huoltovarmuusmaksuja kerätään huoltovarmuusrahastoon joukosta hyödykkeitä, jotka ovat strategisesti tärkeitä kriisitilanteen sattuessa. Tällaista maksua kerätään myös kaikista energiatuotteista sähkö mukaan lukien. Niillä on siten samankaltaisia hintavaikutuksia kuin varsinaisilla energiaveroilla. Öljysuoja- ja vesien suojelumaksuja kerätään lähinnä peittämään mahdollisista onnettomuuksista tai ympäristövahingoista aiheutuneet kustannukset. Öljyjättemaksulla rahoitetaan käytettyjen voiteluaineiden kerääminen, käsittely ja varastointi.

4.3.4 Muut taloudelliset ohjauskeinot Suomessa

Muita Suomessa käytössä olevia taloudellisen ohjauksen keinoja ovat pantti-palautusjärjestelmät, vapaaehtoisuussopimukset ja erilaiset suorat tuet. Pullojen pantti-palautusjärjestelmä on ollut jo pitkään Suomessa peitoltaan kattava. Juomatölkkejä koskeva vastaava järjestelmä on ollut voimassa vuodesta 1995. Kummankin järjestelmän palautusaste on varsin korkea. Ympäristöministeriö on solminut myös kaksi kierrätyksen ja uusiokäytön lisäämiseen tähtäävää vapaaehtoisuussopimusta, joista toinen pakkausteollisuuden kanssa vuonna 1995 ja toinen autorengasalan kanssa⁷ vuonna 1996.

Kauppa- ja teollisuusministeriön hallinnon alalla on solmittu lukuisa joukko energiansäästö sopimuksia eri alojen kanssa osana hallituksen energiasstrategian 1997 toimeenpanoa. Nämä vapaaehtoisuussopimuksiin rinnastuvat järjestelyt ulottuvat pääasiassa vuoteen 2005. Toistaiseksi ei ole käytettävissä arvioita sopimusten vaikutuksista, mutta niiden peitto kansantalouden näkökulmasta on kansainvälisesti verrattuna poikkeuksellisen laaja. Järjestelmään sisältyy valtion tuki energia-katselmuksiin ja –analyysiin sekä eräisiin energiasäästöinvestointeihin. Vuonna 1998 tuen arvo oli runsaat 11 miljoonaa markkaa. OECD on suhtautunut Suomen taloustutkinnassaan vuonna 1999 kriittisesti järjestelmän tukimenettelyyn. Euroopan komissio on myös ollut yleisesti hieman epäileväinen vapaaehtoisten sopimusten suhteen mm. viimeisimmässä Kioton problematiikkaa koskevassa tiedonannossaan. Suomen sopimukset tarjoavat joka tapauksessa mielenkiintoisia käytännön kokemuksia tämän yrityssektorin yleisesti kannattaman menettelyn toimivuudesta.

⁷ Tähän järjestelmään kuuluu myös kuluttajalta perittävä maksu, josta kertyvät maksutulot alan sidosryhmien muodostama Suomen Rengaskierrätys Oy käyttää kierrätyksestä, keräilystä ja käsittelystä aiheutuneisiin kustannuksiin.

Valtio on viime vuosina käyttänyt karkeasti arvioiden 4–4 ½ miljardia markkaa/vuosi ympäristömenoihin (ympäristöministeriö ja tilastokeskus, 1999). Tähän menomäärään sisältyy sellaisia eriä kuten ympäristöhallinto (500 mmk), luonnonsuojelu (450 mmk) ja tutkimus- ja kehittämistoiminta (1 000 mmk). Vähintään puolet summasta on toiminta- ja investointi- ym. tukea erilaisiin ympäristökohteisiin. Suurin yksittäinen alue on maatalouden ympäristötuki (1 500 mmk), josta EU rahoittaa puolet. Maatalouden ympäristöohjelman ensimmäinen viisivuotiskausi päättyi viime vuoden vaihteessa, joten sen tuloksellisuutta eri tavoitteiden kannalta arvioitaneen lähitulevaisuudessa. Muita merkityksellisiä alueita ovat liikennesektori (350 mmk) ja energiatuki (150 mmk).

Jatkossa keskeisiä taloudellisen ohjauksen välineitä tulevat todennäköisesti olemaan ns. Kioton mekanismit joita käsitellään lähemmin jaksossa 4.5. Projektien rahoittamisesta ja toteuttamisesta ympäristöhyötyjen saavuttamiseksi Suomi on jo saanut kokemuksia lähialueyhteistyön kautta.

4.3.5 Energiaverotuksen vaikutus hiilidioksidipäästöihin 1990-luvulla

Suomen energiaverotus on kokenut runsaasti muutoksia 1990-luvulla. Verotuksen tason olennaisen nousun lisäksi myös verojärjestelmässä on tapahtunut muutoksia, joista merkittävin lienee vuosina 1994–1996 käytössä ollut sähköntuotannon primäärienergiälähteiden verottamiseen perustuva järjestelmä. Järjestelmän muutoksilla on epäilemättä ollut omat vaikutuksensa energiankäyttöön ja siihen liittyviin päästöihin. Seuraavassa pyritään arvioimaan näiden vaikutusten merkittävyyttä ja suuruusluokkaa yksinkertaisella laskelmalla.

Tässä yhteydessä ei ole yritetty arvioida vuosi vuodelta tapahtunutta kehitystä vaan pitäydytty tarkastelemaan vuosien 1990 ja 1998 energiaverotuksen tasoeroa ja sen arvioituja vaikutuksia energiankulutuksen tasoon ja eri polttoaineiden ja energialähteiden kulutussuhteisiin. Näistä on edelleen laskettu vaikutukset hiilidioksidipäästöihin. Energiaveroihin on tarkastelussa laskettu vuonna 1990 käytössä olleet polttoaineveron perus- ja lisäverot ja vuonna 1998 vastaavat valmisteveron perus- ja lisäverot. Arvonlisäveron vaikutus on otettu huomioon soveltuvin osin.

Verotuksen päästövaikutusten arvioimiseksi laskelmissa on tarkasteltu kolmea osaluuetta: energian kokonaiskysyntää loppukulutussektoreilla, sektoreilla käytettyjen polttoaineiden ja muiden energialähteiden osuuksia sekä sekundäärienergian tuotannossa käytettävien polttoaineiden osuuksia. Tarkastellut loppukulutussektorit ovat tieliikenteen bensiinin ja dieselin kulutus, rakennusten lämmitys, teollisuus (sisältäen teollisuuden vastapainetuotannon) sekä kotitalouksien ja palvelusektorin sähkönkäyttö. Energian tuotantosektorin osalta on arvioitu vain kaukolämmön ja siihen liittyvän sähköntuotannon muutoksia. Koska sähkön tuotannon polttoaineet ovat nykyjärjestelmässä verottomia ja vuonna 1990 niiden vero oli varsin pieni, ei verotuksella tämän tarkastelutavan puitteissa ole vaikutusta erilliseen sähkön-tuotantoon. Kokonaan tarkastelun ulkopuolelle on jätetty maatalouden ja rakennus-toiminnan energiankäyttö.

Energian kysynnän osalta laskelmassa on arvioitu kuinka paljon vuosien 1990 ja 1998 välillä tapahtunut verotason nousu on laskenut kysyntää, toisin sanoen kuinka paljon suurempi kulutus olisi ollut vuonna 1998 mikäli verot olisivat säilyneet vuoden 1990 tasolla. Energiankysyntävaikutukset on laskettu kysynnän hintajouaston perusteella käyttäen KTM:n aikaisempien kysyntäanalyyysien tuottamia energian hintajoustoja.

Toiseksi on tarkasteltu eri polttoaineiden ja energialähteiden osuuksien muutoksia rakennusten lämmityksessä ja teollisuudessa. Näin on saatu arvio siitä, kuinka paljon päästöt olisivat muuttuneet, jos kyseisten sektorien vuoden 1998 energiankulutus olisi tapahtunut vuoden 1990 polttoaine/energiälähddejakauman mukaisesti. Oletuksena on, että mikäli verot olisivat pysyneet muuttumattomina myös kulutusjakauma olisi säilynyt ennallaan.

Kolmantena komponenttina on energiantuotantosektorin eli tässä tarkastelussa kaukolämmön tuotannon, sekä erillisen että yhdistetyn tuotannon polttoaineiden muutokset ja niistä aiheutuva päästömuutos. Yhdistetyssä tuotannossa vain lämmön tuotannon polttoaineita verotetaan, mutta sähkö ja lämpö tuotetaan kuitenkin samoilla polttoaineilla, joten on katsottu, että verotus vaikuttaa koko yhteistuotannon polttoainevalintaan. Tuloksena on päästömuutos, joka aiheutuu, jos vuonna 1998 tuotettu kaukolämpö ja kaukolämpövoima olisi tehty vuoden 1990 polttoainejakaumalla.

Kokonaistuloksena mainittujen kolmen osatekijän tarkastelusta on saatu noin 4 miljoonan tonnin vähennys hiilidioksidipäästöihin vuoden 1998 tilanteessa. Toisin sanoen ilman energiaverotuksen ohjausta päästöt olisivat olleet 4 miljoonaa tonnia eli runsaat 7 prosenttia korkeammat kuin vuoden 1998 toteutuneet päästöt, 57 miljoonaa tonnia. Vähennys jakaantuu jokseenkin tasan loppukulutuksen ja tuotannon kesken. Loppukulutuksessa selvästi merkittävimpiä vaikutuksia ovat bensiinin kulutuksen väheneminen sekä teollisuuden kulutus- ja rakennemuutos. Molempien vaikutus päästöihin on noin miljoona tonnia.

Selittävinä tekijöinä teollisuuden ja kaukolämpösektorin päästömuutoksille on erityisesti hiilen ja raskaan polttoöljyn korvautuminen maakaasulla ja jossain määrin puulla. Teollisuuden päästövähennyksestä noin kaksi kolmasosaa aiheutuu polttoaineiden käyttöosuuksien muutoksesta. Vaikka teollisuuden energiankysynnän hintajousto on arvioitu pieneksi, on myös kysynnän väheneminen teollisuudessa huomattava, koska fossiilisten polttoaineiden vero on noussut tarkastelujaksolla 7–11 -kertaiseksi (kaasu – hiili/POR). Bensiinin osalta suurta kulutus- ja päästövähennystä selittää sekä suurehkoksi arvioitu hintajousto että jo sinänsä korkean vuoden 1990 bensiiniveron yli kaksinkertaistuminen.

Saatuihin tuloksiin sisältyy epävarmuuksia. Kulutusmuutosten osalta arviot luonnollisesti riippuvat voimakkaasti jousto-oletuksista. Erityisesti todettuihin polttoaineiden osuuksissa tapahtuneisiin muutoksiin vaikuttavat muutkin tekijät kuin verotus. Kotimaisia polttoaineita on tuettu myös muin valtiovallan keinoin kuten investointitukien ja teknologian kehittämistukien avulla. Myöskään maakaasun markkinaosuuden kasvua ei liene realistista lukea pelkästään verotuksen ansioksi, koska kaasulla on muitakin etuja kilpaileviin polttoaineisiin nähden. Näin ollen tuloksia voidaan pitää lähinnä maksimiarviona verotuksen vaikutuksista. Verotuksella

on kuitenkin kiistatta ollut olennainen vaikutus energian käyttöön ja hiilidioksidi-päästöihin.

4.4 Energiaverotuksen harmonisointi EU:ssa

Yksi keskeinen kansallista energiaverotusta säätelevistä reunaehdoista on kansainvälisen kilpailuaseman säilyttäminen. Yksittäisen maan on vaikea muuttaa verotustaan esimerkiksi ympäristöperustein, elleivät kilpailijamaat tee samoin. Ilman kansainvälistä yhteistyötä seurauksena on verokilpailuasetelma, jossa kansallisten viranomaisten liikkumavara on olematon. Merkittävien ympäristö- ja energiaveroja koskevien uudistusten edellytyksenä integroituvilla markkinoilla on jonkinasteinen harmonisointi ainakin EU:n tasolla. Seuraavassa luodaan katsaus harmonisoinnin kehitykseen ja nykytilaan EU:ssa sekä vertaillaan keskeisten energiatuotteiden hintatasoja eri EU-maissa.

Työ yhteisten sääntöjen luomiseksi verotuksen alueella on jatkunut EU:ssa jo pitkän aikaa. Erityisesti on ollut pyrkimyksenä harmonisoida välillistä verotusta. Tämä työ sai uutta vauhtia sisämarkkinoiden luomisen yhteydessä vuonna 1993. Vuosina 1991 ja 1992 ministerineuvosto hyväksyi joukon direktiivejä, joilla pitkälti harmonisoitiin mm. öljytuotteiden valmisteverotusta. Direktiiveistä kolme koskee mineraaliöljyjen valmisteverotusta: direktiivit valmisteveronalaisia tuotteita koskevasta yleisestä järjestelmästä ja tuotteiden liikkumisesta, verorakenteesta sekä minimiverotasosta. Suomessa mineraaliöljyjen verotasot ylittivät huomattavasti EU:n asettamat minimiverotasot.

Peruslängkökohtana on, että kaikkia moottoripolttoaineena ja lämmitystarkoituksiin käytettäviä mineraaliöljyjä tulee verottaa. Lisäksi moottoripolttoaineiden osalta tulee myös kaikkia muita korvaavia polttonesteitä kuten biopolttonesteitä verottaa vastaavasti kuin bensiiniä tai dieselöljyä. Muihin kuin em. tarkoituksiin käytettävät mineraaliöljyt on vapautettu verosta. Kiellettyä on myös lentoliikenteen ja meriliikenteen (pl. yksityiskäyttö) polttoaineiden verottaminen.

Yleissääntönä on, ettei alennettuja verotasoja sallita. Jäsenvaltioilla on kuitenkin mahdollisuus pyytää lupaa soveltaa poikkeuksia, verovapautuksia tai alennuksia, tietyn menettelyn mukaisesti. Kyseiset poikkeukset edellyttävät jäsenvaltioiden yksimielistä hyväksyntää. Tällaisia poikkeuksia on voimassa useita kymmeniä.

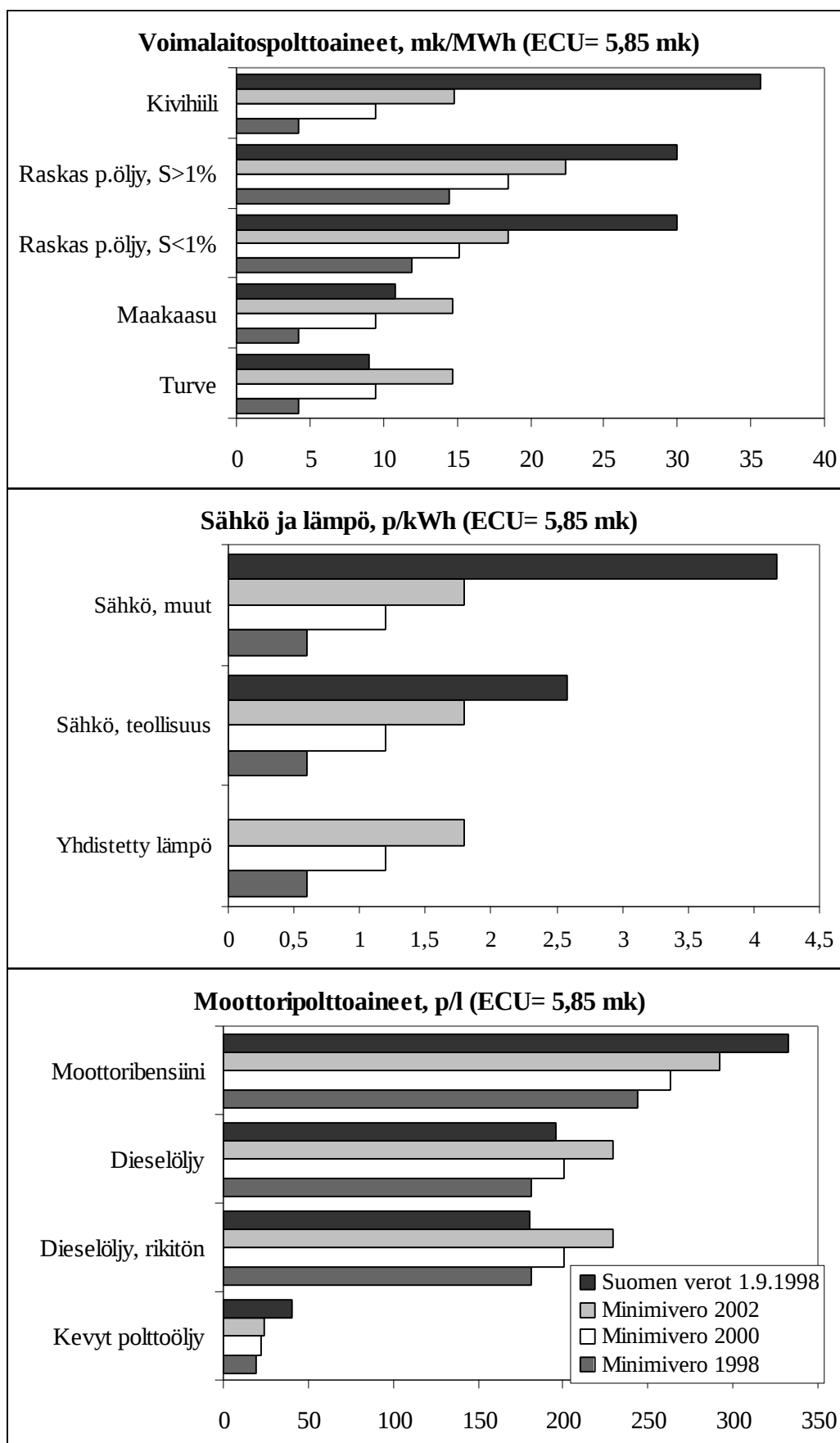
EU:n puitteissa on myös pitkään yritetty saada aikaan kaikkia energiatuotteita ml. sähköä koskevaa veroharmonisointia. Jo vuonna 1992 komissio antoi esityksen yhteisön jäsenmaita velvoittavasta hiilidioksidi- ja energiaverosta, jonka piti tulla voimaan vuoden 1993 alusta. Referenssituoiteena olevan raakaöljyn verosta puolet esitettiin kerättäväksi hiilipitoisuuden ja puolet energiasisällön perusteella. Muiden energialähteiden verot määräytyisivät näin määriteltyjen yksikköverokomponenttien pohjalta. Verotasoksi esitettiin alussa 3 dollaria/bbl, josta se vuoteen 2000 mennessä nousisi tasolle 10 dollaria/bbl. Komission esitys ei kuitenkaan saanut taakseen yksimielistä kannatusta.

Komissio antoi neuvoston pyynnöstä uuden direktiiviehdotuksen keväällä 1997. Tässä edelleen käsiteltävänä olevassa ehdotuksessa hiilidioksidi/energiaveromalli on hylätty ja sen sijaan esitetään kaikille energiatuotteille, mukaan lukien sähkö ja lämpö, määrättäviä minimiverotasoja. Jäsenmailla on oikeus kantaa verot haluamallaan tavalla, kunhan kunkin tuotteen välillisten verojen yhteenlaskettu määrä vastaa asetettua minimitasoa ilman arvonlisäveroa. Uuden esityksen ensisijaisena perusteluna komissio käyttää sisämarkkinasyitä. Esitetty malli ei enää edellytä ympäristöperusteista verotusta, joskin jäsenmailla on halutessaan siihen oikeus, kunhan ne kunnioittavat kaikilta osin asetettuja minimitasoja.

Komission esitys määrittelee minimiverotasot portaittain nouseviksi siten, että ensimmäinen taso olisi tullut voimaan 1998, toinen vaihe vuonna 2000 ja kolmas vuonna 2002. Kuviossa 4.6 on esitetty 1. ja 3. vaiheen minimiverot sekä vertailu Suomen nykyisiin verotasoihin. Lisäksi direktiiviehdotuksessa on määritelty joukko pakollisia ja vapaaehtoisia verovapautuksia ja veronpalautuksia. Pakollisia olisivat mm. muutoin kuin moottori- tai lämmityspolttoaineina käytettävien energiatuotteiden, sähkön ja sen tuotannossa syntyvän lämmön tuotantopolttoaineiden sekä tietyiltä osin ilma- ja laivaliikenteen polttoaineiden vapauttaminen verosta. Vapaaehtoisia olisivat mm. uusiutuvien energialähteiden verottomuus tai verohelpotukset sekä yritysten energiankäytön tehostamisinvestointien tai energiantensiivisyyden perusteella annettavat veronpalautukset.

Direktiiviesityksen käsittely jatkuu edelleen Ecofin-neuvostossa ja sen työryhmässä, eikä yksimielisyyden saavuttaminen näytä todennäköiseltä ainakaan lähimmän 1–2 vuoden sisällä.

Kuvio 4.6 EU:n komission esittämät minimiverot vuosina 1998, 2000 ja 2002 sekä Suomen verot vuonna 1998 (Suomen veroissa mukana huoltovarmuusmaksu. EU:n veroesityksessä se voidaan lukea mukaan minimiveroihin).



Energian hinnat ja verot eräissä maissa

Seuraavassa tarkastellaan Suomen ja 10 muun Länsi- ja Pohjois-Euroopan maan energian hintatasoja ja verojen osuutta energian hinnassa (kuvio 4.7). Tietoja on kerätty useista lähteistä. Energian hintatiedot perustuvat Öljy- ja Kaasualan Keskusliiton (öljytuotteet) ja Tilastokeskuksen (maakaasu, sähkö) keräämiin tietoihin, energiaveroja koskevinä lähteinä on lisäksi käytetty IEA:n ja Euroopan komission aineistoja. Vertailut on tehty yhteisessä valuutassa ajankohdan valuuttakurssien perusteella.

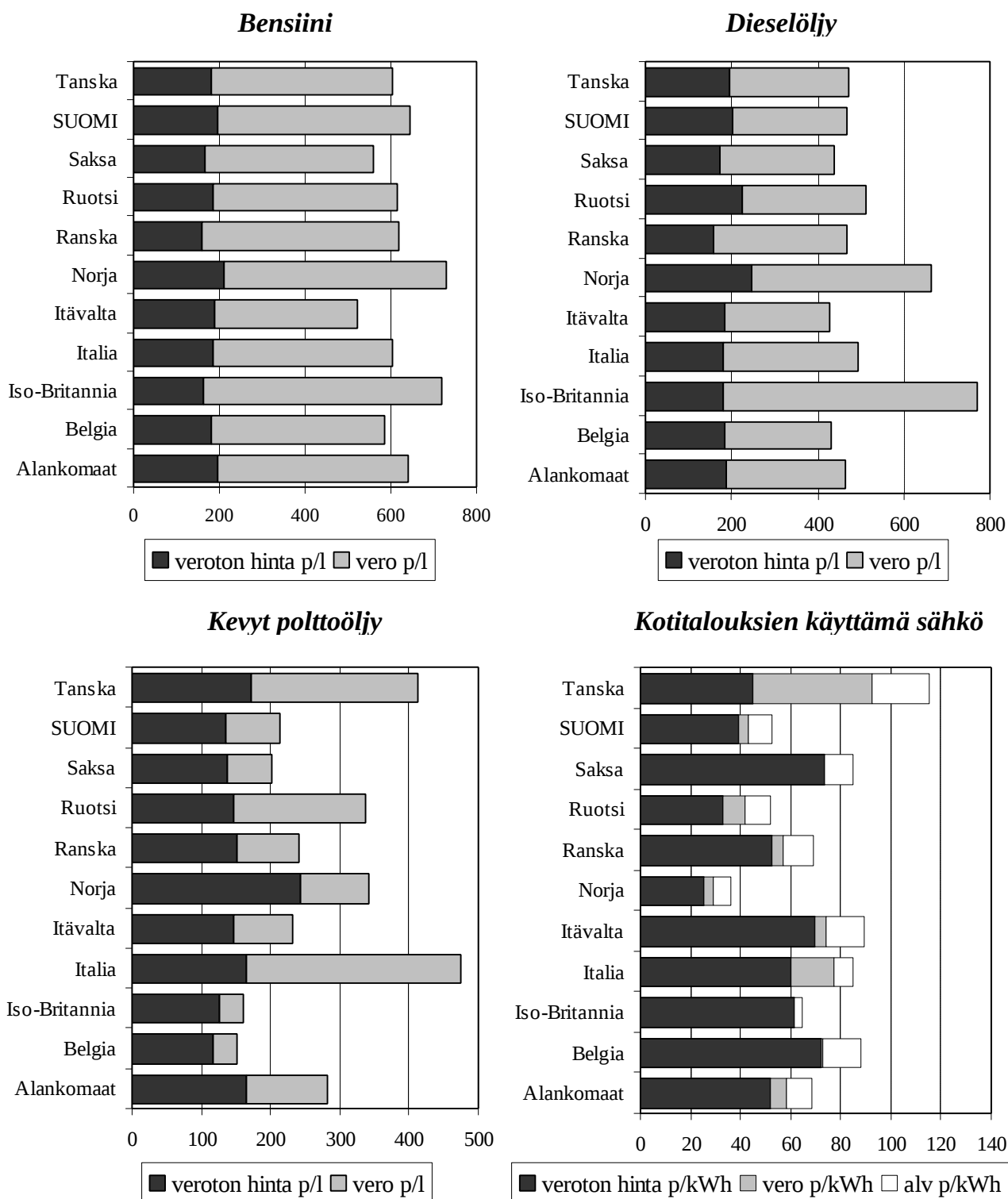
Käytettävissä olevat tilastot antavat mahdollisuuden vertailla liikenteessä ja kotitalouksissa käytettävien energiatuotteiden hintoja ja verotusta melko luotettavasti. Teollisuuden ja energiantuotannon osalta hinta- ja verotasojen vertailu on hankalampaa ja epäluotettavampaa. Tähän on useita syitä: Monet maat eivät ilmoita näitä koskevia hintatietoja lainkaan ja ilmoitetut tiedot eivät välttämättä kuvaa esimerkiksi suurten energiankuluttajien hintatasoa. Lisäksi useimmissa maissa on käytössä erilaisia verohelpotuksia koko teollisuudelle tai sen energaintensiiviselle osalle.

Energiaverojen todellista rasitusta eri kuluttajaryhmille ei pääsääntöisesti ole yritetty vertailla. Koska energiantarve ja kulutusrakenteet vaihtelevat maittain huomattavasti, on selvää, että yksittäisten tuotteiden verotason vertailu ei kerro koko totuutta efektiivisestä verorasituksesta.

Valtaosassa tarkastelluista maista oli vuonna 1998 käytössä varsinaisten fisikaalisten valmisteverojen lisäksi erilaisia ympäristöperustein asetettuja veroja. Ympäristöperusteisia veroja kannettiin perustuen joko energia- tai hiilidioksidipäästöön sekä rikki- ja typenoksidipäästöihin. Ainakin Italiassa ja Ranskassa on käytössä alueellisia energiaveroja ja alueellisia veroporrastuksia käytetään mm. Ruotsissa. Vain kolmessa maassa (Belgia, Iso-Britannia, Saksa) oli käytössä puhtaasti fisikaalisiksi määritellyt energiaverot. Sittemmin myös Saksa on ottanut käyttöön ympäristöperusteisia veroja.

Bensiinin osalta Suomen kuluttajahinta ja hintaan sisältyvä vero on hieman tarkasteltujen maiden keskiarvojen yläpuolella. Selvästi kalleinta bensiini on Isossa-Britanniassa sekä Norjassa ja halvinta Itävallassa. Erot johtuvat pääosin verotuksesta; verottomat hinnat vaihtelevat 50 pennin rajoissa kun kuluttajahintahaitari on hieman yli 2 markkaa. Todettakoon, että eteläisen Euroopan maissa hintataso ja verotus ovat selvästi tässä tarkasteltuja maita alhaisemmat. Bensiinin hinta eteläisessä Euroopassa on keskimäärin 4,5 markkaa litralta, josta veron osuus on 1,7 markkaa litralta.

Kuvio 4.7 Bensiinin, dieselöljyn ja kevyen polttoöljyn kuluttajahinnat sekä veron osuus (sisältää arvonlisäveron) joulukuussa 1999 ja kotitalouksien käyttämän sähkön hinta vuonna 1998.



Lähteet: Öljy- ja Kaasualan Keskusliitto, IEA Energy Prices and Taxes.

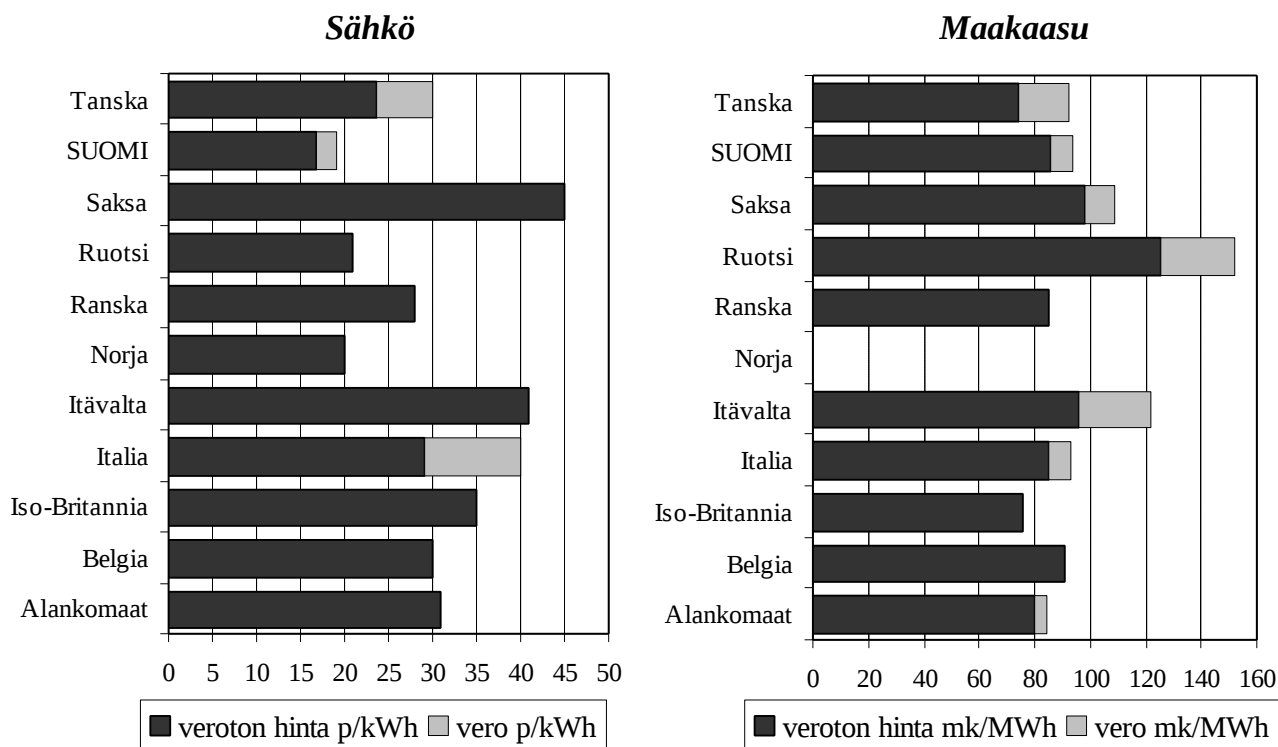
Dieselöljyn kohdalla kokonaiskuva on samanlainen kuin bensiinissä. Selvästi kalleinta diesel on korkeasta verotuksesta johtuen Isossa-Britanniassa ja Norjassa. Suomi sijoittuu tässä jonkin verran keskitason alapuolelle. Verojen vaihteluväli on dieselöljyn kohdalla bensiiniä huomattavasti suurempi, noin 3,5 markkaa litralta. Joissakin maissa julkinen liikenne saa helpotuksia dieselverosta.

Kevyen polttoöljyn kuluttajahinnoissa ja verotuksessa vaihtelu on erittäin suurta. Italiassa hinta on yli kolminkertainen verrattuna halvimpaan maahan Belgiaan. Suomessa kevyen polttoöljyn hinta ja verotus on selvästi keskitason alapuolella. Vertailusta ei kuitenkaan voi yleisemmin päätellä lämmitysenergiaan kohdistuvaa verorasitusta, koska lämmityksen energialähteet vaihtelevat suuresti maittain.

Kotitalouksien käyttämän sähkön hinta vaihtelee jo ilman veroja huomattavasti toisin kuin öljytuotteiden (kuvio 4.7). Kalliin sähkön maissa kuten Saksassa veroton hinta on lähes kolminkertainen verrattuna halvimman maan Norjan hintaan. Pohjoismaissa on yleisesti selvästi alhaisimmat sähkön hinnat ennen veroja ja myös verojen jälkeen lukuun ottamatta Tanskaa. Kahdessa maassa, Saksassa ja Isossa-Britanniassa sähköstä ei vertailuvuonna kannettu lainkaan energiaveroa. Sittenkin Saksassa on päätetty ottaa käyttöön noin 6 p/kWh sähkövero. Keskimäärin veron osuus sähkön hinnassa on huomattavasti öljytuotteita pienempi. Vain Tanska muodostaa tässä suhteessa selvän poikkeuksen. Vertailussa on huomattava, että joissakin maissa sähkön tuotantopolttolaitteista kannetaan veroa, joka sisältyy tässä tarkastelussa verottomaan hintaan.

Teollisuuden polttoaineiden ja sähkön kohdalla verotuskäytäntö vaihtelee polttoaineittain ja vertailu on aiemmin mainituista syistä vaikeaa. Yleispiirteinä voidaan todeta, että kivihiieltä verotetaan vain Pohjoismaissa ja Alankomaissa, sähkö on teollisuudelle käytännössä kokonaan tai lähes verotonta ainakin Belgiassa, Isossa-Britanniassa, Norjassa, Ranskassa, Ruotsissa ja Saksassa. Öljytuotteita ja maakaasua sen sijaan verotetaan yleisesti; verotonta maakaasua on vain Isossa-Britanniassa, Norjassa ja Ranskassa. Kuviossa 4.8 on esitetty teollisuussähkö ja maakaasun hinnat ja verot, jotka kuvaavat lähinnä keskimääräisiä tai keskisuuren teollisuuden maksamia hintoja. Energiaintensiivisen teollisuuden kohdalla hinnat lienevät yleensä selvästi alhaisempia, mutta niistä ei ole käytettävissä edustavia tilastoja, koska hinnat ovat yleensä luottamuksellisia.

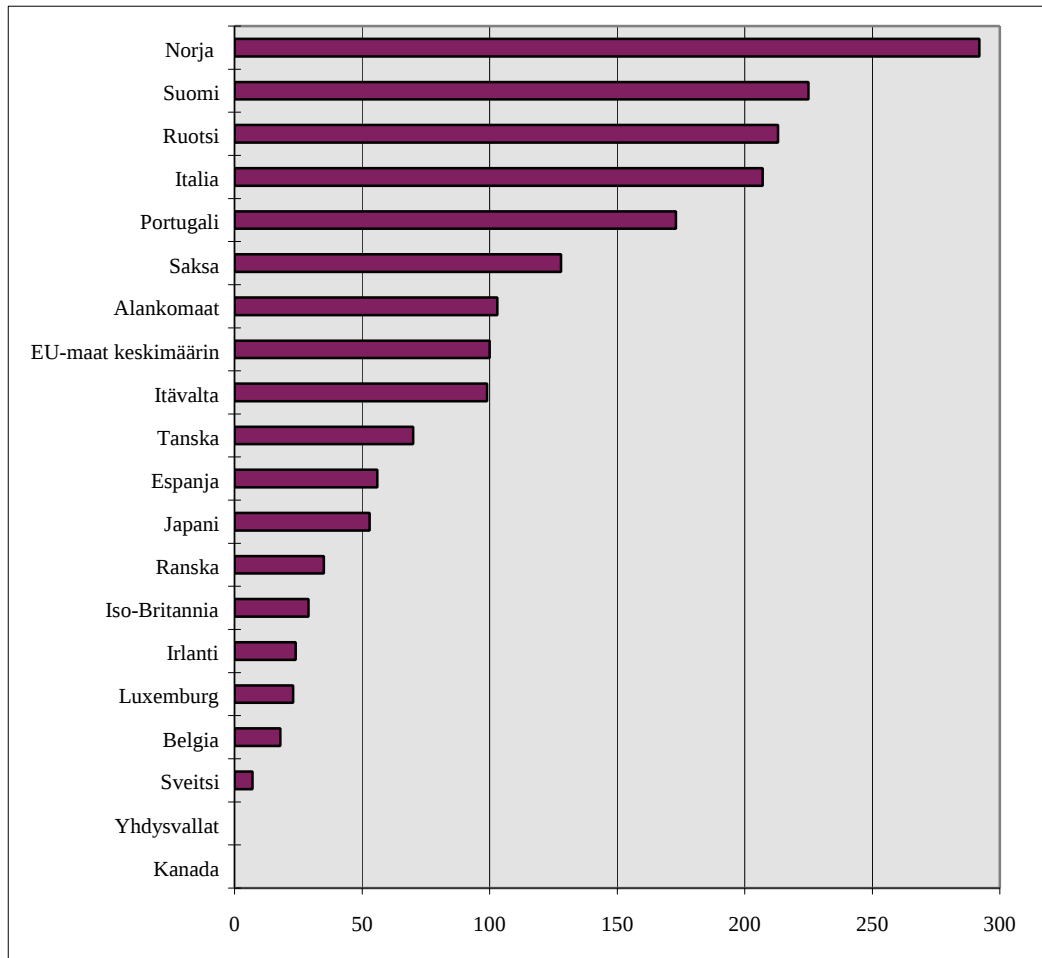
Kuvio 4.8 Sähkön (50 GWh/a) ja maakaasun hinnat sekä verot teollisuudessa vuonna 1998.



Lähteet: Tilastokeskus, IEA, EU.

Teollisuuden energiaverorasisitusta eri maissa on arvioitu Teollisuuden ja Työnantajien Keskusliiton tekemässä selvityksessä vuonna 1997 (kuvio 4.9). Teollisuuden selvityksen mukaan energiaverot suhteessa teollisuuden tuotannon jalostusarvoon vaihtelevat merkittävästi EU:n sisällä. Suurin verorasisitus näyttäisi olevan kolmessa Pohjoismaassa, noin prosentin jalostusarvosta. Toisaalta toimialojen välille on saatu suuriakin eroja. Energiaintensiivisten toimialojen osalta metsäteollisuuden verorasisitus oli Suomessa kaikkein korkein, lähes viisinkertainen EU:n keskiarvoon nähden, kun taas perusmetallissa rasisitus oli vain hieman EU:n keskiarvoa suurempi.

Kuvio 4.9 Koko teollisuuden energiaverorasitus suhteessa jalostusarvoon vuonna 1997 (indeksi, EU:n keskiarvo=100).



Lähde: Teollisuus ja Työnantajat ry.

Yhteenvedona kansainvälisestä vertailusta voidaan todeta, että öljytuotteiden hinnat ja verotus ovat melko yhdenmukaisia Pohjois- ja Keski-Euroopan alueella. Tämä johtuu osaltaan siitä, että näiden maiden verotus on harmonisoitu EU:ssa ja veroille on asetettu minimitasot. Varsinkin liikennepolttonesteiden hinta- ja verotasot vaihtelevat suhteellisen vähän maiden välillä. Lämmitysöljyjen kohdalla verotasoissa on suurempia eroja. Suomen hinta- ja verotaso vaihtelee öljytuotteissa tarkasteltujen maiden mediaanin molemmiin puolin.

Myös kotitalouksien sähköä verotetaan useimmissa vertailumaissa. Sekä sähkön verottomassa hinnassa kotitalouksille että sähköveroissa on suuria eroja. Suomen sähkövero on keskimääräistä tasoa ja kuluttajahinta selvästi alle keskitason.

Teollisuuden osalta on vaikea esittää varmoja hinta- ja verovertailuja. Erityisesti energiantensiivisen teollisuuden todellisia energiahintoja ja siihen efektiivisesti kohdistuvia veroja on lähes mahdotonta saada selville kansainvälisistä tilastoista. Useissa vertailumaissa teollisuuden keskeisiä energialähteitä ei veroteta lainkaan tai verot teollisuudelle ovat hyvin pieniä. On ilmeistä, että Suomessa teollisuuteen

kohdistetaan enemmän energiaverorastitusta kuin vertailumaissa keskimäärin. Sähkön edullisen hinnan vuoksi energian hinta kuitenkin liene keskimääräistä korkeampi.

Vaikka vertailun tiedot ovat varsin tuoreita, ne eivät välttämättä anna aivan oikeaa kuvaa tilanteesta, koska energiaverotuksen kehittäminen on parhaillaan esillä useissa maissa ja muutoksiakin on jo tehty. Saksan ”ekologisen verouudistuksen” ohella ainakin Isossa-Britanniassa on suunnitelmia energiaverotuksen laajentamisesta teollisuuteen ja Ruotsissa on asetettu työryhmä pohtimaan energiaverotuksen uudistamista. Suomessakin on otettu vertailujen ajankohdan jälkeen käyttöön eräitä teollisuuden verotuksia ja helpotuksia, jotka keventävät teollisuuden verotusta. Näitä ovat mm. puulla ja jäteliemillä tuotetun sähkön tuki metsäteollisuudelle ja energiaintensiivisen teollisuuden veronpalautus. Samanaikaisesti energiaverojen perusteita on toisaalta nostettu ja näiden verojen kokonaiskertymä on edelleen kohonnut tuntuvasti.

4.5 Päästökauppa ja muut joustomekanismit

4.5.1 Kioton mekanismit ja kansainvälinen valmistelu

Kuten edellä on käynyt ilmi, päästökauppa ei toistaiseksi ole yleistynyt taloudellisena ohjauskeinona Yhdysvaltojen ulkopuolella. YK:n ilmastopöytäkirjan ansiosta päästökauppa ja siihen rinnastettavat joustomekanismit ovat kuitenkin nousemassa vahvasti esille. Näillä näkymin on ilmeistä, että niiden merkitys tulee jatkossa kasvamaan myös muissa teollisuusmaissa. Se, millaisia lopullisia muotoja nämä välineet saavat, on vielä pitkälle avoin kysymys. Seuraavassa luodaan katsaus valmistelun ja kokeilujen nykyvaiheeseen sekä ulkomailla että Suomessa.

Kioton pöytäkirjassa sovittiin kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämisestä YK:n ilmastopöytäkirjan sopijamaissa. Kioton pöytäkirjassa Liite B -maille sovittiin määrälliset päästörajoitukset ja päästöjen vähentämisvelvoitteet vuosille 2008–2012. Liite B -maat voivat keskenään sopia uudet ko. maita koskevat sallitut päästötasot, kunhan päästötasojen summa ei muutu. EU muodostaa yhden tällaisen kuplan, jonka yhteinen päästövähennys vuodesta 1990 on 8 prosenttia. EU:n kuplan puitteissa Suomen sallittuna määränä on vuoden 1990 päästötaso. Jos kupla ei saavuta sovittua tavoitetta, jäsenmaille kullekin pätee 8 prosentin vähennysvelvoite Kioton pöytäkirjan mukaan.

Sopijaosapuolet voivat käyttää velvoitteidensa täyttämiseen myös pöytäkirjaan sisältyviä ns. Kioton joustomekanismeja. Ne on tarkoitettu täydentämään määrällisiä päästörajoituksia ja päästöjen vähentämisvelvoitteita.¹⁰ Päästöjen vähentäminen on yleensä kustannuksiltaan edullisempaa kehitysmaissa ja siirtymätalousmaissa kuin Liite B -teollisuusmaissa. Joustomekanismien käytön voidaan ajatella muuttavan niitä

¹⁰ Keskeisiä kysymyksiä ilmastoneuvotteluissa on käsitteen ”täydentävyys” tulkinta. EU on ajanut 50 prosentin kattoa Kioton mekanismien käytölle, ts. kullekin maalle sovitusta päästöjen vähennyksestä ainakin puolet olisi toteutettava kansallisin, maan sisäisin, toimenpitein. Bonnissa COP 5:ssä syksyllä 1999 USA ilmoitti kantanaan, että tämä merkitsisi Kioton pöytäkirjan avaamista.

käyttävien maiden sallittuja päästötasoja. Kioton pöytäkirjassa mainitut joustomekanismit ovat

- A) Päästökauppa (emission trading, ET), jossa Liite B -maiden välillä yhden sopimuspuolen sallitusta päästömäärästä osa siirretään lisäykseksi toisen sopimuspuolen suurimpaan sallittuun päästömäärään.
- B) Projektikohtainen yhteistoteutus (joint implementation, JI), jossa kaksi tai useampi Annex B -maa toteuttavat jonkin muun Liite B -maan alueella päästöjen vähentämiseen tähtäävän yksilöidyn projektin. Projektin tuloksena toteutuva päästövähennys tai sen osa voidaan jakaa projektin osapuolten kesken heidän sopimallaan tavalla. Projektin tuottaman vähennyksen on oltava lisä siihen, mitä muuten tapahtuisi (lisäisyys).
- C) Puhtaan kehityksen mekanismi (clean development mechanism, CDM), jonka tavoitteena on auttaa kehitysmaita kestävä kehityksen saavuttamisessa. CDM mahdollistaa projektikohtaisen yhteistoteutuksen tai ainakin sitä läheisesti muistuttavan toiminnan Liite B -maan ja ulkopuolisen maan eli siis lähinnä kehitysmaan välillä. CDM:ää koskevat samankaltaiset säännöt kuin JI:tä. Nieluja ei ole selvästi mainittu. Toteutuva päästövähennys voidaan jakaa osallistujamaiden kesken, joskin vähennyksen voivat nyt lukea hyödyksi vain Liite B -maat, joilla on päästörajoite.

Varsinaiset päätökset Kioton mekanismien käytännön toteuttamisesta ja niitä koskevista säännöistä on tarkoitus tehdä ilmastopöytäkirjan osapuolten välisessä konferenssissa COP6:ssa, ehkä syksyllä 2000. Kansainvälisissä neuvotteluissa Suomi on osa EU:ta ja Suomen osalta työ tapahtuu EU:n yhteisten kantojen puitteissa. EU:n komissio on tuottanut Kioton pöytäkirjan täytäntöönpanoa koskevia dokumentteja. Keväällä 2000 odotetaan komission ns. Vihreää kirjaa kotimaisesta päästökaupasta.

Vielä ei voida varmuudella sanoa, syntyykö kansainvälisiä päästölupamarkkinoita. Siihen saakka kansainvälinen päästökauppa on lähinnä vain akateemisen ja järjestöissä tapahtuvan tutkimisen kohteena. Tutkimustulokset kuitenkin viittaavat siihen, että sen avulla säästettäisiin todella huomattavasti Kioton pöytäkirjan mukaisten päästövähennysten aiheuttamissa taloudellisissa kustannuksissa. EU:n komission tuoreen arvion mukaan päästökauppa voisi laskea em. yhteisötason kustannuksia jopa kolmanneksella. Näiden laskelmien taustoja ja tuloksia on tarkasteltu lähemmin tämän raportin liitteessä 2.

Tällä hetkellä on menossa yhteistoteutusta ja puhtaan kehityksen mekanisme koskeva koevaihe. EU tavoittelee mahdollisimman joustavaa siirtymistä koevaiheesta hanke-mekanismien todelliseen toimeenpanoon. Eräs tähän liittyvä kysymys on se, miten ennen velvoitekauden 2008–2012 alkua myös yhteistoteutusprojektien tuottamat päästövähennykset voidaan huomioida. Nielujen eli metsänistutusprojektien hyväksyminen puhtaan kehityksen hankkeilla toteutettavaksi on monille kansainvälisille yrityksille, kehitysmaille ja Suomelle tärkeä kysymys.

Ilmastopöytäkirjan sihteeristö oli hyväksynyt hieman yli 120 koevaiheen projektia kesäkuuhun 1999 mennessä. Välttämättä kaikki hyväksytyt hankkeet eivät tule toteutumaan, mm. rahoitusvaikeuksien vuoksi. Lisäksi eri maissa on hankkeita, joita ei

ole vielä ilmoitettu ja hyväksytty sihteeristöön tai joita ei ehkä aiotakaan ilmoittaa koevaiheen projekteiksi.

Laatikko 2: Maailmanpankin Hiilirahasto

Maailmanpankin johtokunta päätti heinäkuussa 1999 erityisen Hiilirahaston, (Prototype Carbon Fund, PCF) perustamisesta. Rahasto aloitti valmistelevan toimintansa tammikuussa 2000. Varsinainen toiminta on tarkoitus aloittaa huhtikuussa 2000. Rahasto pyrkii kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen siirtymätalousmaihin kohdistuvien JI-projektien ja kehitysmaihin kohdistuvien CDM-projektien avulla. Projektien saamiseksi YK:n ilmastosopimuksen osapuolten hyväksymiksi on tarkoitus käyttää riippumattomia asiantuntijoita projektien valinnassa ja sertifiointissa. Toisena tavoitteena on informaation kerääminen ja levittäminen. Kolmantena tavoitteena on julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyön kehittäminen ilmastomuutoksen vastustamisessa ja siihen liittyvien resurssien kokoamisessa.

Hiilirahaston johtajan mukaan kehitysmaissa on paljon mahdollisuuksia vähentää päästöjä kustannuksilla, jotka vaihtelevat 5–15 dollarin välillä hiilitonnilta, joka on vain murto-osa teollisuusmaiden vastaavista kustannuksista. Hiilirahasto pyrkii toimimaan myös kaupanvälittäjänä, joka pyrkii löytämään projekteille järkevän hinnan, jonka molemmat osapuolet voisivat hyväksyä, ja täten myös löytämään hinnan päästövähennyksille. Hiilirahaston johtajan mukaan tavoitetasona olisi 20 dollaria hiilitonnilta, joka peittäisi myös hallintokustannukset. 20 maata on jo ilmoittanut kiinnostuksensa saada Hiilirahaston projekteja.

Suomi, Alankomaat, Norja ja Ruotsi ovat Hiilirahaston jäseniä. Mukaan ilmoittautuneet yrityksen ovat tässä vaiheessa pääasiassa japanilaisia. Muun muassa norjalaiset Statoil ja Norsk Hydro harkitsevat osallistumista. Suomalaiset yritykset eivät toistaiseksi ole lähteneet mukaan rahaston toimintaan. Tammikuussa 2000 rahastoon oli sijoitettu 85 miljoonaa dollaria.

Rahasto on tarkoitettu pilottiprojektiksi. Se ei aio kilpailla päästömarkkinoilla, pääoman määrää ei aiota nostaa yli 150 miljoonan dollarin ja sen on tarkoitus lopettaa toimintansa vuonna 2012. Puolet investoinneista on tarkoitus kohdistaa siirtymätalousmaihin ja puolet vastaavasti kehitysmaihin. Rahasto investoi itse suoraan projekteihin, mutta sen on tarkoitus myös auttaa kohdemaita perustamaan vastaavanlaisia rahastoja. Projektien painopiste tulisi olemaan uusiutuvassa energiassa.

Yhden projektin osuus rahastosta voi vaihdella 2 ja 10 prosentin välillä. Yhden isäntämaan osuus investointien arvosta voi olla korkeintaan 20 prosenttia. Vain neljännes investoinneista voi kohdistua saman teknologian edistämiseen. Korkeintaan 10 prosenttia rahastosta voidaan investoida metsitysinvestointeihin. Näitä projekteja ei saa lisäksi sijoittaa kehitysmaihin ennen kuin siitä sovitaan ilmastoneuvotteluissa. Projektien täytyy muutenkin täyttää YK:n ilmastosopimuksen ja Kioton pöytäkirjan kriteerit.

4.5.2 Kansallinen valmistelutilanne

Kansallisen päästökaupan suunnittelu, soveltaminen ja käyttöönotto on maailmalla hyvin dynaamisessa vaiheessa. Anglosaksisissa maissa asiaa tutkitaan laajasti ja siellä on useita vapaaehtoisia kauppajärjestelmiä. British Petroleum Amocolla alkoi vuoden 2000 alusta vapaaehtoinen kasvihuonekaasujen päästökauppa, joka perustuu konsernin keskushallinnon päättämään yrityksen omaan päästöjen vähennystavoitteeseen. Tämä on jaettu tulosityksiköille, jotka voivat käydä keskenään kauppaa päästökiintiöillä.

Lakiin perustuvan kaupan valmistelu on pisimmällä Pohjoismaissa, joista Tanskassa tuli voimaan asiaa koskevaa laki vuoden 2000 alussa. Laki sisältää sähköntuottajiin kohdistuvan voimakkaasti alenevan hiilidioksidin päästökiintiön, jonka kustannusten lieventämiseksi päästökauppa on tehty mahdolliseksi. Muissa Pohjoismaissa, myös Suomessa, asia on komitea-asteella. Suomi on siis kansainvälisesti aivan eturintamassa päästökaupan valmistelussa.

Kauppa- ja teollisuusministeriö asetti syyskuussa 1999 toimikunnan pohtimaan Kioton mekanismien käyttöä kasvihuonekaasujen vähentämiseksi. Toimikunnan tehtävänä on laatia ehdotus Kioton mekanismien käytön toteuttamiseksi osana kansallista kasvihuonekaasujen vähentämissuunnitelmaa sekä käsitellä kansainvälisessä neuvotteluprosessissa esille tulevia Kioton mekanismeihin liittyviä kysymyksiä. Toimikunnan tehtävänä on lisäksi tarkastella Kioton mekanismien kansallista soveltamista kansainvälisessä kokonaisuudessa sekä mahdollisen kansallisen päästökaupan järjestämistä. Toimikunnan tulee tehdä ehdotus näihin liittyvistä tarvittavista lainsäädännön muutoksista. Lopullinen mietintö on annettava 30.9.2000 mennessä ja kansallista päästökauppaa käsittelevä osaraportti 30.5.2000 mennessä.

Yksi keskeinen kysymys kotimaisen päästökaupan järjestelyissä tulee olemaan valinta tuottaja- ja käyttäjäkaupan välillä. Tuottajapäästökaupassa päästökiintiöt ovat tuotteiden tuottajilla ja maahantuojilla, jotka kasvihuonekaasujen tapauksessa voitaisiin rajata esimerkiksi pelkästään kotimaisten fossiilisten polttoaineiden tuottajiin ja maahantuojiin. Käyttäjäpäästökaupassa kiintiöt ovat käyttäjillä, jotka kasvihuonekaasujen tapauksessa voitaisiin rajata esimerkiksi tietyn koon ylittäviin energian tuottajiin. Monissa tapauksissa osapuolien lukumäärä ja siten markkinoiden toimivuus riippuu olennaisesti siitä, kumpaan vaihtoehtoon päädytään.

Kioton mekanismien koevaihetta Suomen lähialueilla ja kehitysmaissa ollaan käynnistämässä. Itämeren alueen energiaministerit ja EU päättivät lokakuussa 1999 Itämerenalueen energiayhteistyön suuntaviivoista vuosina 2000–2003. Ohjelman alaryhmistä yksi on ilmastoasioiden työryhmä, jossa on kaavailtu Itämeren aluetta kokeilualueeksi energiasektorin yhteistoteutusprojekteille (Testing Ground for the Kyoto Mechanisms).

Kioto-ministerityöryhmä ja sen päätöksen mukainen kansliapäällikkökokous käsittelivät Kioton mekanismien koevaiheen rahoitusta ja hallintoa kesäkuussa 1999, minkä seurauksena budjettiriiheen valmisteltiin ulkoministeriön pääluokkaan sisällytettävät esitykset sekä JI- että CDM-koevaiheen rahoitukselle vuosina 2000–2003. Budjettiriihen tuloksena vuoden 2000 talousarviossa on osoitettu JI-koevaiheen toteutukseen 5 miljoonaa markkaa lähialueyhteistyömomentille sekä 15 miljoonan markan sopimuksentekovaltuudet vuosina 2001 ja 2002 eli yhteensä 35 miljoonaa markkaa. Kehitysyhteistyöbudjettiin osoitettiin vastaavasti 5 miljoonaa markkaa vuodelle 2000 sekä valtuutuksena 10 miljoonaa markkaa vuoden 2000 jälkeisille vuosille CDM-koevaiheen käynnistämiseen.

4.6 Yhteenveto

OECD-maissa on käytössä ympäristönsuojelun taloudellisten ohjauskeinojen kirjo, jonka sisäinen vertailu on usein hankalaa. Taloudellisten ohjauskeinojen käytöllä on todennäköisesti ollut myönteinen vaikutus ympäristöhaittojen vähentämisessä. Järjestelmällinen analyysi kunkin toimeenpannun keinon ympäristövaikutuksista on metodologisesti vaikeaa ja puuttuu niin Suomesta kuin muistakin OECD-maista.

Keskeinen ohjauskeino on ympäristöön liittyvä verotus, jonka kertymät suhteessa kansantuotteeseen ovat kasvussa. Ympäristöverojen kansantuoteosuudella mitattuna Suomi sijoittuu OECD-maiden keskiarvon yläpuolelle. Ympäristöveroista selvästi merkittävimpiä ovat energiaverot, joiden kehittämiseen mm. ympäristöperusteisten veroporrastusten muodossa Suomessakin on panostettu viime vuosikymmenellä.

Suomen nykyinen energiaverojärjestelmä on muovautunut ajan myötä fiskaalisten, markkinalähtöisten ja ympäristöllisten näkökohtien ristiaallokossa. Järjestelmä on osoittautunut hallinnollisesti melko hankalaksi ja verovelvollisten kannalta osin vaikeaselkoiseksi johtuen mm. verotuista sekä sähkön- ja lämmön yhteistuotantoon liittyvistä menettelytavoista. Verotuet ovat myös verotuksen pitkäjänteisyyden kannalta hankala tekijä, koska ne edellyttävät EU:n komission hyväksyntää.

Öllytuotteiden kuluttajahinnat ja verotus ovat melko yhdenmukaisia Pohjois- ja Länsi-Euroopan alueella, jossa Suomen hinta- ja verotaso asettuu keskivaiheille. Suomessa kotitalouksien sähkövero on keskimääräistä tasoa ja sähkön kuluttajahinta selvästi alle keskitason.

Teollisuuden osalta on vaikea esittää varmoja hinta- ja verovertailuja. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että Suomessa teollisuuteen kohdistetaan enemmän energiaverorasitusta kuin vertailumaissa keskimäärin. Vertailuja vaikeuttaa se, että energiaveroja on muutettu aivan viime aikoina useissa maissa. Suomessakin on teollisuuden energiaverotusta on kevennetty lisäämällä tukia ja helpotuksia, samaan aikaan kun yleisiä veroperusteita on kiristetty. Teollisuuden sähköstään maksama hinta on tehtyjen vertailujen valossa Suomessa suhteellisen edullinen.

Moottoriajoneuvojen verotukseen Suomessa ei toistaiseksi ole liitetty suoria ympäristön kannalta ohjaavia piirteitä. Käytännössä vaikuttaa mahdolliselta lisätä ohjaavuutta tavalla, jolla on pitkäaikainen ympäristöhaittoja vähentävä vaikutus. Asiaan liittyvä selvitystyö olisi syytä käynnistää ottaen huomioon myös polttonesteiden verotus.

Energiaverotuksen harmonisointi Euroopan yhteisön tasolla ei ole edennyt niin ripeästi kuin alunperin odotettiin ja harmonisoidun energiaverojärjestelmän syntyminen näyttää erittäin epävarmalta. Komission nykyinen esitys perustuu minimiverotasoihin, jotka ovat pääosin Suomen nykyisten verojen alapuolella.

Kansainvälisesti harmonisoidun veroratkaisun hidas eteneminen korostaa joustomekanismien käytön merkitystä kasvihuonekaasuja koskevien tavoitteiden saavuttamisessa. Suomen edun mukaista on pyrkiä edistämään joustomekanismien käytön mahdollisimman laajaa sallimista ja pyrkiä pienentämään näin torjunta-

kustannuksiaan. Joustomekanismien, etenkin päästökaupan käytännön organisointi on kesken ja monet siihen liittyvät kysymykset vaativat nopeaa selkiyttämistä. EU:n komissio julkaisee maaliskuussa 2000 päästökauppaa käsittelevän ehdotuksensa.

5. YMPÄRISTÖVEROTUKSEN KOKONAISTALOUDELLISET VAIKUTUKSET

Toteutustavasta riippumatta ympäristönsuojeluun liittyy yleensä taloudellisia kustannuksia. Esimerkiksi haitallisten päästöjen vähentämisen kustannukset voivat muodostua joko päästöjen puhdistamisen kustannuksista, vähemmän päästävän teknologian kehittely- ja investointikustannuksista tai päästöihin liittyvistä rangaistuksista, veroista tai päästöluvan hinnasta. Osa ympäristönsuojelutoimista aiheuttaa myös suoraa taloudellista hyötyä esimerkiksi pienemmän energiankulutuksen muodossa ja voi osoittautua kannattavaksi jopa puhtaasti taloudellisessa mielessä.

Useimmiten ainakin pääosa ympäristönsuojeluhankkeiden hyödyistä saavutaan paremman ympäristön laadun muodossa. Ympäristöarvot ovat tunnetusti vaikeasti mitattavissa ja hinnoiteltavissa. Jos esimerkiksi kasvihuoneilmion voimistuminen nostaa maapallon keskilämpötilaa, on erittäin vaikeaa arvottaa ilmiön seurauksia taloudellisesti. Lisäksi puhtaamman ympäristön hyödyt jakautuvat tyypillisesti laajalle ja hankalasti rajattavalle joukolle ihmisiä, joista mahdollisia kärsijöitä ja hyötyjiä ei useinkaan pystytä luotettavasti erottelemaan. Ei myöskään ole mekanismeja, joilla valtioiden välisiä siirtoja toteutettaisiin.

Yhteismitallisuuden puuttumisen vuoksi on mielekästä tarkastella ympäristönsuojelun taloudellisia kustannuksia erillään sen tuottamista ympäristöhyödyistä. Tällöin pyritään vastaamaan kysymykseen, mitä tietyn ympäristötavoitteen, esimerkiksi 10 prosentin päästövähennyksen, saavuttaminen maksaa. Päästövähennystä sinällään ei tässä tarkastelussa tarvitse arvottaa taloudellisesti. Toisaalta tällainen analyysi tarjoaa kustannuslähtöisen tavan ”hinnoitella” ympäristöarvoja niiden saavuttamiseen liittyvien kustannusten kautta ja siten osaltaan helpottaa ympäristöpolitiikan linjaamista. Taloudellisten kustannusten vertailu saman tavoitteen saavuttamiseksi on keskeinen kriteeri eri ohjauskeinoja valittaessa.

Kustannusten ohella ympäristöpolitiikan tiukentamiseen liittyy usein huomattavia jakovaikutuksia. Varsin yleisesti hyväksytty ”saastuttaja maksaa” -periaate lähtee siitä, että päästöjen aiheuttaja joutuu ensisijaisesti kantamaan ympäristönsuojelun kustannukset. Niinpä ehdotetut uudistukset kohtelevat yleensä esimerkiksi eri tuotannonaloja eri tavoin. Sama pätee myös kotitalouksiin: eri tyyppiset kotitaloudet joutuvat uhraamaan eri kokoisen osuuden tuloistaan ympäristön laadun parantamiseksi.

Tässä jaksossa tarkastellaan ympäristönsuojelun ja erityisesti vero-ohjauksen kokonaistaloudellisia vaikutuksia ja niihin liittyviä kustannuksia. Vaikutusarviossa keskitytään kolmelle osa-alueelle, jotka ovat saaneet erityistä huomiota ympäristöohjauksen yhteydessä: kilpailukyyn, työllisyyteen ja kotitalouksien väliseen tulonjakoon.

5.1 Ympäristönsuojelu, kilpailukyky ja työllisyys

5.1.1 Ympäristönsuojelu ja kilpailukyky

Keskeinen este ympäristönsuojelun taloudellisten ohjauskeinojen laajemmalle käyttöönotolle teollisuusmaissa on ollut tarve huolehtia kansallisesta kilpailukykyvystä. Kilpailukykyyn varjeleminen jäsenmaissa on johtanut esimerkiksi EU:n komission

energiaveroesityksen hitaaseen etenemiseen ja tuntuvaan vesittymiseen kompromissien paineessa (European Commission, 1999). Tästä on ollut seurauksena ehdotettujen toimenpiteiden ilmeinen tehottomuus ympäristötavoitteiden näkökulmasta. Missä määrin huoli kilpailukyvyn katoamisesta veromuutosten myötä on perusteltua? Seuraavassa esitetään tiivistetysti kilpailukyvyn ja ympäristönsuojelun väliseen riippuvuuteen liittyviä keskeisiä näkökohtia.

Vaikka taloudellinen kilpailukyky on käsitteenä yleisesti tunnettu, sen täsmällinen määritelmä on jossain määrin epäselvä ja vaihtelee tapauskohtaisesti. Ehkä useimmiten kansallisella kilpailukyvyllä tarkoitetaan tietyn maan tuotteiden menestymistä vienti- ja kotimarkkinoilla. Tähän vaikuttavat paitsi suhteelliset kustannukset ja hinnat myös ns. reaalin kilpailukyky, joka viittaa mm. tuotteiden laadulliseen paremmuuteen mukaan lukien tuotteiden käyttöön liittyvät palvelut.

Toisaalta kilpailukyvyllä voidaan tarkoittaa maan houkuttelevuutta tuotannon sijaintipaikkana. Tällöin kilpailukykyyn vaikuttavat sellaiset tekijät kuin verotuksen taso, perusrakenne, työvoiman saatavuus, laatu ja palkkataso. On ilmeistä, että nämä kaksi kilpailukyvyn merkitystä ovat jossain määrin päällekkäisiä ja niitä tulisikin pitää mieluummin toisiaan täydentävinä kuin vaihtoehtoisina (Thompson, 1999).

Ympäristöpolitiikan vaikutus kilpailukykyyn

Lähtökohtana ympäristönsuojelun ja kilpailukyvyn kytkökselle on, että ympäristönsuojelutoimet aiheuttavat yrityksille kustannuksia, jotka siirtyvät hintoihin ja heikentävät joko vientimenestystä, kysyntää tai yritysten halua sijoittua asianomaiseen maahan. Toisaalta voidaan myös korostaa ympäristöinvestointien innovatiivista luonnetta ja nähdä tiukemmat ympäristönormit kilpailuvalttina, joka johtaa edistyskellisempään teknologiaan ja etulyöntiasemaan maailmanmarkkinoilla. Empiirisissä tutkimuksissa ei yleensä ole löydetty vahvaa todistusaineistoa kummankaan näkemyksen tueksi (Palmer et al, 1995, Grossman & Grueger, 1994, OECD, 1996).

Vastakkaisten näkemysten voidaan ajatella johtavan kahteen vaihtoehtoiseen kansalliseen strategiaan ympäristöpolitiikan täytäntöönpanossa: Kilpailukykyä menettämistä pelkäävä maa sopeuttaa ympäristölainsäädäntöään kansainvälisen minimitason mukaiseksi mieluummin pienellä viiveellä kuin etuajassa. Positiivisempaan näkemykseen uskova maa pyrkii ennakoimaan ympäristöstandardien kehittymisen ja luomaan teknologista etumatkaa toteuttamalla minimitasoa tiukempaa politiikkaa.

Ympäristönsuojelun strategisia etuja korostava ajattelu on viime vuosina saanut jalansijaa myös yritystasolla. Tästä ovat osoituksena yritysten vapaaehtoiset, minimivaatimukset ylittävät ympäristöstandardit, kuten ympäristösertifikaatit ja suuryritysten sisäinen päästökiintiöiden kauppa. Yritysten osalta eteenpäin vievä voima on pyrkimys käyttää ympäristömyönteisyyttä osana markkinointia.

Kilpailukyvyn heikkenemisen nimissä on vastustettu erityisesti ympäristöveroja, koska niiden katsotaan muodostavan yrityksille pysyvän kustannuserän. Näkökanta on siis ristiriidassa verojen käyttöä puoltavan kustannustehokkuusperustelun kanssa (vrt. jakso

4.1). Selitys ristiriidalle löytyy ainakin osittain eri tarkastelukulmasta: On tärkeää erotella toisistaan yhtäältä yksittäisen yrityksen – tai mahdollisesti toimialan – kilpailukyky ja toisaalta kokonaistaloudellinen kilpailukyky. Lähtökohtaisesti ympäristönsuojelu, esimerkiksi ympäristöverojen muodossa, aiheuttaa kustannuksia saastuttaville yrityksille. Mikäli kertyneet verotuotot mahdollistavat esimerkiksi työhön kohdistuvien verojen alentamisen, tästä seuraa kustannussäästöjä erityisesti työvoimavaltaisille yrityksille. Tässä tapauksessa saastuttavan tuotannon kilpailukyky heikkenee, mutta työvoimavaltaisen tuotannon kilpailukyky paranee. Vaikutus koko kansantalouden kilpailukykyyn riippuu mm. talouden rakenteesta sekä reaktioista veromuutoksiin. Kysymys on selvitettävissä ainoastaan empiiristen analyysien pohjalta. Kansantalouden kokonaiskustannukset saattavat kuitenkin veroja käytettäessä jäädä pienemmiksi kuin hallinnollisia ohjauskeinoja käytettäessä.

Yllä oleva yksinkertaistettu esimerkki tuo esiin kilpailukykyongelman keskeisen piirteen: kysymys on usein pikemminkin kustannusten kohtaannosta ja eri toimialojen suhteellisesta asemasta kuin yleisestä kustannusten noususta. Ympäristöön liittyvien verojen osalta kustannusrasitus kohdistuu energiavaltaiseen tuotantoon, kuljetuksiin ja jossain määrin maanviljelyyn. Näiden toimialojen painoarvo on suhteellisen vahva, jolloin niiden edut otetaan ratkaisussa laajalti huomioon. Ympäristöön liittyvien verojen hyödyt ovat usein osittain epävarmoja ja vaikeammin mitattavissa ja hyödynsaajat muodostavat selvästi epäyhtenäisemmän joukon.

Jos ympäristönsuojelun maksavana osapuolena on huomattava osa vientituotannosta, kuten Suomessa, saastuttavan teollisuuden kilpailukykyyn heikkeneminen heijastuu ainakin alkuvaiheessa ulkoisen tasapainon ja koko talouden työllisyysongelmina.¹ Mikäli viennin hintajousto on korkea, tuotannon menetykset vientitoimialoilla muodostuvat suuremmiksi kuin tuotannon lisäykset muilla, verohelpotuksista hyötyvillä, aloilla. Tällöin myös kokonaistuotanto laskee. Esimerkiksi Alankomaissa, jonka vienti on hyvin energiavaltaista, on päädytty laskelmissa tämäntyyppisiin tuloksiin (Koopmans, 1998). Toisaalta esimerkiksi Isossa-Britanniassa, jossa energia-intensiivisen tuotannon osuus viennistä on selvästi alhaisempi, koko talouden kilpailukykyyn on arvioitu paranevan muutosten myötä (Ekins & Speck, 1999). Eri maita koskevien laskelmien tuloksia tarkastellaan lähemmin jaksossa 5.1.3, jossa kiinnitetään huomiota myös kilpailukykyvaikutuksiin.

Kilpailukykyä tukevia toimenpiteitä

Tiukempien ympäristönormien käyttöönottoon liittyvät epätasapainoilmiöt kuten työttömyys ja pääomakannan vajaakäyttö tai ennenaikainen vanheneminen saattavat aiheuttaa huomattavia sopeutumiskustannuksia, joiden suuruutta on vaikea arvioida. Tämän vuoksi verot ja muut säätelykeinot tulisi ottaa käyttöön asteittain ja ennakoidusti. Tällöin tulevat normit voitaisiin huomioida esimerkiksi yritysten investointisuunnitelmia tehtäessä (Ekins & Speck, 1999).

¹ Sikäli kuin työvoimakustannusten lasku parantaa tuonnin kanssa kilpailevan kotimaisen tuotannon kilpailukykyä, vaihtotaseongelma helpottuu. Toisaalta myös vientituotannon rakenne voi reformin myötä muuttua vähitellen työvoimavaltaisemmaksi.

Toinen sopeutumiskustannuksia tasoittava keino on ohjata päästöverojen tuotot jossain muodossa takaisin maksajatoimialoille. Esimerkkinä voidaan ajatella vaikkapa lämpövoimalaitoksilta perittävän, hiilidioksidipäästöihin suhteutetun veron palauttamista suhteessa tuotettuun hyötyenergiaan. Tällaisella järjestelyllä lämpövoimalaitosten kilpailukyky ei kokonaisuutena kärsisi niin paljon kuin tilanteessa, jossa kertymä käytettiin työvoimaverojen kevennykseen. Kannustimet vähentää päästöjä toimialan sisällä kuitenkin säilyvät. Tämänkaltaista menettelyä on sovellettu mm. Ruotsissa typenoksidipäästöihin (ks. laatikko 3).

Laatikko 3: Ruotsin NO_x –vero

Ruotsissa otettiin vuonna 1992 käyttöön sähkövoimalaitosten typen oksidipäästöihin kohdistuva vero. Veronvelvollisia ovat vähintään 25 GWh sähköä vuodessa tuottavat laitokset ja veron suuruus on 40 kruunua päästökilolta. Veron määräytyminen perustuu todellisiin, mitattuihin päästöihin.

Järjestelmän erikoisuus on, että verokertymä palautetaan järjestelmän piiriin kuuluville voimalaitoksille suhteessa niiden tuottaman sähkön määrään. Näin ollen järjestelmä kannustaa typpipäästöjen vähentämiseen vahingoittamatta sähköntuotannon ”kilpailukykyä” toimialatasolla.

Järjestelmä on toiminut ilmeisen hyvin, koska sitä laajennettiin vuonna 1997 koskemaan myös pienempiä laitoksia (alkuperäinen minimikoko oli 50 GWh). Arvioiden mukaan vero on keskeisesti edesauttanut typen oksidipäästöjen puolittumista Ruotsissa 90-luvun alkupuoliskolla (Nordic Council of Ministers, 1999).

Yritysten sijoittumista koskevan kilpailukyvyn kannalta keskeinen ongelma on päästöverovelvollisten yritysten mahdollinen siirtyminen maihin, joissa ympäristönormit ovat väljempiä. Ympäristönsuojelun aiheuttamat menot ovat kuitenkin vain yksi tekijä monen joukossa yritysten sijoittumispäätöksiä tehtäessä. Sijainti markkinoihin ja raaka-aineisiin nähden, perusrakenne sekä työvoiman saatavuus ja hinta ovat keskeisiä sijoittumiseen vaikuttavia seikkoja. Joka tapauksessa, useat laskelmat osoittavat, että tällaisen ”vuodon” mahdollisuus on olemassa ja se voi olennaisesti heikentää yksittäisen maan mahdollisuuksia nostaa yksipuolisesti ympäristöverotuksensa tasoa ilman negatiivisia vaikutuksia tuotantoon.

Lääkkeeksi päästövuotoon on esitetty ympäristöverojen kansainvälistä harmonisointia siten, että normisto säädettäisiin kaikissa maissa likimain samalle tasolle ja yritysten kannustimet siirtyä maasta toiseen poistuisivat.² Toimiakseen aukottomasti harmonisoinnin pitäisi periaatteessa olla maailmanlaajuinen, mutta käytännössä jo pienemmilläkin yhteenliittymillä olisi toimialasta riippuen huomattava merkitys. Harmonisoinnin esteitä ovat edellä mainittujen kansallisten tulonjakokysymysten ohella maiden erilainen toimialarakenne sekä erilainen altistuminen päästöjen vaikutuksille: Maa, jonka energiavaltainen tuotantorakenne aiheuttaa paljon päästöjä, mutta joka suotuisan sijaintinsa johdosta kärsii keskimääräistä vähemmän niiden

² Kansainvälistä yhteistyötä puoltaa myös eräiden ympäristöpäästöjen, kuten hiilidioksidin vapaa sekoittuminen koko maapallon ilmakehään. Vuodon ansiosta hiilidioksidipäästöt voivat jäädä ennalleen tai jopa lisääntyä, paikallisista rajoitustoimista huolimatta.

seurauksista, ei ole halukas taipumaan normeihin, joita vähemmän päästävät ja enemmän päästöistä kärsivät maat haluaisivat asettaa.

5.1.2 Ympäristönsuojelu ja työllisyys

Siinä missä kilpailukyvyn heikkenemistä on pidetty tiukemman yksipuolisen ympäristöpolitiikan esteenä, on työllisyyden paraneminen ollut keskeinen taloudellinen peruste verotuksen painopisteen siirtämiselle ympäristöverojen suuntaan. Ajatuksena on ollut, että korkeampien ympäristöverojen tuotto voitaisiin käyttää työvoimaan kohdistuvien verojen alentamiseen. Seurauksena olisi parhaimmassa tapauksessa ”kaksoishyöty”, ympäristön laadun ja työllisyyden samanaikainen parantuminen (esim. European Economy, 1994, OECD, 1997).³

Etenkin korkean työttömyyden vaivaamassa Euroopassa on viime vuosina kiinnitetty runsaasti huomiota työpanokseen kohdistuvaan korkeaan verorasitukseen. Korkeiden työvoimaverojen on arveltu osaltaan ylläpitävän korkeaa työttömyysastetta nostamalla työpanoksen suhteellista hintaa. Tämä on johtanut tarpeeseen etsiä vaihtoehtoisia, vähemmän työllisyyttä rasittavia veropohjia. Kun samaan aikaan ympäristön tilasta huolestuneet tahot ovat vaatineet mm. ympäristöperusteisten verojen laajempaa käyttöönottoa, ei ole yllättävää, että ajatus työvoimaverojen korvaamisesta ympäristöveroilla on noussut tutkimuskohteeksi.

Samanlaista verouudistusta voidaan siis perustella kahdestakin hieman erilaisesta näkökulmasta: Mikäli lähtökohtana on työllisyyden edistäminen työvoimaveroja keventämällä, ympäristöverot tarjoavat yhden vaihtoehtoisen veropohjan julkisten menojen rahoittamiseksi. Toisaalta, jos lähtökohtana on ympäristön tilan vaaliminen esimerkiksi päästöveroja korottamalla, työvoimaverojen alentaminen tarjoaa potentiaalisen kanavan ylimääräisen verokertymän palauttamiseksi taloudenpitäjille. Tässä esityksessä näkökulma on ensisijaisesti jälkimmäinen.

On syytä korostaa, että ympäristöverot sinänsä eivät edistä työllisyyttä sen enempää kuin muutkaan verot. Ympäristöverotukseen usein liitetyt positiiviset työllisyysvaikutukset ovat seurausta nimenomaan ympäristöverojen tuottojen ”kierrätyksestä” eli siitä, että uudistuksiin kuuluu kiinteänä osana esimerkiksi välillisten työvoimakulujen alentaminen. Työllisyys paranee tällaisen uudistuksen seurauksena, jos ympäristöverolla pystytään keräämään sama verotuotto pienemmin työllisyystappioiden kuin työvoimaverolla. Tämän seikan luotettava verifiointi edellyttää tapauskohtaisia laskelmia, mutta periaatteessa on mahdollista, että esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin kohdistuvat verot ovat työllisyyden kannalta edullisempia kuin välittömästi työpanokseen kohdistuvat verot.⁴ Tätä näkemystä tukevat myös useimmat

³ Kaksoishyödyllä (engl. double dividend) viitataan asiayhteydestä riippuen joko ympäristön laadun ja työllisyyden tai ympäristön laadun ja yleisen *tehokkuuden* paranemiseen. Tässä esityksessä rajaudutaan ensisijaisesti työllisyysvaikutusten arviointiin. Myös ympäristön laadun paranemista voidaan kuvata termillä kaksoishyöty silloin, jos samalla politiikalla saavutetaan esimerkiksi sekä hiilidioksidin että happamoittavien päästöjen vähenemä.

⁴ Tuplapottihypoteesia koskevassa laajassa kirjallisuudessa on käsitelty enemmän verorakenteen muutoksen vaikutuksia yleiseen tehokkuuteen, joka on hieman monimutkaisempi kysymys (ks. esim. Goulder, 1999). On syytä muistaa, että työllisyyden lisääminen esimerkiksi investointien kustannuksella ei välttämättä ole yleisen hyvinvoinnin kannalta toivottavaa.

tällaisen verorakenteen muutoksen vaikutuksista eri maissa tehtyt empiiriset laskelmat, vaikkakin vaikutukset työllisyyteen ovat yleensä jääneet melko pieniksi.

Käytännössä ympäristöön liittyviä veroja painottavan uudistuksen työllisyysvaikutuksiin liittyy muutamia lisänäkökohtia. Ensinnäkin, useimpien tähän mennessä esitettyjen ympäristöverojen kertymät ovat olleet suhteellisen pieniä verrattuna työvoimaverojen tuottoon. Tästä seuraa, että työvoimaverojen kantoja voitaisiin alentaa hyvin vähän, jolloin myös vaikutukset työllisyyteen jäisivät häviävän pieniksi. Tämä ongelma voidaan periaatteessa kiertää kohdistamalla verohuojennukset tai tulonsiirrot kapeammalle kohderyhmälle esimerkiksi matalapalkka-aloille. Tähän näkökohtaan liittyy kuitenkin perustavanlaatuinen havainto: ympäristövaikutusten kannalta tehokas vero ei ainakaan pitkällä aikavälillä tuota kovin suuria verotuottoja, jotka olisivat työllisyysvaikutusten kannalta toivottavia. Näin ollen ympäristön ja työllisyyden välillä vallitsee tältä osin valintatilanne: jos ympäristötavoitteet asetetaan etusijalle, työllisyystavoitteista joudutaan välttämättä tinkimään ja päinvastoin.

Toiseksi, laajempiin verojärjestelmien muutoksiin, jotka vaikuttavat talouden rakenteeseen ja resurssien jakautumiseen, liittyy aina sopeutumiskustannuksia. Nämä kustannukset voivat ilmetä esimerkiksi työttömyyden kasvuna niillä toimialoilla, joihin päästöverot ensisijaisesti kohdistuvat. Työttömyyden taso ja kesto riippuvat pitkälti työmarkkinoiden sopeutumiskyvystä ja joustavuudesta. Kuten edellisessä jaksossa todettiin, sopeutumiskustannuksia voidaan lievittää mm. kompensoimalla päästöverojen aiheuttamat kustannukset saastuttaville toimialoille. Työllisyysnäkökulmasta tällainen kompensatio voisi olla energiaintensiivisille toimialoille kohdistettu sova-maksujen alennus. Vaihtoehtoisesti verotuotoilla voitaisiin tukea työvoiman uudelleen kouluttautumista ja siirtymistä muille toimialoille. Siirtymävaiheen sopeutumiskustannusten arviointi on melko vaikeaa ja on siksi useimmissa laskelmissa jäänyt taka-alalle.

Kolmanneksi, työllisyyden kannalta keskeistä on laskeeko uudistus työvoiman reaalista tuottajahintaa ja lisää sitä kautta työn kysyntää. Tällöin avainasemaan nousee palkanmuodostuksen reagointi veron muutokseen. Jos ympäristöverojen korotus heijastuu palkkoihin vain osittain esimerkiksi siksi, että työntekijät ovat valmiita tinkimään palkankorotuksista puhtaamman ympäristön nimissä, mahdollisuudet työllisyyden paranemiselle kasvavat. Muita keskeisiä tekijöitä ovat tuotannontekijöiden liikkuvuus ja ulkomaankaupan markkinavoima. Pääoman liikkuvuus vaikuttaa siihen, missä määrin verotaakkaa voidaan siirtää muiden tuotannontekijöiden maksettavaksi. Ulkomaankaupan markkinavoima puolestaan määrää missä määrin esimerkiksi tuontien energiaan kohdistuva vero siirtyy alemman maailmanmarkkinahinnan myötä ulkomaisten taloudenpitäjien maksettavaksi (vrt. laatikko 4).

Laatikko 4: Vero ylös, toinen alas – miten käy työllisyyden?

Työvoimaan nimellisesti kohdistuvat verot, tuloverot ja sova-maksut, pyrkivät laskemaan työntekijän reaali-palkkaa ja nostamaan työnantajan työvoimakustannuksia. Seurauksena on ns. verokiilan kasvu ja työllisyyden aleneminen. ”Vihreässä veroreformissa” ympäristöverojen tuotto käytetään juuri näiden työvoimaverojen alentamiseen. Miksi työllisyys ei kuitenkaan välttämättä kasva reformin seurauksena?

Kyse on yksinkertaisesti siitä, että myös muut kuin nimellisesti työvoimaan kohdistuvat verot – mukaan lukien ympäristöverot – kasvattavat verokiilaa ja heikentävät työllisyyttä. Näin ollen reformin nettovaikutus työllisyyteen jää pienemmäksi kuin pelkän verokevennyksen vaikutus ja voi periaatteessa muodostua jopa negatiiviseksi.

Työllisyyden paranemisen edellytyksenä on, että verorakenteen muutoksella saadaan vähennettyä työvoimaan kohdistuvaa verotaakkaa. Koska lähtökohtaisesti joku aina kantaa veron kustannukset, täytyy ympäristöveron siirtää ainakin osa verotaakasta muiden tahojen kannettavaksi. Vaihtoehtoja ovat lähinnä energiantuottajat, pääomantekijät, ulkomaiset taloudenpitäjät ja muut kuin työssäkäyvät kuluttajat.

Bovenberg (1995) analysoi tilannetta pienen avotalouden näkökulmasta melko pessimistisesti: sikäli kuin energia- ja pääomantekijöiden sekä vientihyödykkeiden hinnat määräytyvät maailmanmarkkinoilla, jäävät ainoiksi verotaakan jakajiksi muut kuin työssäkäyvät kuluttajat, kuten työttömät ja eläkeläiset. Heille verotaakkaa voidaan jakaa siirtymällä työvoimaverosta kulutusveroihin. Tätä vaihtoehtoa Bovenberg ei pidä tulonjakomielessä suotavana.

Pienen avotalouden malli on kuitenkin pelkistys, eikä puhtaaksiviljeltynä kuvaa todellista tilannetta. Ensinnäkin, osa energiapanoksesta on yleensä kotimaista alkuperää eikä pysty ”pakenemaan” verotaakkaa. Pääomantekijä ei lyhyellä aikavälillä ole täysin liikkuvaa ja kantaa näin ollen osan esimerkiksi päästöverojen taakasta. Pienehköilläkin mailla voi joko suuren markkinaosuuden tai tuotedifferentioidinnin kautta olla markkinavoimaa vientimarkkinoilla. Tällaisessa tilanteessa ympäristöverot voidaan johonkin määrään saakka siirtää hintoihin ja siten ulkomaalaisten maksettaviksi. Lisäksi, mikäli verouudistus toteutetaan harmonisoidusti esimerkiksi EU:n puitteissa, osa päästöverojen taakasta voi siirtyä öljyntuottajien kannettavaksi alentuneiden maailmanmarkkinahintojen muodossa. Tätä mahdollisuutta kuitenkin vaikeuttaa öljyntuottajien järjestäytyminen OPEC:n puitteissa.

5.1.3 Tutkimustuloksia

Koska olemassa olevat verojärjestelmät ovat monimutkaisia, kilpailukyky- ja työllisyysvaikutusten arviointi vaatii viimekädessä tapauskohtaisia, empiriaan pohjautuvia laskelmia. Ympäristö- ja energiaverojen vaikutuksista on tehty lukuisia laskelmia, joissa pyritään selvittämään verojen kokonaistaloudellisia vaikutuksia.⁵ Useimmissa laskelmissa ympäristöön liittyvien verojen kasvava tuotto palautetaan jossain muodossa yrityksille tai kotitalouksille. Edellä mainittuun ”tuplapotti-hypoteesiin” liittyen tutkimuksissa yleisimmin käytetyt kompensatiomuodot ovat palkansaajien tuloverojen ja työvoiman sivukulujen alentaminen.

⁵ Samantyyppisillä kokonaistaloudellisia laskelmilla on arvioitu myös Kioton päästötavoitteiden saavuttamisen rajakustannuksia. Näitä laskelmia käsitellään tämän raportin liitteessä 2.

Pääosa esitetyistä laskelmista päättyy positiivisiin pitkän ajan työllisyysvaikutuksiin, jos energiaverojen tuotoilla alennetaan työpanokseen kohdistuvia veroja. Työllisyys paranee etenkin laskelmissa, jotka kuvaavat talouden sopeutumista pitemmällä ajanjaksolla ja joissa ei-vapaaehtoinen työttömyys on otettu huomioon. Lyhyen ajan sopeutumista kuvaavat laskelmat viittaavat kuitenkin tilapäisen työttömyyden kasvuun energiaintensiivisen tuotannon supistumisen myötä. Seuraavassa esitellään valikoitujen, Suomen kannalta keskeisiksi arvioitujen tutkimusten tuloksia.

Kansainvälisiä laskelmia

Euroopan unionin tasolla tehdyistä, ympäristöverojen työllisyysvaikutuksia käsittelevistä tutkimuksista voidaan mainita Bayar (1996) sekä Capros et al (1996). Tutkimuksissa tarkastellaan energia- ja ympäristöverojen taloudellisia vaikutuksia, kun verokertymät ”käytetään” sosiaaliturvamaksujen alentamiseen. Bayar olettaa hiilidioksidipäästöveron suuruudeksi 10 dollaria tonnilta. Uudistuksen seurauksena alunperin noin 11 prosentin työttömyysaste laskee 10 prosenttiin. Laskelmat eivät sisällä maakohtaisia tuloksia. Capros et al päätyvät samansuuntaisiin tuloksiin laskiessaan 12 EU-maan yhtenäisen energiaveron vaikutuksia. Veron tasoksi oletetaan 10 dollaria öljybarreliequivalenttia kohti. Molemmissa laskelmissa uudistuksilla olisi myönteisiä vaikutuksia myös bruttokansantuotteen tasoon.

Pohjoismaissa toimi 1990-luvun puolivälissä ympäristöverokomiteoita, jotka pohtivat ympäristöverojen laajempaa käyttöönottoa ja painottivat yleensä työllisyysnäkökulmaa. Näiden komiteoiden toimeksiannosta syntyi myös joukko laajempia vaikutuslaskelmia. Norjan komitean mietintöön (NOU, 1996) sisältyvissä laskelmissa tutkittiin mm. yleisen hiilidioksidiveron vaikutusta. Veron suuruus oli 220 Norjan kruunua hiilidioksiditonnilta ja verokertymä palautettiin sova-maksujen tai vaihtoehtoisesti tuloveron kevennyksinä. Molemmissa vaihtoehtoissa työllisyys kasvoi puolisen prosenttia, kuitenkin siten, että palautus sova-maksujen kautta oli työllisyyden kannalta hieman parempi vaihtoehto.

Tanskan virallinen tavoite on pienentää hiilidioksidipäästöjään 20 prosentilla vuoden 1988 tasosta vuoteen 2005 mennessä. Hauch & Mortensen (1999) esittävät laskemia Tanskan hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi 25 prosentilla nykytasostaan erilaisilla taustaoletuksilla. Perusvaihtoehdossa Tanska asettaa yksipuolisesti kotitalouksien ja teollisuuden energian käytölle hiilidioksidiveron, jonka suuruus on 300 Tanskan kruunua tonnilta. Energiaveron korotusta ei kompensoida muita veroja laskemalla. Uudistuksen vaikutukset kokonaistuotantoon ovat pitkällä aikavälillä lievästi negatiiviset: Bruttokansantuote laskee 0,7 prosenttia. Työllisyys säilyy laskelmien mukaan ennallaan, mikä on osittain seurausta palkkojen joustosta. Lyhyellä aikavälillä, jolloin palkat ovat kiinteät ja tuotantopanosten keskinäinen korvattavuus rajoitetumpaa, bruttokansantuote laskee enemmän ja työllisyys heikkenee.

Ruotsin komitean teettämässä laskelmissa (SOU, 1997) perusvaihtoehto on olemassa olevan hiilidioksidiveron kaksinkertaistaminen vuoden 1995 tasosta, joka oli 83 Ruotsin kruunua tonnilta teollisuudessa ja 340 kruunua muilla sektoreilla. Verotuottojen lisäys käytetään joko yleiseen tai kohdistettuun sova-maksujen alentamiseen. Laskelmien mukaan uudistuksen vaikutukset taloudelliseen

hyvinvointiin ovat negatiivisia. Komitea ei raportoi varsinaisia laskelmia työllisyysvaikutuksista, mutta arvioi, että kohdistamalla sova-maksujen alennukset toimialoille, joilla työn kysynnän hintajousto on suuri, työllisyys voisi parantua. Toisaalta komitea huomauttaa, että lyhyellä aikavälillä kohdennettu politiikka saattaa nostaa sopeutumiskustannuksia ja lisätä työttömyyttä.

Suomea koskevia laskelmia

Energiaverojen työllisyysvaikutuksia suomalaisella aineistolla on arvioitu myös Ympäristötaloustoimikunnan osamietinnössä (1993). Ympäristötaloustoimikunta teetti laskelmia EU:n ehdottaman energiaveron (10 USD öljytynnyriekvivalentilta) vaikutuksista kahdella eri mallikehikolla. Oletuksena laskelmissa oli, että Suomi toteuttaa veron yksipuolisesti ja kertymät palautetaan alentamalla sova-maksuja. Lyhyemmän aikavälin sopeutumista kuvaavan KESSU IV-mallin mukaan työllisyys heikkenisi noin puolella prosentilla. Pitemmän ajan tasapainoa kuvaavalla FMS-mallilla uudistuksen työllisyysvaikutukset olisivat lievästi positiiviset.

Pohjoismaisten komiteoiden työhön verrannollisia laskelmia Suomen aineistolla on esittänyt mm. Alatalo (1998). Tutkittava vero muodostuu yleisestä 185 markan verosta hiilidioksiditonille, joka laskelman mukaan riittää stabiloimaan CO₂-päästöt vuoden 1990 tasolle. Mikäli verokertymän lisäys käytetään sova-maksujen alentamiseen, sekä tuotanto että työllisyys kasvavat jonkin verran, 0,2–0,4 prosenttia. Mikäli verokertymä käytetään tuloveron tai hyödykeverojen alentamiseen, positiiviset vaikutukset tuotantoon ja työllisyyteen jäävät hieman pienemmiksi. Samansuuntaisia tuloksia on saanut myös Honkatukia (1997) hieman erilaisella laskentamallilla. Tossavainen (1998) arvioi toimialatason aineistosta laskettujen joustojen perusteella, että sova-maksujen korvaaminen energiaveroilla saattaisi parantaa työllisyyttä jonkin verran.

Honkatukia (2000) tarkastelee nykyisen, hiilidioksidisisältöön perustuvan poltto-aineiden lisäveron korottamisen vaikutuksista Suomessa. Laskelmissa oletetaan, että lisäveroa korotetaan nykyiseltä tasolta 102 markkaa hiilidioksiditonilta tasolle 200 markkaa hiilidioksiditonilta. Laskelmissa tarkastellaan vaihtoehtoisia skenaarioita, jossa veronkorotus toteutetaan joko yksipuolisesti tai kansainvälisesti. Lisäksi laskelmissa tarkastellaan rakenteellisia vaihtoehtoja, joissa veron korotus kohdistuu joko pelkästään polttoaineisiin tai sähkön kulutusveroa nostetaan samanaikaisesti.

Honkatukian (2000) tulosten mukaan, veron korottaminen nykyisessä verojärjestelmässä vähentäisi hiilidioksidipäästöjen määrää suhteellisen vähän, noin 4 prosenttia vuonna 2010. Mikäli sähköveroa korotettaisiin samanaikaisesti suhteellisesti yhtä paljon, päästöt vähenisivät hieman enemmän, runsaat 5 prosenttia. Mikäli verokertymä palautetaan tuloveroja alentamalla, työllisyys säilyy yksipuolisen veron tapauksessa likimain ennallaan ja kansainvälisen veron tapauksessa jopa hieman kasvaa. Vaikutus bruttokansantuotteeseen on lievästi negatiivinen, noin puolen prosentin luokkaa. Keskeiset negatiiviset vaikutukset liittyvät energiantensiivisten toimialojen viennin ja tuotannon supistumiseen, etenkin yksipuolisen veron korotuksen tapauksessa. Tällaiseen tuotantorakenteen muutokseen saattaa liittyä myös merkittäviä sopeutumiskustannuksia, joita laskelmissa ei ole voitu ottaa huomioon. Aikaisemmat mallilaskelmat viittaavat siihen, että kustannukset kasvavat nopeasti mikäli

hiilidioksidivero korotetaan voimakkaammin. Laskelmien yksityiskohtaisempia tuloksia on esitelty liitteessä 3.

5.2 Ympäristöverot ja tulonjako – kärsivätkö pienituloiset?

Ympäristö- ja energiaverojen taloudellinen arviointi on keskittynyt pitkälti tehokkuus-, kilpailukyky- ja työllisyysvaikutuksiin. Kotitaloussektoria on laskelmissa käsitelty kokonaisuutena ottamatta huomioon kotitalouksien välisiä eroja. Todellisuudessa kotitaloudet poikkeavat toisistaan mm. tulojen ja kulutustottumuksien suhteen. Siksi on tarpeellista arvioida miten ympäristöön liittyvät verot vaikuttavat erityyppisten kotitalouksien suhteelliseen asemaan. Kysymys on tärkeä siksi, että esimerkiksi energiaverot ovat yleensä regressiivisiä, eli vievät pienituloisilta suhteessa suuremman osan tuloista kuin suurituloisilta. Jos niillä lisäksi korvataan nykyistä progressiivista tuloverotusta, tällainen veromuutos voi kokonaisuutena vähentää tuntuvastikin verojärjestelmän kykyä tasata veronjälkeisiä tuloja.

Seuraavassa tarkastellaan ympäristöverojen, erityisesti energiaverojen, vaikutusta kotitalouksien tulonjakoon. Aluksi luodaan katsaus ympäristöverojen tulonjakovaikutusten yleisiin periaatteisiin sekä empiiristen tutkimusten tuloksiin. Lopuksi esitetään arvio ympäristö- ja energiaverojen vaikutuksista erityyppisten kotitalouksien suhteelliseen asemaan Suomessa.

5.2.1 Miten ympäristöverot vaikuttavat tulonjakoon?

Ehkä tyypillisin viimeaikaisissa uudistusehdotuksissa esiintynyt ympäristöön liittyvä vero on hiilidioksidivero, jolla pyritään kontrolloimaan ilmakehään joutuvien hiilidioksidipäästöjen määrää. Käytännön syistä hiilidioksidivero kohdistetaan yleensä fossiilisiin polttoaineisiin ja porrastetaan niiden hiilisisällön mukaan. Menettely on sikäli perusteltu, että pääosa hiilidioksidipäästöistä on lähtöisin fossiilisista polttoaineista ja polttamisessa vapautuvan hiilidioksidin määrä on suoraan verrannollinen polttoaineen hiilisisältöön. Kuluttajan näkökulmasta tällainen hiilidioksidivero näyttäytyy viimekädessä yhtenä niistä välillisistä veroista, joita arkikielessä kutsutaan ”energiaveroiksi”⁶. Kun jäljempänä pohditaan ympäristöön liittyvien verojen tulonjakovaikutuksia, tarkoitetaan ensisijaisesti yllämainitun kaltaista hiilidioksidiveroa, joka kohdistuu sekä kulutukseen että välituotekäyttöön. Analyysikehikko ja tulokset ovat kuitenkin pääsääntöisesti sovellettavissa myös muihin ympäristöperusteisiin välillisiin veroihin.

Ympäristö- ja energiaverot vaikuttavat kotitalouksien menoihin ja kulutukseen sekä suoraan että epäsuorasti, välituotepanosten kautta. Suorilla vaikutuksilla tarkoitetaan kotitalouksien omaan energian kulutukseen nimellisesti kohdistuvia veroja kuten, bensiini- ja nyttemmin sähkövero. Epäsuorilla vaikutuksilla tarkoitetaan kotitalouksien muun kulutuksen välituotepanoksiin kohdistuvia energiaveroja, kuten teollisuuden maksamia polttoaineveroja. Nostaessaan välituotepanosten hintaa teollisuuden

⁶ Terminologia on sikäli epämääräistä, että veroaste voidaan haluttaessa porrastaa myös eri polttoaineiden energiasisällön mukaan, jolloin nimitys ”energiavero” on ehkä osuvampi. EU:n komission taannoisessa harmonisointiehdotuksessa vero määräytyi sekä hiili- että energiasisällön perusteella (ks. jakso 4.4).

maksamat energiaverot siirtyvät ainakin osittain kuluttajahintoihin ja siten viimekädessä kuluttajien maksettavaksi.

Esimerkiksi hiilidioksidisisältöön perustuvan veron tulonjakovaikutuksia⁷ voidaan suoraviivaisesti arvioida laskemalla kotitalouksien eri kulutuserien hiilisisältö (mukaan lukien varsinainen energiankulutus, hyödykkeet ja palvelut) kansantalouden panos-tuotostilinpidon avulla. Kun veron määräytymisperuste tunnetaan, esimerkiksi 100 markkaa hiilidioksiditonnilta, voidaan eri kulutuseriin kohdistuvat verot laskea. Kotitalouksien tuloja ja kulutusrakennetta kuvaavan aineiston avulla voidaan tämän jälkeen määrätä esimerkiksi eri tuloryhmien maksamat hiilidioksidiverot. Verouudistuksen oikeudenmukaisuutta voidaan sitten arvioida erilaisten tunnuslukujen avulla, esimerkiksi suhteuttamalla kunkin ryhmän veron korotukset tuloihin tai vertaamalla toisiinsa ennen ja jälkeen uudistuksen laskettuja hyvinvointimittareita (ja niiden jakaumaa). Tuloryhmien sijasta tarkastelu voidaan tehdä myös esimerkiksi eri ikäryhmien, perhemuotojen tai alueiden välillä tai näiden yhdistelminä.

Ylläkuvattu menetelmä tekee muutamia melko voimakkaita oletuksia talouden toiminnasta. Ensinnäkin se yleensä olettaa, että verot siirtyvät täysipainoisesti hintoihin ja siten kokonaan kuluttajien maksettaviksi. Sikäli kuin verot todellisuudessa heikentävät yritysten kannattavuutta tai alentavat niiden maksamia panoskorvauksia, ylläkuvattu menettely yliarvioi kotitalouksille aiheutuvaa verotaakkaa. Tällä ei kuitenkaan välttämättä ole oleellista vaikutusta kotitalouksien keskinäiseen tulonjakoon.

Toinen, osittain edelliseen liittyvä oletus on, että yritysten ja kotitalouksien panos- ja kulutusrakenne eivät muutu uudistuksen seurauksena. Tämän oletuksen voidaan ajatella pätevän pienehköille veromuutoksille ja melko lyhyelle aikavälille. Suuremmat muutokset aiheuttavat ajan kuluessa sopeutumista, joka muuttaa meno-osuuksia ja siten tulonjakovaikutuksia. Nämä muutokset saattavat hyvinkin aiheuttaa systemaattista harhaa tulonjakovaikutuksiin, jos esimerkiksi suurituloisten mahdollisuudet sopeutua energian hinnan nousuun ovat paremmat kuin pienituloisten.

Kolmanneksi, ylläkuvattu menettely keskittyy yksinomaan uudistuksen hintavaikutuksiin. Kuten aikaisemmissa jaksoissa on todettu, laajamittaisilla energiaverojen muutoksilla voi olla vaikutuksia toimialojen kannattavuuteen ja siten niiden maksamiin tuotannontekijäkorvauksiin, palkkoihin ja pääomatuloihin. Sikäli kuin nämä tulot ovat keskittyneet tietyille ryhmille, niiden muutos vaikuttaa kotitalouksien tulonjakoon.

5.2.2 Tutkimustuloksia

Veromuutosten tulonjakovaikutusten arviointi vaatii aina empiirisiä laskelmia. Seuraavassa luodaan katsaus ympäristö- ja energiaverojen tulonjakovaikutuksista tehtyihin tutkimuksiin kiinnittäen huomiota yllämainittuihin seikkoihin. Osa

⁷ Tulonjaolla tarkoitetaan tässä yhteydessä nimenomaan kotitalouksien vuosittaisten veronjälkeisten tulojen tai kulutusmahdollisuuksien jakautumista. Tarkastelu on näin muodoin staattinen. Tulonjakoa voidaan tarkastella myös dynaamisesti, elinaikaisten tulojen suhteen ja sukupolvien välillä (esim. Bull et al, 1994, Bovenberg & Heijdra, 1998).

laskelmista koskee yksinomaan ympäristön liittyvien verojen korotuksen vaikutuksia, osassa on arvioitu myös kompensoivien veroalennusten tulonjakovaikutuksia.

Ulkomaalaisia laskelmia

Symons et al (1994) tutkivat hiilidioksidiveron tulonjakovaikutuksia Isossa-Britanniassa. Veron suuruus on 411 dollaria hiilitonnilta ja se kohdistuu fossiilisiin polttoaineisiin sekä tuotannossa että kulutuksessa. Tulosten mukaan vero kasvattaa kotitalouksien välisiä tuloeroja. Cornwell ja Creedy (1996) arvioivat Australian aineistolla hiiliveron tulonjakovaikutuksia. Peruslaskelmassa veron suuruus on 306 dollaria hiilitonnilta ja vaikutukset kotitalouksien tulonjakoon ovat selvästi regressiiviset. Tutkimuksessa oletetaan, että kulutuksen rakenne muuttuu uudistuksen seurauksena, mutta tuotannon rakenne ei. Hiilidioksidipäästöt vähenevät veron seurauksena 20 prosentilla. Tutkijat esittävät arvion, jonka mukaan kohtuullisilla tuotantorakenteen joustoilla sama päästötaso voitaisiin saavuttaa 200 dollarin verolla. Cornwell ja Creedy huomauttavat myös, että kotitalouksien eriarvoisuuden kasvua voitaisiin hillitä käyttämällä verotuottoja esimerkiksi perusturvan tason nostamiseen.

Metcalf (1998) tutkii Yhdysvaltojen aineistolla ”vihreän verouudistuksen” tulonjakovaikutuksia. Uudistus sisältää tiettyjen ympäristöverojen, mm. edellisen kaltaisen hiilidioksidiveron (40 USD hiilitonnilta) korotuksen siten, että verokertymä kasvaa yhteensä noin 10 prosentilla. Verokertymän kasvu kompensoidaan keventämällä tuloverotusta ja sova-maksuja vastaavalla summalla.⁸ Koko uudistuksen tulonjakovaikutukset ovat lievästi regressiiviset. Metcalf osoittaa kuitenkin, että muuttamalla verokevennyksiä pienituloisia suosivaan suuntaan, uudistus muuttuu vaikutuksiltaan progressiiviseksi. Laskelmissa oletetaan, että sekä kulutuksen että tuotannon rakenne säilyy ennallaan. Barker & Köhler (1998) päätyvät hyvin samansuuntaisiin tuloksiin laskelmissaan, joissa käytetään yksitoista EU-maata kattavaa ekonometrista mallia.

Myös Ruotsin ympäristöverokomitean raportissa pohditaan hiilidioksidiveron kaksinkertaistamisen tulonjakovaikutuksia (SOU, 1997). Raportin mukaan pienituloiset käyttävät suuremman osan tuloistaan lämmityspolttoaineisiin, mutta pienemmän osan menoistaan bensiiniin kuin suurituloiset. Näistä ensimmäinen havainto pyrkii voimistamaan ja jälkimmäinen puolestaan heikentämään hiilidioksidiveron regressiivisyyttä. Esitettyjen laskelmien mukaan Ruotsissa uudistuksesta aiheutuisi suurimmat menetykset lapsiperheille, koska lapset lisäävät kulutuksen energia-intensiivisyyttä mm. kuljetustarpeen kasvun myötä.

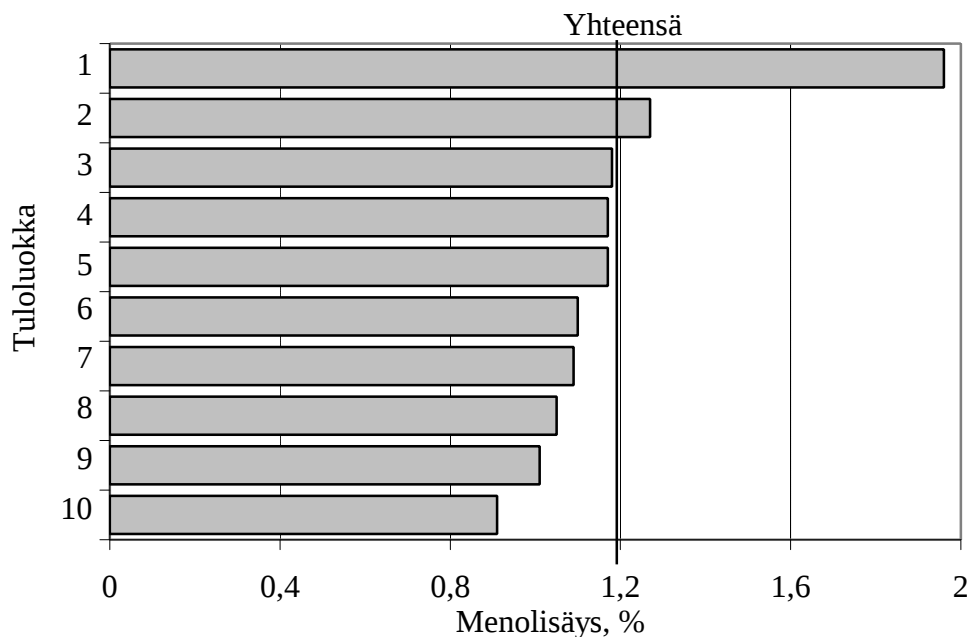
Suomalaisia laskelmia

Suomessa hiilidioksidiveron tulonjakovaikutuksia on aiemmin arvioitu Hiilidioksidiverotoimikunnan mietinnössä (1991). Tulokset noudattelevat pääsääntöisesti ulkomaisten laskelmien linjaa. Laskelmien mukaan 150 markkaa tonnilta hiilidioksidivero olisi melko selvästi regressiivinen suhteessa kotitalouksien käytettävissä oleviin tuloihin vuoden 1988 aineistossa.

⁸ Hiilidioksidiveron lisäksi korotetaan moottoripolttoaineiden valmisteveroa, autoveroa ja jäteveroa. Tulonverotuksen kevennys sisältää tuloveron tasaisen alennuksen, sova-maksujen verottoman alarajan noston ja eräiden vähennysoikeuksien lisäämisen (katso lähemmin Metcalf, 1998).

Suomessa viimevuosina tehdyissä koskevista laskelmissa ei ole arvioitu ilmasto-
politiikan tulonjakovaikutuksia. Saadakseen kuvan ympäristö- ja energiaveroja
tulonjakovaikutuksista työryhmän käyttöön tehtiin laskelmia, joissa näitä vaikutuksia
pyritään arvioimaan (ks. liite 4). Laskelmat pyrittiin muotoilemaan siten, että niiden
rakenne vastaisi mahdollisimman hyvin samanaikaisesti tehtäviä kokonaistaloudellisia
laskelmia.

Kuvio 5.1 Hiilidioksidisisältöön perustuvan veron korottamisen aiheuttama
menolisäys kotitalouksien tuloluokittain. Oletettu veron korotus on 100
markkaa CO₂ tonnilta. Laskelmat perustuvat vuosien 1994–1996
kulutusrakenteeseen. Tuloluokka 1 on alin käytettävissä olevien tulojen
alin desiili.



Laskelmissa tarkasteltiin sekä yleisen hiilidioksidiperusteisen veron että nykyisten
liikennepolttoaineiden verojen vaikutusta kotitalouksien menoihin tuloluokittain,
sosioekonomisen aseman sekä asuinpaikan mukaan. Sekä hiilidioksidisisältöön
perustuva vero että nykyinen liikennepolttonesteiden vero kohdistuvat suhteessa
voimakkaammin alimpien tuloluokkien kotitalouksiin. Hiilidioksidisisältöön
perustuvan veron vaikutus kotitalouksien tulonjakoon tuloluokittain on esitetty
kuviossa 5.1. Myös verorasituksen alueellinen jakautuminen on jossain määrin
epätasaista. Etenkin liikennepolttonesteiden vero rasittaa keskimääräistä enemmän
harvaan asuttujen alueiden kotitalouksia. Laskelmien yksityiskohtaisempia tuloksia on
esitetty liitteessä 4.

5.3 Yhteenveto

Toteutustavasta riippumatta ympäristönsuojeluun liittyy yleensä taloudellisia
kustannuksia. Useimmiten ainakin pääosa ympäristönsuojeluhankkeiden hyödyistä
saavutaan paremman ympäristön laadun muodossa. Yhteismitallisuuden puuttumisen
vuoksi on mielekästä tarkastella ympäristönsuojelun taloudellisia kustannuksia erillään

sen tuottamista ympäristöhyödyistä. Tällöin pyritään vastaamaan kysymykseen, mikä on tietyn ympäristötavoitteen hinta alentuneena talouskasvuna, työllisyytenä ja viime kädessä pienentyneinä kulutusmahdollisuuksina.

Kustannusten ohella ympäristöpolitiikan tiukentamiseen liittyy usein huomattavia jakovaikutuksia. Ympäristö- ja energiaverot kohdistuvat eri tuotannonaloille eri tavoin. Sama pätee myös kotitalouksiin: eri tyyppiset kotitaloudet joutuvat uhraamaan eri kokoisen osuuden tuloistaan ympäristön laadun parantamiseksi, jos ympäristö- ja energiaveroja korotetaan.

Käytännössä tiukemmat ympäristöverot ja -normit vaikuttavat ennen muuta eri toimialojen suhteelliseen asemaan. Tältä osin kysymys on resurssien uudelleenjaosta, joka synnyttää eturistiriitoja ja vaikeuttaa näin ollen politiikan läpimenoa. Vaikutus koko talouden kilpailuasemaan riippuu talouden rakenteista, esimerkiksi avoimen sektorin energiantensiivisyydestä, sekä tarkastelun aikajänteestä. Tältä osin Suomi on melko hankalassa asemassa, koska sen energiantensiivisyys on korkea suuressa osassa vientiteollisuutta. Siirtymävaiheeseen voi liittyä lisäksi huomattavia sopeutumiskustannuksia, jotka ilmenevät myös kokonaistuotannon menetyksinä. Sopeutumiskustannuksia voidaan lieventää kompensoimalla kustannusten nousu maksaville osapuolille, toteuttamalla tiukennukset asteittain sekä pyrkimällä mahdollisimman laajaan kansainväliseen yhteistoteutukseen.

Ympäristöverojen laajempaa käyttöönottoa perustellaan usein työllisyysnäkökohdilla. Ympäristöverot eivät sinällään edistä työllisyyttä, mutta sikäli kuin niiden korottaminen mahdollistaa välittömämmin työpanokseen kohdistuvien verojen alentamisen, verorakenteen muuttaminen johtaa periaatteessa korkeampaan työllisyystasapainoon. Käytännössä tilanne ei ole aivan näin ongelmaton. Ensinnäkin useimmat verot, mukaan lukien energiaverot, kohdistuvat osittain myös työpanokseen ja pienentävät siten veron kevennysten positiivisia työllisyysvaikutuksia. Toiseksi, koska työvoimaverojen pohjat ovat suuria, tuntuva työvoimaverojen alennus vaatii joko huomattavia korotuksia energiaveroihin tai alennusten kohdentamista rajatulle sektorille. Kolmanneksi, koska joku aina maksaa verot, työllisyyden koheneminen edellyttää, että verotaakka voidaan siirtää muille tahoille, esimerkiksi pääomanomistajille, ulkomaisille taloudenpitäjille tai eläkeläisille.

Koska olemassa olevat verojärjestelmät ovat monimutkaisia, kilpailukyky- ja työllisyysvaikutusten arviointi vaatii viimekädessä tapauskohtaisia, empiriaan pohjautuvia laskelmia. Pääosa laskelmista päättyy positiivisiin vaikkakin pieniin pitkän ajan työllisyysvaikutuksiin, jos energiaverojen tuotoilla alennetaan työpanokseen kohdistuvia veroja. Keskeiset negatiiviset vaikutukset liittyisivät energiantensiivisten toimialojen viennin ja tuotannon supistumiseen, etenkin yksipuolisen veron korotuksen tapauksessa. Tällaiseen tuotantorakenteen muutokseen saattaa liittyä merkittäviä sopeutumiskustannuksia, joita useimmissa laskelmissa ei ole otettu huomioon. Lyhyen ajan sopeutumista kuvaavat laskelmat viittaavat työttömyyden kasvuun energiantensiivisen tuotannon supistumisen myötä. Käytettävissä olevat tiedot viittaavat siihen, että Suomen hiilidioksidipäästöjä koskevat tavoitteet ovat kansainvälisesti vertaillen varsin tiukkoja. Mikäli veroja käytettäisiin keskeisenä välineenä EU:n

taakanjaon mukaisen tavoitteen saavuttamiseksi, veroperusteita olisi kiristettävä tuntuvasti. Tällöin myös veromuutokseen liittyvät kustannukset saattaisivat nousta varsin korkeiksi.

Ympäristöverot, erityisesti energian käyttöön kohdistuvat verot, ovat yleensä regressiivisiä eli rasittavat suhteessa enemmän pieni- kuin suurituloisia. Tämä johtuu siitä, että pienituloiset käyttävät suuremman osan tuloistaan energiantensiivisiin tuotteisiin. Empiiriset laskelmat Suomen aineistolla tukevat tätä tulosta. Sekä hiilidioksidisisältöön perustuva vero että nykyinen liikennepolttonesteiden vero kohdistuvat suhteessa voimakkaammin alimpien tuloluokkien kotitalouksiin. Myös verorasituksen alueellinen jakautuminen on jossain määrin epätasaista. Etenkin liikennepolttonesteiden vero rasittaa keskimääräistä enemmän harvaan asuttujen alueiden kotitalouksia.

Tulosten valossa näyttää siltä, että jos verotuksen painopistettä siirretään nykyisestä tuloverojärjestelmästä ympäristö- ja energiaveroihin, verojärjestelmän tuloeroja tasaava vaikutus heikkenee. Tuloeroja kasvattavaa vaikutusta voidaan pyrkiä lieventämään pienituloisille suunnatuilla veronkevennyksillä ja tulonsiirroilla. Koska energian käyttö ja muu kulutuksen rakenne sekä näin ollen energia- ja ympäristöverotuksen rasitus vaihtelevat huomattavasti samantuloistenkin kotitalouksien välillä, tulonmenetysten kompensointi on käytännössä vaikeaa.

LÄHTEET:

Alatalo (1998): Hiilidioksidiveron kaksoishyötyvaikutus, ETLA sarja B 141.

Barker & Köhler (1998): Equity and Ecotax Reform in the EU: Achieving a 10 per cent Reduction in CO₂ Emissions Using Excise Duties, Fiscal Studies, Vol. 19, No. 4.

Bovenberg (1995): Environmental Taxation and Environment, De Economist 143, No. 2.

Bovenberg & Heijdra (1998): Environmental Tax Policy and Intergenerational distribution, Journal of Public Economics 67.

Bull, Hassett & Metcalf (1994): Who Pays Broad-Based Energy Taxes? Computing Lifetime and Regional Incidence, The Energy Journal, 15.

Böhringer & Rutherford (1997): Carbon Taxes with Exemptions in a n Open Economy: a General Equilibrium Analysis of the German Tax Initiative, Journal of Environmental Economics and Management, 32.

Cornwell & Creedy (1996): Carbon Taxation, Prices and Inequality in Australia, Fiscal Studies, Vol. 17, No. 3.

Ekins & Speck (1998): The impacts of Environmental Policy on Competitiveness: Theory and Evidence in Barker & Köhler (eds.): International Competitiveness and Environmental Policies, Edward Elgar.

European Commission (1999): Compromising the Energy Tax Proposal? Background Paper for ENVECO Meeting, European Commission, DG ECFIN, 11 October.

European Economy (1994): Taxation, Employment and Environment: Fiscal Reform for Reducing Unemployment, Annual Economic Report, No.56.

Finergy (1997): Sähkömarkkinat 2010; Sähkön käytön ja hankinnan kehitysnäkymiä, tutkimusraportti n:o 3.

Goulder (1999): Green Tax Reform: Theoretical Issues, Empirical Results, and Future Challenges in Bränlund & Gren (eds.): Green Taxes – Economic Theory and Empirical Evidence from Scandinavia, Edward Elgar.

Grossman & Grueger (1994): Economic Growth and the Environment, NBER Working Paper 4634.

Hiilidioksiditoimikunnan mietintö (1991): Komiteanmietintö 1991:21, Ympäristöministeriö.

Honkatukia (1997): Are there Double Dividends in Finland? The Swedish Green Tax Commission Simulations for Finland, Tutkimusseloste B:5, HKKK.

Honkatukia (1998): Ympäristöverot ja työllisyys – Katsauksia tutkimustuloksiin ja toimenpiteisiin pohjoismaissa ja Hollannissa, Suomen ympäristö 199, Ympäristöministeriö.

Honkatukia (2000): Energiaverotuksen uudistamisen taloudelliset vaikutukset Suomessa, Talousneuvoston sihteeristölle toimitettu julkaisematon raportti.

IPCC (1996): Climate Change 1995. The Science of Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press 1996. 572s.

Koopmans (1998): Effects of National, OECD-wide and World -wide Energy Taxes on environment and on Competitiveness in Barker & Köhler (eds.): International Competitiveness and Environmental Policies, Edward Elgar.

Korhonen & Savolainen: Contribution of industrial and developing countries to the atmospheric CO₂ concentrations - Impact of the Kyoto Protocol. Environmental Science and Policy, Vol.2, 1999, Nos 4-5, pp. 381-388.

Kristensen (1996): Environmental Taxes, Tax Reform and the Internal Market – Some Danish Experiences and Possible Community Initiatives in Environmental Taxes and Charges: National Experiences and Plans, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, Dublin and Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

KTM (1997): Energiatalous 2025 –Skenaariotarkasteluja, julkaisu 7/1997.

KTM (1999): Kioton mekanismit ja Suomi, Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 4/1999.

Lucas, Wheeler & Hettige (1992): Economic Development, Environmental Regulation and the International Migration of Toxic Industrial Pollution 1960-88 in Low (ed.) International Trade and the Environment, World Bank Discussion Paper 159, Washington DC.

Metcalf (1998): A Distributional Analysis of an Environmental Tax Shift, NBER Working Paper 6546.

Mortensen & Hauch (1999): Governmental Commissions on Green Taxes in Denmark in Bränlund & Gren (eds.): Green Taxes – Economic Theory and Empirical Evidence from Scandinavia, Edward Elgar.

Mäenpää (1998): Kansantalous, energia ja päästöt, Ympäristö 1998:1, Tilastokeskus.

Nordic Council of Ministers (1999): The Use of Economic Instruments in Nordic Environmental Policy 1997 – 98, TemaNord 1999:524.

NOU(1996): Grønne skatter – en politikk for bedremiljø og høy sysselsetting, Statens forvaltningstjeneste, 1996:11, Statens trykning, Oslo.

OECD (1997): Environmental Taxes and Green Tax Reform, OECD Paris.

OECD (1998a): OECD Work on Climate Change: Economic Theory and Policy Implementation, OECD Paris.

OECD (1998b): Evaluating Economic Instruments for Environmental Policy, OECD Paris.

OECD (1999a): Economic Instruments for Pollution Control and Natural Resources Management in OECD Countries: A Survey, OECD Paris.

OECD (1999b): Taking Action Against Climate Change: The Kyoto Protocol, OECD Paris.

Oliveira-Martins, Burniaux & Martin (1992): Trade and Effectiveness of Unilateral CO₂

- abatement Policies: Evidence from Green, OECD Economic Studies 19.

OECD (1999c): Action Against Climate Change: The Kyoto Protocol and Beyond, OECD Paris.

Palmer, Oates & Portney (1995): Tightening Environmental Standards: the Benefit-Cost or the No-Cost Paradigm? Journal of Economic Perspectives, 9(4), Fall.

Porter (1990): The Competitive Advantage of Nations, The Free Press, New York.

Sinko (1999): Taxation, Employment and the Environment – General Equilibrium Analysis with Unionised Labour Markets, VATT Research Reports 54.

SOU (1997): Skatter, miljö och sysselsättning - Slutbetänkande av Skatteväxlingskommittén, Statens offentliga utredningar 1997:11, Finansdepartementet, Stockholm.

Symons, Proops & Gay (1994): Carbon Taxes, Consumer demand and Carbon Dioxide Emissions: a Simulation Analysis for the UK, Fiscal Studies, Vol. 15, No. 2.

Tilastokeskus (1999): Energiatilasto 1998.

Thompson (1998): International Competitiveness and Globalization: Frameworks for Analysis, Connections and Critiques in Barker & Köhler (eds.): International Competitiveness and Environmental Policies, Edward Elgar.

Tossavainen (1998): Panosverot ja toimialoittainen työllisyys, VATT-tutkimuksia 47.

Xepapadeas (1997): Advanced Principles in Environmental Policy, Edward Elgar, Cheltenham.

Ympäristövero- ja toimikunnan osamietintö (1993): Työryhmämietintö I/1993, Ympäristöministeriö, Helsinki.

TYÖRYHMÄN JA SIHTEERISTÖN KUULEMAT ASiantuntijat

Professori Pertti Haaparanta, Helsingin kauppakorkeakoulu
Johtaja Heikki Haavisto, Fortum Oyj
Mikko Halonen, Suomen luonnonsuojeluliitto ry
Toimitusjohtaja Juha Kekkonen, Fingrid System Oy
Johtaja Jyrki Kiviharju, Palvelutyönantajat
Pääekonomisti Matti Koivisto, STTK
Varatoimitusjohtaja Tarmo Korpela, Teollisuus ja Työnantajat
Professori Erkki Koskela, Helsingin yliopisto
Johtaja Harri Koulumies, Palvelutyönantajat
Johtaja Tellervo Kylä-Harakka-Ruonala, Teollisuus ja Työnantajat
Johtaja Pertti Laine, Metsäteollisuus ry
Toimitusjohtaja Esko Muhonen, VAPO Oy
Toiminnanjohtaja Paavo Mäkinen, MTK
Toimitusjohtaja Jarmo Nupponen, Öljy- ja Kaasualan Keskusliitto
Tutkimusjohtaja Timo Nyrönen, VAPO Oy
Yksikönjohtaja Pekka Pellinen, Teknisten Akateemisten Liitto TEK
Ekonomisti Helena Pentti, SAK
Ympäristöpäällikkö Pirkko Selin, VAPO Oy
Johtaja Ulla Sirkeinen, Teollisuus ja Työnantajat
Toimitusjohtaja Sirpa Smolsky, Suomen Teräksen- ja Metallintuottajien Yhdistys
Johtaja Risto Suominen, Suomen Yrittäjät
Toimialajohtaja Seppo Sänkiäho, VAPO Oy
Ympäristöjohtaja Carola Teir-Lehtinen, Fortum Oyj
Toimitusjohtaja Timo Toivonen, Fingrid Oyj
Ekonomisti Juhani Turkkila, Suomen Kuntaliitto
Johtaja Jaakko Tusa, Fortum Oyj
Varatoimitusjohtaja Harry Viheriävaara, Energia-alan keskusliitto ry FINERGY
Hallituksen puheenjohtaja Matti Vuoria, Fortum Oyj

LIITE 1: YMPÄRISTÖONGELMIEN NYKYTILA JA KEHITYSNÄKYMÄT¹

1 Ympäristöongelmat ja niiden luonne

1.1 Ympäristöongelmien laajuus ja vaikuttavuus

Kuva ympäristöongelmista on vuosien varrella muuttunut ja tarkentunut. Tiedon lisääntyessä myös tietoisuus ongelmien laajuudesta on kasvanut. Äärimmäinen esimerkki on maapallon lämpötilan kohoamisesta aiheutuva *ilmastonmuutos*. Sen vaikutukset ulottuvat kaikkialle, tosin maapallon eri alueilla ilmasto muuttuu eri tavoin. Ennusteiden mukaan pohjoisilla alueilla ilmasto lämpenee ja muuttuu sateisemmaksi. Maailman vilja-aitat USA:n keskilännessä, Etelä-Venäjällä ja Ukrainassa uhkaavat puolestaan jäädä kuivuusvyöhykkeen alle. Yhteinen intressi laajojen ympäristömuutosten estämiseksi on mahdollistanut *kansainvälisten ympäristösopimusten* syntymisen. Suomikin on sitoutunut vähentämään haitallisia päästöjään muun muassa Kioton ja YK:n Euroopan talouskomission ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumista koskevan yleissopimuksen pöytäkirjoissa sekä Euroopan yhteisön säädöksissä.

Paitsi laajuus, ympäristöongelmille on luonteenomaista niiden pitkä kesto. Haitallisen kehityksen suunta kääntyy vasta pitkän ajan kuluttua korjaavien toimenpiteiden käyttöönoton jälkeen. Ympäristöongelman pitkäikäisyys johtuu siitä, että kuormittavan tekijän vähentämisen tai poistamisen ja luonnon palautumisen välillä on viive. Pitkäaikaisen kuormituksen tuloksena luontoon on varastoitunut haitallisia aineita, jotka hidastavat luonnon palautumista. Palautuminen ennalleen voi kestää kymmeniä, jopa satoja vuosia. Tyypillinen esimerkki hitaasta palautumisesta on yläilmakehän otsonikato, jonka aiheuttavat pääosin freoniperäinen kloori ja haloniperäinen bromi. Vaikka kansainväliset päästörajoitukset alentavat ilmakehän kloori- ja bromipitoisuuksia jo muutaman vuoden kuluttua, otsonikadon odotetaan jatkuvan vuosisadan puoliväliin saakka.

Eräissä tapauksissa ympäristön muutokset ovat *peruuttamattomia*. Paluuta entiseen ei ole ja meidän on sopeuduttava uuteen tilanteeseen. Ilmaston nopea lämpeneminen voi olla tällainen muutos. On ennustettu, että ilmaston lämpenemisen myötä maapallon jää- ja lumipeitteiset alueet pienenevät ja merenpinta nousee. Meren pinnan nousu siirtää rannikon asutusta sisämaahan päin ja on suuri uhka eräiden saarivaltioiden olemassaololle. Suomen ilmaston tulevaisuutta pohdittaessa keskeinen tekijä on merivirtojen erityisesti Euroopan pohjoisosia lämmittävän Golf-virran käyttäytyminen. Useat ilmastomallit ennustavat Golf-virran heikkenevän ja muita pysyviä muutoksia merivirtoihin.

Luonnonarvojen menettämisen ohella ympäristöhaitoilla on monia ei-toivottuja yhteiskunnallisia vaikutuksia. Ihmiset ovat kyselytutkimusten mukaan huolestuneita ympäristön saastumisen vaikutuksista ihmisen terveyteen. Saasteiden ja sairauksien välistä riippuvuutta on vaikea pitävästi osoittaa. Sairastuminen on usein monen eri tekijän summa ja yksilöiden väliset erot ovat suuria. Sairastumisen osalta keskeisimmät

¹ Tämä liite on valmisteltu Jarmo Muurmanin toimittaman materiaalin pohjalta.

ympäristötekijät ovat veden ja elintarvikkeiden epäpuhtaudet, tupakointi ja ilmanlaatu, joiden arvioidaan aiheuttavan vuosittain kymmeniätuhansia sairaustapauksia.

Ympäristönsuojelu aiheuttaa yhteiskunnalle kustannuksia ja haittaa taloudellista toimintaa. Toisaalta teollisuus käyttää ympäristönsuojeluun vuosittain 3,3 miljardia markkaa. Ihmiset kuluttajina maksavat ympäristönsuojelusta tuotteiden hinnassa tai esimerkiksi kasvavina vesi- ja jätehuoltomaksuina. Toisaalta panostaminen ympäristönsuojeluun voi kasvattaa kansantuotetta synnyttämällä uusia innovaatioita ja tuotantoa.

Yleensä aina ympäristöhaitan ehkäiseminen ennalta on halvempaa kuin haitan korjaaminen jälkikäteen, joka ei aina ole edes mahdollista. Metsien, peltujen ja vesistöjen tuottokyvyn turvaaminen on tärkeää elintarviketuotannolle ja metsäteollisuudelle. Satojen pienentyessä myös tuotot pienevät. Omien luonnonvarojen ehtyessä riippuvuus tuonnista kasvaa. Luonnonvarojen kestävä ja säästeliäs käyttö ja ympäristökuormituksen minimointi ovat niin tuotantoelämän kuin luonnonkin kannalta järkevä toimintamalli.

1.2 Ympäristöongelmat Suomessa

Ympäristöongelmien tärkeysjärjestyksen arviointi on ongelmallista ja eri arviointikriteerit tuottavat hyvinkin erilaisen lopputuloksen. Monilla ympäristöongelmilla on selvä yhteys toisiinsa. Typen oksidipäästöt aiheuttavat olosuhteista riippuen sekä maaperän happamoitumista että vesistöjen rehevöitymistä. Seuraavassa pyritään arvioimaan ympäristöongelmien merkitystä niiden kehityskaaren, yhteiskunnallisen vaikuttavuuden ja toimenpiteiden tarpeellisuuden perusteella.

Taulukko 1 Ympäristöongelmien kehitysnäkymät, yhteiskunnalliset vaikutukset ja toimenpidetarve Suomessa.

Ympäristö-ongelma	Kehitys 1990–2010	Mahdollisia yhteiskunnallisia vaikutuksia	Toimenpiteiden tarve
Ilmastonmuutos	Huonontuva	Terveysvaikutukset, kasvavat sadot ja tuotto, tauti- ja tuholaisuhka, pakolaiset	Erittäin tärkeä
Yläilmakehän otsonikato	Hitaasti huonontuva	Terveysvaikutukset, pienempi sato ja tuotto	Vähemmän tärkeä, tärkeimmät toimenpiteet jo tehty
Taajamien ilmanlaatu	Hitaasti paraneva, vaihtelee ajallisesti ja paikallisesti	Terveysvaikutukset	Tärkeä, paikallisesti ja alueellisesti
Maaperän ja vesistöjen happamoituminen	Hitaasti paraneva	Pienempi sato ja saalis sekä tuotto	Tärkeä
Vesistöjen rehevöityminen	Pistekuormitus: paraneva Hajakuormitus: hitaasti huonontuva	Pienempi saalis ja tuotto, virkistyskäyttöarvon aleneminen, kiinteistöjen arvon aleneminen	Erittäin tärkeä
Ympäristömyrkyt	Org.myrkyt: huonontuva Metallit: paraneva	Akuutit ja pidemmän ajan terveysvaikutukset, saastuneet maa-alueet	Tärkeä
Biologisen monimuotoisuuden väheneminen	Selvästi huonontuva	Taloudellisten hyödyntämismahdollisuuksien menettäminen, yksipuolinen luonto herkkä muutoksille	Erittäin tärkeä
Luonnonvarojen ehtyminen	Uusiutuvat: paraneva Uusiutumattomat: huonontuva	Riippuvuus tuonnista kasvaa, työllisyysvaikutukset	Tärkeä
Jätteet	Määrä ja laatu: hitaasti huonontuva Hyödyntäminen ja käsittely: paraneva	Kasvat jätahuoltomenot, positiiviset työllisyysvaikutukset	Erittäin tärkeä
Melu	Hitaasti huonontuva	Viihtyvyyden heikkeneminen, epäsuorat terveysvaikutukset	Tärkeä korkean melutason alueilla

Tämän tarkastelun perusteella tavoitteiden saavuttamiseen tarvittavien toimenpiteiden tarve on suurin ilmastonmuutoksen, vesistöjen rehevöitymisen, biologisen monimuotoisuuden turvaamisen ja jätahuollon osalta. Kun huomioidaan ongelman kehityskaaren vaihe ja mahdollinen yhteiskunnallinen vaikuttavuus, niin ilmastonmuutos on keskipitkällä ja erityisesti pitkällä aikavälillä Suomen merkittävin ympäristöuhka.

Vesistöjen rehevöityminen jatkunee osassa vesistöjä, mutta yleisesti vesistöjen laatu on parantumassa. Jätteiden määrän kääntäminen laskuun vaatii tuotanto- ja kulutustapojen muutoksia. Kierrättäminen, uusiokäyttö ja hallittu loppusijoittaminen kuitenkin lisääntyvät. Biologisen monimuotoisuuden tietopohja on puutteellinen johtopäätösten tekemiseen.

Muiden ympäristömuutosten osalta toimenpiteiden toteuttamisen tarve on joko tärkeää tai merkittäviä toimenpiteitä on jo tehty. Näistä yksityiskohtaisia kansainvälisiä tai kansallisia tavoitteita on määritetty erityisesti yläilmakehän otsonikerrosta heikentäville yhdisteille, happamoittaville päästöille ja ilmanlaadulle.

2 Ympäristöongelmien alkuperä, kehitys ja hallinta

Edellisessä jaksossa todettiin, että Suomen kannalta keskeiset, toimenpiteitä vaativat ympäristöongelmat ovat ilmastonmuutos, maaperän ja vesistöjen happamoituminen, taajamien ilmanlaatu, vesistöjen rehevöityminen ja jätteet. Tässä jaksossa käsitellään lähemmin näiden ongelmien alkuperää ja kehitysnäkymiä Suomessa. Kunkin ongelman osalta esitellään lisäksi kansainväliset ja kansalliset sopimukset ja tavoitteet, joihin Suomi on sitoutunut. Muut ympäristöongelmat kuvataan lopuksi kootusti.

2.1 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutoksella tarkoitetaan erityisesti ihmisen toiminnasta aiheutuvaa ilman lämpötilan kohoamista. Lämpötilan kohoamisen aiheuttaa tapahtuma, jota kutsutaan kasvihuoneilmiöksi. Kasvihuoneilmiössä ilmakehän vesihöyry ja eräät pieninä pitoisuuksina esiintyvät kaasut - etupäässä hiilidioksidi - toimivat samoin kuin lasi kasvihuoneessa: ne päästävät auringon säteilyn lävitseen, mutta pidättävät maapallolta lähtevää lämpösäteilyä ja kohottavat siten maanpinnan lämpötilaa. Kasvihuoneilmiö on sellaisenaan luonnollinen ja ihmiselämälle suotuisten olosuhteiden kannalta välttämätön ilmiö, jota ilman maapallon lämpötila olisi yli 30 astetta kylmempi. Ongelman muodostavat fossiilisten polttoaineiden ja eräiden muiden ihmisen toimintojen aiheuttamat päästöt, jotka voimistavat kasvihuoneilmiötä ja johtavat ilman lämpötilan liialliseen kohoamiseen.

Kasvihuonekaasuista selvästi merkittävin on hiilidioksidi (CO_2). Muita keskeisiä ilmastonmuutosta aiheuttavia kaasuja ovat metaani (CH_4) ja typpioksiduuli (N_2O). Hiilidioksidia, metaania ja typenoksideja vapautuu ilmakehään sekä luonnosta, että ihmisen toiminnan seurauksena. Yksinomaan ihmisen toiminnasta aiheutuvia kasvihuonekaasuja ovat mm. osaksi (HFC:t) ja täysin (PFC:t) fluoratut hiilivedyt sekä rikkiheksafluoridi (SF_6). Kioton velvoitteet koskevat kuutta yllämainittua kaasua. Lisäksi ilmakehän säteilytasapainoon vaikuttavat mm. muut halogenoidut hiilivedyt.

Tietyn kaasun vaikutus ilmaston lämpenemiseen riippuu paitsi sen määrästä ilmakehässä, myös sen luontaisesta kyvystä pidättää lämpösäteilyä. Arvioiden mukaan ihmisen aiheuttamasta ilmaston lämpenemisestä 60 prosenttia johtuu hiilidioksidipäästöistä, 20 prosenttia metaanipäästöistä, 10 prosenttia halogenoiduista hiilivedyistä ja 6 prosenttia typpioksiduulista (IPCC,1996).

Kansainvälisen tiedeyhteisön mukaan havainnot pääosin tukevat sitä käsitystä, että ihmisen toiminnan vaikutus näkyy jo ilmaston lämpenemisenä (IPPC,1996). Suomen osalta muutokset eivät ole kovin selviä. Eri puolilla maata sijaitsevien havaintoasemien lämpötilat vaihtelevat melkoisesti, mutta osoittavat jaksolla 1901–1995 noin puolen asteen lämpötilan kohoamista. Suomalaisen ilmakehän muutosten tutkimusohjelman keskiskenaarion mukaan lämpötila nousisi vuoteen 2050 mennessä 2,4 ja vuoteen 2100 mennessä 4,4 astetta. Rovaniemen keskilämpötila vastaisi vuonna 2050 Jyväskylän ja vuonna 2100 Turun nykyistä keskilämpötilaa.

Kasvihuonekaasujen tunnusomainen piirre on niiden pitkä elinikä ja tästä seuraava sekoittuminen koko ilmakehään. Päästölähteen sijainnilla ei ole juurikaan merkitystä ilmastomuutoksen kannalta. Yksittäisen (pienen) maan on käytännössä mahdotonta yksinään vaikuttaa ilmastomuutoksen etenemiseen. Vaikka Suomi poistaisi kaikki kasvihuonekaasujen päästönsä, sillä ei olisi juuri vaikutusta ilmastomuutokseen sen enempää Suomessa kuin muuallakaan maailmassa.² Kasvihuonekaasut pyritäänkin saamaan kuriin kansainvälisellä yhteistyöllä, joka pohjautuu vuoden 1992 Rio de Janeiron ilmastopöytäkirjaan.³

Kasvihuonekaasujen alkuperä ja kehitysnäkymät

Suomen kasvihuonekaasupäästöistä pääosan, 80 prosenttia, muodostavat fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käyttöön liittyvät hiilidioksidipäästöt.⁴ Hiilidioksidin lisäksi fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käytöstä aiheutuu muita kasvihuonekaasupäästöjä, lähinnä metaania, jotka muodostavat noin 3 prosenttia Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käytön päästöt jakautuivat vuonna 1998 toimialoittain seuraavasti: energiatoimiala 40 prosenttia, teollisuus ja rakentaminen 25 prosenttia, liikenne 21 prosenttia ja muut 14 prosenttia.⁵

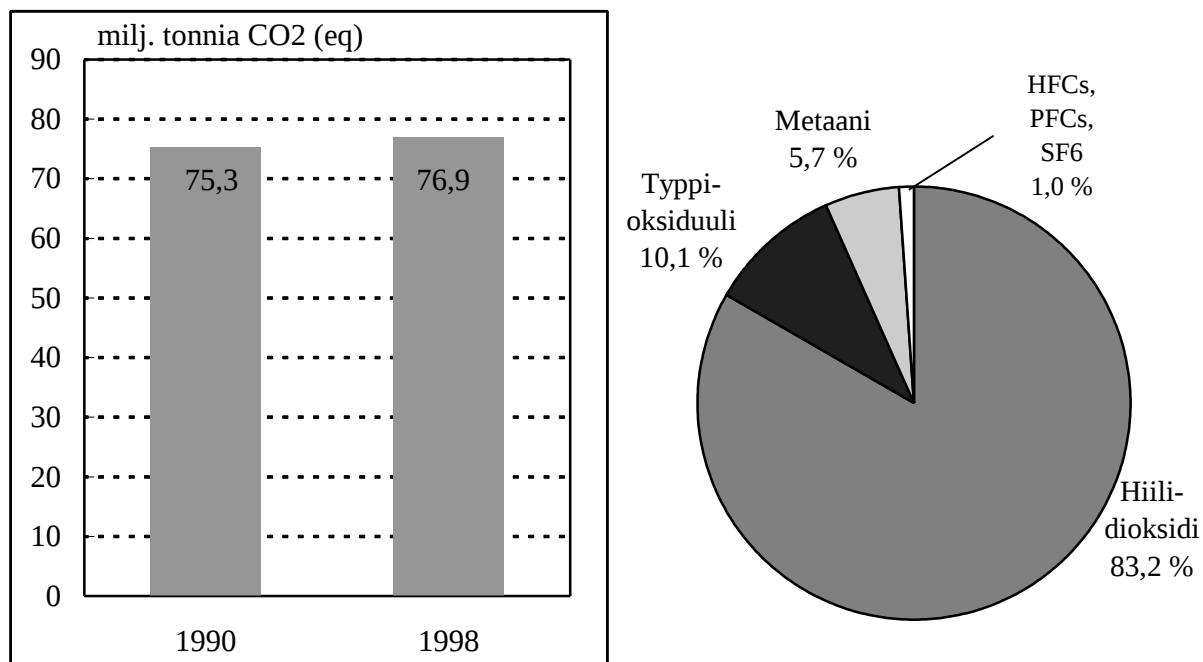
² Sen sijaan Suomessa, ja erityisesti Suomen lähialueilla toteutetut ilmastopoliittiset toimenpiteet edesauttavat muiden ilmapäästöjen vähentämisessä.

³ Sopimusta ja siihen liittyvää Kioton pöytäkirjaa tarkastellaan lähemmin kohdassa ”Kasvihuonekaasuja rajoittavat sopimukset”.

⁴ Fossiilisia polttoaineita ovat öljytuotteet, kivihiili ja maakaasu. Käyttö sisältää polton ja haihtumisen sekä turvetuotannon päästöt.

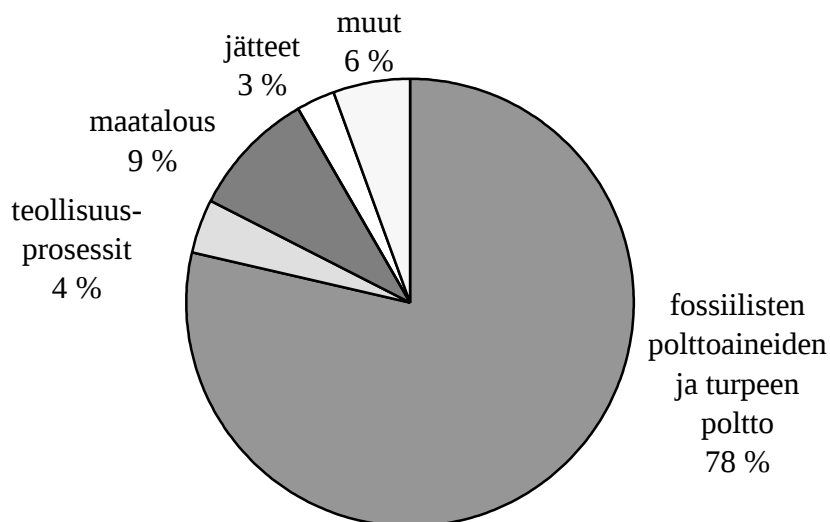
⁵ Luokka ”energiatoimiala” sisältää yleisen sähkön ja lämmöntuotannon ja ”teollisuus” tuotantolaitoksen yhteydessä sijaitsevat, teollisuuden sähköä ja lämpöä tuottavat yksiköt. ”Muut” sisältää muiden muassa kotitaloudet, palvelut, maatalouden ja työkalut, lukuun ottamatta rakentamisen työkaluja.

Kuvio 1 Suomen kasvihuonekaasujen päästöt vuosina 1990 ja 1998 sekä eri kaasujen osuus päästöistä vuonna 1998.



Lähteet: Ympäristöministeriö, Tilastokeskus.

Kuvio 2 Kasvihuonekaasupäästöt päästölähteittäin vuonna 1998.



Lähteet: Ympäristöministeriö, Tilastokeskus.

Muita merkittäviä päästölähteitä fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käytön lisäksi ovat teollisuusprosessit, maataloustuotanto ja jätehuolto. Niiden yhteenlaskettu osuus kasvihuonekaasupäästöistä on 16 prosenttia. Maatalouden päästöt koostuvat karjan-kasvatuksen, karjanlannan käsittelyn ja maatalousmaan metaani- ja typpioksidiuuli-

päästöistä. Jätehuollon päästöt aiheutuvat puolestaan jätteiden hajoamisessa vapautuvista metaanista ja typpioksiduulista. Suomen metaanipäästöistä jätehuollon osuus on lähes 50 prosenttia. Mikä vastaa noin kolmea prosenttia kasvihuonekaasujen kokonaispäästöistä.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 1998 olivat 76,9 miljoonaa tonnia. Päästöt ovat nousseet 1,6 miljoonaa tonnia Kioton pöytäkirjan perusvuodesta, vuodesta 1990, johon päästöjen muutosta verrataan. Kasvihuonekaasupäästöt näyttävät kasvavan vääjäämättä ilman lisätoimenpiteitä. Kauppa- ja teollisuusministeriön ennusteen mukaan fossiilisten polttoaineiden ja turpeenpolton vuotuiset hiilidioksidipäästöt olisivat vuonna 2010 noin 70 miljoonaa tonnia, kun päästöt vuonna 1998 olivat noin 57 miljoonaa tonnia.

Kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärän arvioitu kehitys riippuu olennaisesti energian kokonaiskulutuksen kehityksestä, koska eri energialähteiden osuudet kokonaistarjonnasta ovat viimeisen viidentoista vuoden ajan pysyneet suunnilleen samoina. Muuttamalla energian tarjonnan rakennetta päästöihin voitaisiin vaikuttaa huomattavastikin, sillä eri energialajien päästöt energiayksikköä kohti vaihtelevat voimakkaasti. Esimerkiksi nykyaikaisessa maakaasuvoimalassa voidaan päästä puoleen vastaavan tehoisen, hiiltä käyttävän lauhdevoimalan hiilidioksidipäästöistä. Toisaalta joissakin käyttökohteissa, esimerkiksi liikenteessä, vähän päästäviä polttoainevaihtoehtoja ei toistaiseksi ole laajassa mitassa olemassa.

Energiantuotannon tehostamisen vaikutus päästöjen vähentämiseen on sen sijaan rajallinen, koska Suomen energiajärjestelmän hyötysuhde on kansainvälisesti vertaillen korkea. Korkea hyötysuhde johtuu muun muassa sähkön ja lämmön runsaasta yhteistuotannosta.

Ilmastonmuutokseen vaikuttaa bruttopäästöjen ohella maapallon kyky sitoa kasvihuonekaasuja. Hiilinielulla tarkoitetaan luontokohdetta, joka sitoo enemmän hiilidioksidia kuin siitä tietyllä ajanjaksolla vapautuu. Toisin sanoen kohteeseen varastoituneen hiilen määrä kasvaa. Esimerkiksi Suomen metsien puusto sitoo enemmän ilmakehän hiilidioksidia kuin sitä hakkuissa vapautuu ilmakehään. Metsän kasvu satoi vuonna 1990 hiilidioksidia 23,8 ja vuonna 1998 9,7 miljoonaa tonnia. Metsien kasvu on samaan aikaan pysynyt melko vakiona, mutta hakkuut ovat lisääntyneet. Vuonna 1998 Suomen metsien hiilinielu vastasi 12 prosenttia Suomen kasvihuonekaasupäästöistä.

Muita mahdollisia hiilinieluja ovat muun muassa suot. Suomen soihin arvioidaan olevan varastoitunut 6 300 miljoonaa tonnia hiiltä. Suot sitovat ilmakehän hiilidioksidia, mutta toisaalta soista myös vapautuu metaania niin sanottuna suokaasuna. Kun suo kuivataan turvetuotantoa, metsätaloutta tai maataloutta varten, sen kasvihuonevaikutus muuttuu. Käsitys siitä, miten suon kuivattaminen vaikuttaa ilmastonmuutokseen, on vielä epäselvä. Tällä kysymyksellä on kuitenkin suuri merkitys, koska Suomen alkuperäisestä suopinta-alasta kolme viidesosaa on ojitettu, valtaosin metsätalouden tarpeisiin.

Kasvihuonekaasuja rajoittavat sopimukset

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä sovittiin joulukuussa 1997 Kioton ilmasto-kokouksessa. Kioton pöytäkirja sisältää kasvihuonekaasujen päästöjä koskevat tavoitteet jokaiselle ns. Annex I -maalle, joihin kuuluvat lähes kaikki OECD-maat⁶ sekä joukko siirtymätalousmaita mukaan lukien Venäjä. Tavoitteiden mukaan Annex I -maiden päästöjen tulisi laskea keskimäärin 5 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuosina 2008–2012.⁷ Arvioiden mukaan tämä merkitsee 20–40 prosenttia alhaisempaa päästötasoa kuin mihin ilman lisätoimia päädyttäisiin (OECD, 1999c). Eri maille tai maaryhmälle hyväksyttiin omat vähentämistavoitteet. Suurimmat vähentämistavoitteet ovat EU-mailla 8, Yhdysvalloilla 7 sekä Japanilla, Kanadalla, Unkarilla ja Puolalla 6 prosenttia. EU, ja Suomi sen jäsenenä, ovat ilmaisseet valmiutensa ratifioida Kioton sopimus vuonna 2002.

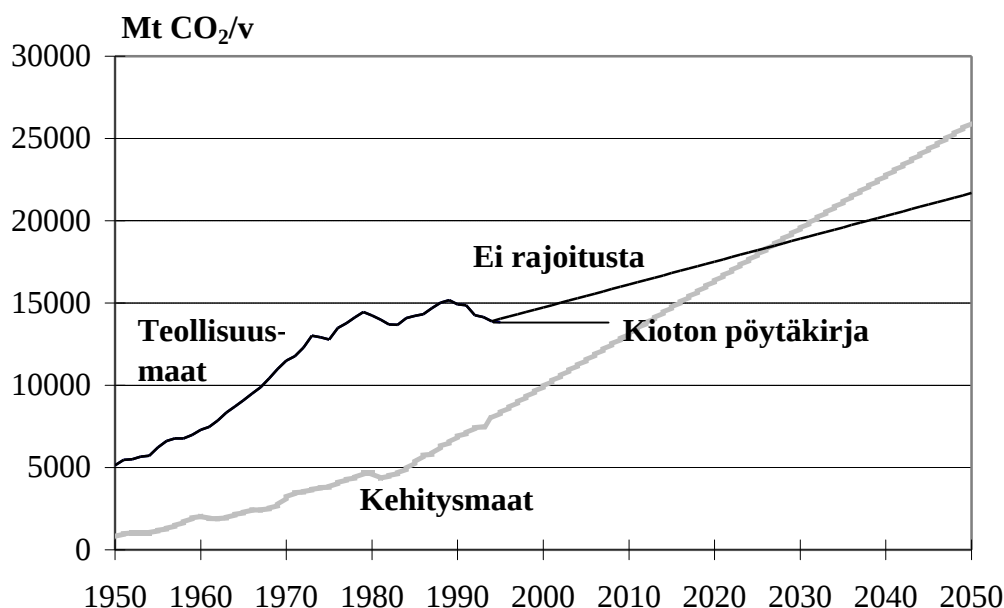
Ympäristöministerit sopivat pian Kioton jälkeen Euroopan unionin maakohtaisesta taakanjaosta. Suomi sitoutui vähentämään kasvihuonekaasupäästönsä vuoden 1990 tasolle 2008–2012 mennessä. Suomen kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 1998 noin 2,1 prosenttia suuremmat kuin Kioton pöytäkirjan vertailuvuonna 1990.

Kioton pöytäkirja on ensimmäinen askel maapallon kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Hyväksytyt päästövelvoitteet eivät kuitenkaan ole riittäviä ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien kasvun pysäyttämiseksi vaan päästöjä joudutaan vähentämään edelleen vuoden 2012 jälkeen. Keskeisen ongelman muodostavat kehitysmaiden kasvavat päästöt. Kuvioista 3 nähdään, että kehitysmaiden päästöjen ennustetaan ylittävän teollisuusmaiden päästöt lähivuosikymmeninä. Kehitysmaiden asteittainen sitominen päästöjen vähennystavoitteisiin on tärkeää. Tällä hetkellä kehitysmaiden velvoitteena on laskea ja raportoida kasvihuonekaasupäästönsä sekä edistää yleisesti ilmastonmuutoksen torjuntaa.

⁶ OECD-maista Annex I:n ulkopuolelle jäävät Etelä-Korea, Meksiko ja Turkki.

⁷ Tarkkaan ottaen tavoite koskee vuosien 2008–2012 vuotuisten päästöjen keskiarvoa.

Kuvio 3 Fossiilisten polttoaineiden hiilidioksidipäästöjen toteutunut ja ennustettu kehitys teollisuusmaissa ja kehitysmaissa vuosina 1950–2050.



Lähde: VTT.

Päästörajoituksen toteuttamiseen liittyy huomattavia taloudellisia kustannuksia. OECD:n arvion mukaan päästörajoitteiden soveltaminen johtaa jäsenmaiden vuotuisten reaalitulojen kasvun hidastumiseen 0,25–1 prosentilla, kun mahdollisia siirtymävaiheen sopeutumiskustannuksia ei oteta huomioon. Kustannusten osalta on ongelmallista, että Kiiton pöytäkirjassa ja Euroopan unionin päätöksenteossa sovitut maakohtaiset kiintiöt eivät heijasta päästöjen torjuntakustannuksia, vaan pikemminkin eri maiden neuvotteluvoimaa. Seurauksena on, että päästöjen vähentämisen rajakustannukset todennäköisesti vaihtelevat maittain eikä kustannustehokkuus toteudu. Ongelma voidaan osittain korjata hyödyntämällä pöytäkirjassa mainittuja joustomekanismeja mm. päästökauppaa ja yhteistoteutusta. Päätökset joustomekanismien käytöstä ja sisällöstä on määrä tehdä Haagissa syksyllä 2000. EU on ajanut neuvotteluissa linjaa, jonka mukaan joustojen osuus päästöjen vähentämisessä voisi olla enintään puolet.

Nielut ovat joustomekanismien tavoin avoin kysymys. Niiden määrittely- ja laskentasääntöjä ei ole vielä sovittu. Tavoitteena on edelleen, että nielujen sisällyttämisestä ns. negatiivisena päästönä ilmastopimuksen kasvihuonekaasujen päästöarvoihin sovitaan syksyllä 2000 Haagissa.

Taulukko 2 EU-maiden kasvihuonekaasupäästöt hiilidioksidiekvivalentteina ja taakankanto 2008–2012 mennessä.

	Päästöt milj. tn	1990 Osuus päästöistä (%)	EU:n Taakankanto- tavoite (%)
Luxemburg	14	0,3	-28,0
Saksa	1 201	27,7	-21
Tanska	72	1,7	-21,0
Itävalta	74	1,7	-13,0
Belgia	139	3,2	-7,5
Alankomaat	208	4,8	-6,0
Iso-Britannia	775	17,9	-12,5
Italia	542	12,5	-6,5
Ranska	637	14,7	0,0
Suomi	75	1,7	0,0
Ruotsi	69	1,6	4,0
Irlanti	57	1,3	13,0
Espanja	301	7,0	15,0
Kreikka	104	2,4	25,0
Portugali	69	1,6	27,0
Yhteensä	4 334	100,0	-8,0

Lähde: Euroopan unionin komissio.

Suomea sitovien kasvihuonekaasujen päästötavoitteiden saavuttaminen tulee olemaan vaativa tehtävä. Niitä ei saavuteta päätetyillä toimilla vaan tarvitaan lisätoimenpiteitä. Kioton ministerityöryhmä valmistelee parhaillaan Suomen kansallista ilmasto-ohjelmaa, joka yhteydessä selvitetään eri sektorien mahdollisuuksia ja keinoja vähentää päästöjä. Ohjelmassa ilmastopolitiikan tavoitteet sovitetaan yhteen yhteiskunnan muiden tavoitteiden kanssa yhteiskuntapolitiikan eri lohkoilla. Koska maamme energian käyttö on kansainvälisesti vertailtuna tehokasta, päästöjen vähennyskustannukset nousevat meillä melko korkeiksi. Suomessa on taloudellisesti järkevää pyrkiä hyödyntämään Kioton joustomekanismeja.

2.2 Maaperän ja vesistöjen happamoituminen

Maaperän ja vesistöjen happamoitumisella tarkoitetaan sitä, että niiden kyky ottaa vastaan ja käsitellä ihmisen toiminnan rikki- ja typpikuormitusta, ja siitä johtuen mahdollisuus toimia eri eliölajien hyvänä kasvuympäristönä, ovat heikentyneet. Happamoituneessa maaperässä ravinteet huuhtoutuvat, ja suurina pitoisuuksina haitallinen alumiini vapautuu kasvien juurien ulottuville hidastaen kasvua. Järvissä vaikutukset ilmenevät kalalajiston yksipuolistumisena tai jopa kalaston häviämisenä kokonaan.

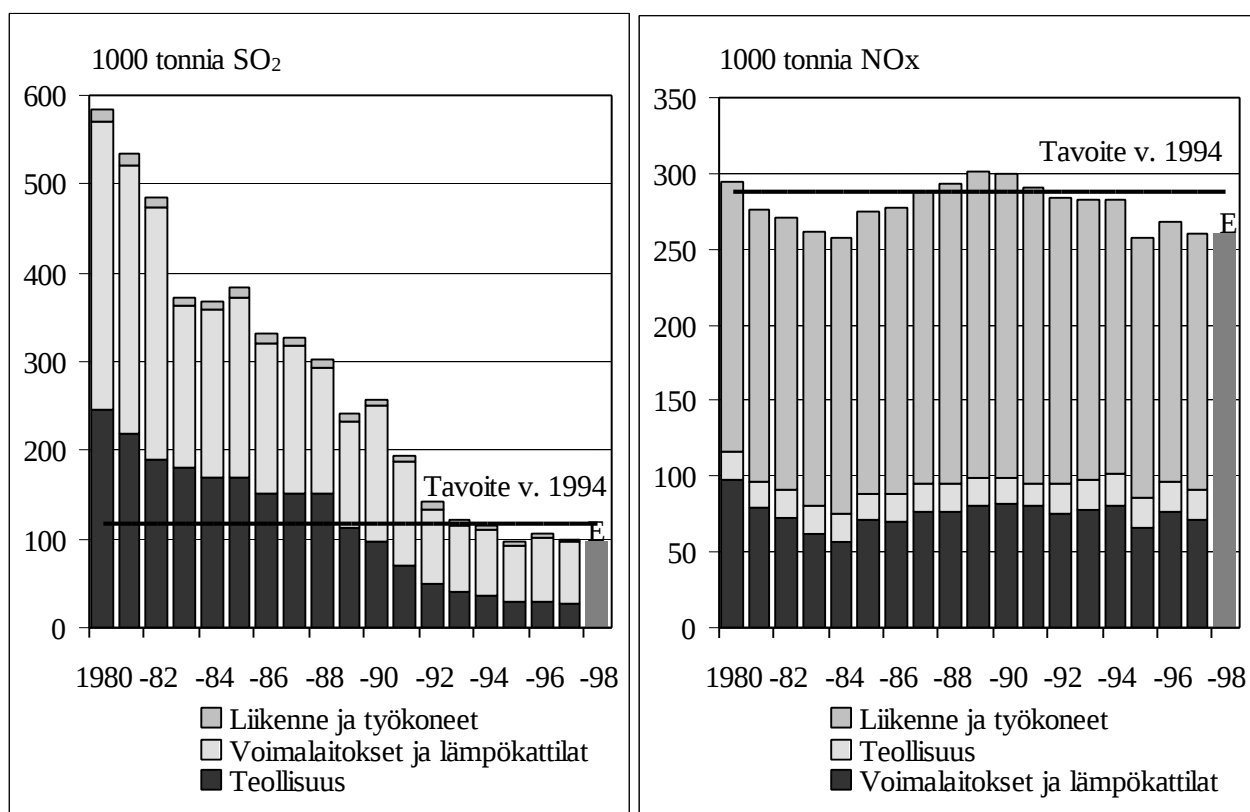
Happamoitumista arvioidaan ns. kriittisen kuormituksen käsitteellä. Sillä tarkoitetaan suurinta rikki- ja typpilaskeuman arvoa, josta ei aiheudu pitkällä aikavälillä merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Kriittisen kuormituksen arvoja on Suomessa laskettu metsämaille ja järville.

Happamoittavat päästöt ja luonnon sietokyky

Suomen rikkipäästöt kasvoivat voimakkaasti 1960-luvulla ja olivat suurimmillaan 1970-luvulla. Vuoden 1980 jälkeen päästöt ovat huomattavasti laskeneet. Suomen rikkipäästöt kansantuotetta kohti ovat noin kolmanneksen pienemmät kuin Euroopan OECD-maiden keskiarvo.

Typpipäästöt ovat kasvaneet hitaasti viime vuosiin saakka ja ovat nyt vähitellen kääntyneet laskuun. Suomen omien päästöjen osuus happamoittavasta laskeumasta on noin viidesosa. Suurin osa tulee kaukokulkeumana pääasiassa Venäjältä, Baltiasta ja muualta Euroopasta. Omien päästöjen vaikutus on suuri päästölähteiden välittömässä läheisyydessä.

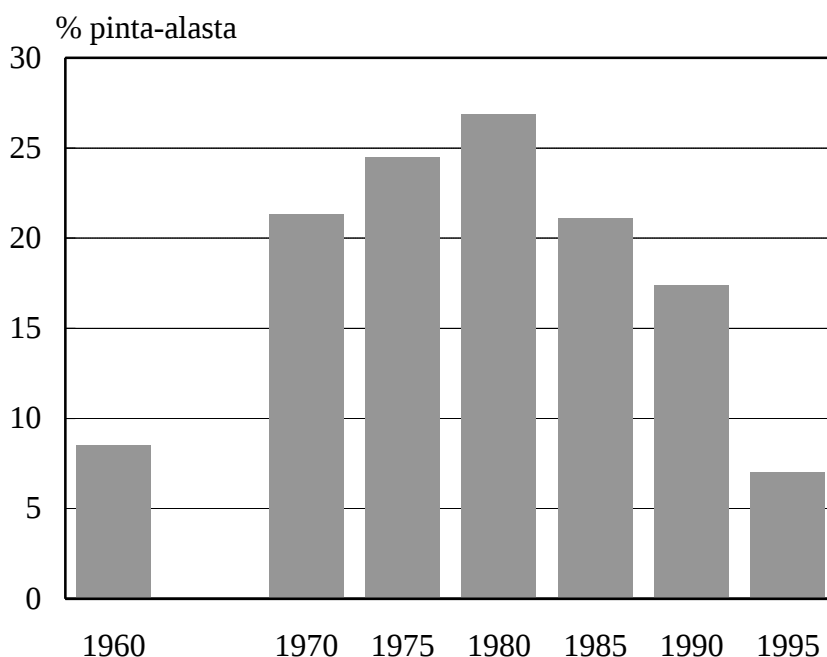
Kuvio 4 Happamoittavien rikki- ja typpipäästöjen kehitys vuosina 1980–1998. Vuoden 1998 tieto on ennuste.



Lähde: Tilastokeskus.

Luonnon sietokyky eli kriittinen kuormitus ylittyi 27 prosentilla pinta-alasta vuonna 1980. Sietokyvyn ylittävien alueiden määrä on viidentoista vuoden aikana vähentynyt noin seitsemään prosenttiin happamoittavien päästöjen vähenemisen myötä.

Koska korjaavat toimenpiteet ovat olleet voimakkaita ja pitkäaikaisia, on luonto toipumassa. Tutkijat ovat osoittaneet, että Etelä- ja Keski-Suomessa sijaitsevien järvien kunto on hitaasti kohentunut ja kalakannat runsastuneet. Myönteisestä kehityksestä huolimatta metsämaan ja järvien kyky ottaa vastaan happamoittavaa kuormitusta ylittyy edelleen kaikkein herkimpien ja kuormitetuimpien alueiden maaperässä ja vesissä.

Kuvio 5 Kriittisen kuormituksen ylitys vuonna 1960 ja vuosina 1970–1995.

Lähde: Suomen ympäristökeskus.

Happamoitumista vähentävät sitoumukset

Happamoittavat päästöt, erityisesti rikkipäästöt, ovat vähentyneet Suomessa voimakkaasti 1980 ja 1990-luvuilla. Omien rikki- ja typenoksidipäästöjen vähentämisellä on kuitenkin vain rajoitettu vaikutus happamoittavan kokonaislaskeuman vähenemiseen, sillä suurin osa Suomeen tulevasta laskeumasta on peräisin muualta. Suomelle on tärkeää vaikuttaa päästöjen vähentämiseen muualla Euroopassa, erityisesti lähialueilla, joiden päästöillä on eniten merkitystä Suomen happamoittavaan laskeumaan. Tämä edellyttää Suomelta jatkossakin aktiivista yhteistyötä ja ympäristönsuojeluinvestointeja näihin maihin.

Päästöjen väheneminen kotimaassa on perustunut pääasiassa hallinnollisoikeudelliseen ohjaukseen: ilmansuojelulain (67/1982) nojalla annettuihin valtioneuvoston päätöksiin ja laissa säädettyyn lupamenettelyyn. Valtioneuvosto on tehnyt päätöksiä päästöjen rajoittamiseksi, joita sitten paikalliset ja alueelliset viranomaiset ovat soveltaneet antaessaan pistelähteille laitoskohtaiset päästörajat. Toisaalta valtioneuvosto on myös säädellyt polttoaineiden rikkipitoisuutta. Lisäksi yritykset ovat ottaneet markkinoiden paineesta käyttöönsä vapaaehtoisia ympäristöjärjestelmiä.

Rikki- ja typpipäästöjen vähentämisestä on sovittu YK:n Euroopan talouskomission (ECE) ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumista koskevan yleissopimuksen erillisissä pöytäkirjoissa. Elokuussa 1998 voimaan tulleessa toisessa rikkipöytäkirjassa Suomi on sitoutunut vähentämään päästöjä 80 prosenttia vuoden 1980 määristä vuoteen 2000 mennessä. Tämä tavoite on jo saavutettu. Suomen päästöt vuonna 1998 olivat 84 prosenttia alhaisemmat kuin vuonna 1980.

Typen osalta Suomi sitoutui Sofiassa 1988 jäädyttämään typenoksidien päästöt vuoden 1987 tasolle vuoden 1994 loppuun mennessä. Tavoite saavutettiin. Sen sijaan Sofian julistukseen kirjattua pyrkimystä vähentää päästöjä 30 prosenttia vuoden 1980 määrästä vuoteen 1998 mennessä ei ole saavutettu. Suomen typenoksidien päästöt olivat vuonna 1998 noin 12 prosenttia alle vuoden 1980 tason.

Luonnon sietokyky ylitetään edelleen Euroopassa laajoilla alueilla. Tämän vuoksi on valmisteilla Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivit kansallisista päästörajoista tietyille ilman epäpuhtauksille (ns. päästökattodirektiivi) ja ilman otsonille. ECE:n ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumista koskevan yleissopimuksen alainen moniaine - monivaikutuspöytäkirja allekirjoitettiin joulukuussa 1999. Direktiivien ja pöytäkirjan valmistelua ohjanneet ympäristötavoitteet, soveltamisala ja sisältö ovat likimain samat, mutta ECE:n pöytäkirja kattaa EU:n jäsenmaiden lisäksi Yhdysvallat, Kanadan ja EU:n ulkopuolisia Keski- ja Itä-Euroopan maita. Tavoitteet Suomen typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen päästöille ovat Komission ehdotuksessa ECE:ssa sovittuja tavoitteita tiukemmat.

Direktiiveissä ja pöytäkirjassa maat sitoutuvat päästörajoihin, jotka on saavutettava vuoteen 2010 mennessä. Päästörajat asetetaan rikkidioksidille (SO₂), typen oksideille (NO_x), haihtuville orgaanisille yhdisteille (VOC) ja ammoniakille (NH₃). Nämä ilman epäpuhtaudet aiheuttavat toisiinsa liittyviä ympäristöongelmia: happamoitumista, rehevöitymistä ja kohonneita alailmakehän otsonipitoisuuksia. Esimerkiksi typenoksidien päästöt pahentavat kaikkia näitä ongelmia. Ongelmien yhteisellä käsittelyllä varmistetaan yhtenäinen ja tehokas tapa niiden ratkaisemiseksi.

Taulukko 3 Suomen päästörajat EU:n päästökattodirektiiviluonnoksessa (komission esitys 9.6.1999) ja ECE:n moniaine – monivaikutuspöytäkirjassa sekä Suomen vuoden 1997 päästöt tuhatta tonnia.

	SO ₂	NO _x	VOC	NH ₃
EU (ehdotus)	116	152	110	31
ECE sopimus	116	170	130	31
Päästöt 1997	100	260	174	34
Ero EU-tavoitteeseen	+16	-92	-64	-3

EU:n poliittisen toimintaohjelman, viidennen ympäristöohjelman pitkän ajan tavoitteena on, että laskeumat eivät ylitä kunkin alueen kriittistä kuormitusta. Vuoden 2010 päästörajat ovat mallilaskelmiin perustuvia välitavoitteita, joissa päästövähennekset jakautuvat kustannustehokkaasti jäsenvaltioiden kesken ympäristön eri laatutavoitteiden saavuttamiseksi. Välitavoitteen toteutuessa kriittisen kuormituksen ylittävien alueiden määrän arvioidaan vähenevän 25 prosentista noin 3 prosenttiin.

Happamoittavan laskeuman vähentäminen on ollut yksi Suomen ympäristöpolitiikan tärkeitä tavoitteita. Suomessa on toteutettu useita kansallisia toimia, joilla mennään EU-lainsäädäntöä pidemmälle, kuten rikinpoistolaitosten rakentaminen olemassa oleviin suuriin hiilivoimalaitoksiin ja vähäpäästöisten polttoaineiden käyttö lähes koko autokannassa. Tämän politiikan ansiosta Suomi saavuttanee osuutensa vuodelle 2010

asetettavista ympäristötavoitteista toteuttamalla yhteisötasolla ja kansallisesti päätetyt ja valmisteltavana olevan lainsäädännön mukaiset toimet päästöjen vähentämiseksi.

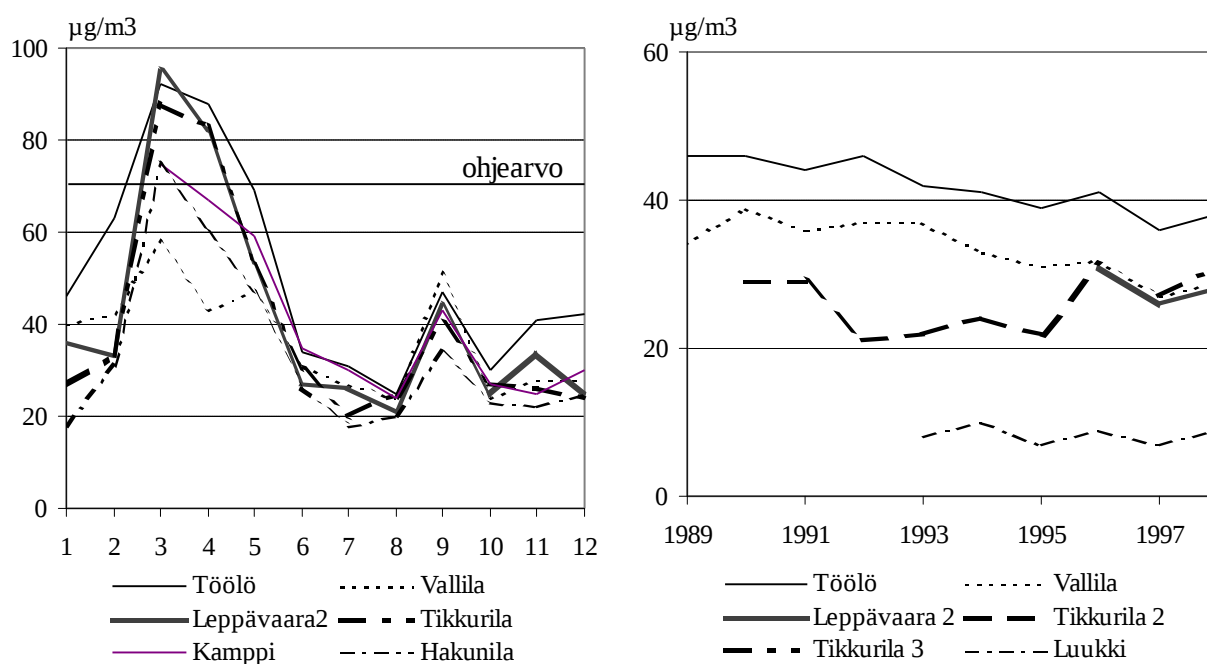
2.3 Taajamien ilmanlaatu

Kaupunkien ilmanlaatua heikentävät ihmisen toiminnan tuloksena kaupunki-ilmassa esiintyvät haitalliset yhdisteet ja hiukkaset. Näitä kutsutaan ilman epäpuhtauksiksi. Tärkeimmät ilman epäpuhtaudet ovat rikkidioksidi, typen oksidit, hiilimonoksidi eli häkä, otsoni, lyijy ja hiukkaset. Ilman epäpuhtaudet voivat aiheuttaa haittoja ihmisen terveydelle, eläimille, kasveille ja erilaisille materiaaleille sekä heikentää kaupunki-ympäristön viihtyvyyttä.

Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla

Tässä käytetään pääkaupunkiseutua esimerkkinä taajamien ilmanlaadusta ja sen kehityksestä. Muissa kaupungeissa ja taajamissa tilanne on pääpiirteissään samanlainen.

Kuvio 6 Hengittävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuuksien vertailu vuorokausi ohjearvoihin 1998 ja typpidioksidin pitoisuuksien vuosikeskiarvot pääkaupunkiseudulla vuosina 1989–1998.



Lähde: Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV).

Pääkaupunkiseudun ilmanlaatu on melko hyvä. Kuitenkin typpidioksidin ja hiukkasten pitoisuudet kohoavat ajoittain haitallisen korkeiksi erityisesti vilkkaasti liikennöidyillä alueilla. Vuonna 1998 niiden vuorokausi-ohjearvot ylittyivät selvästi maalisi- ja huhtikuussa. Typpidioksidin ja hiukkasten pitoisuudet ovat viime vuosina laskeneet vain vähän. Otsonipitoisuudet ovat korkeita varsinaisen taajama-alueen ulkopuolella.

Rikkidioksidin, lyijyn, ja hiilimonoksidin pitoisuudet ovat viime vuosina laskeneet ja ongelmat ovat niiden osalta väistymässä.

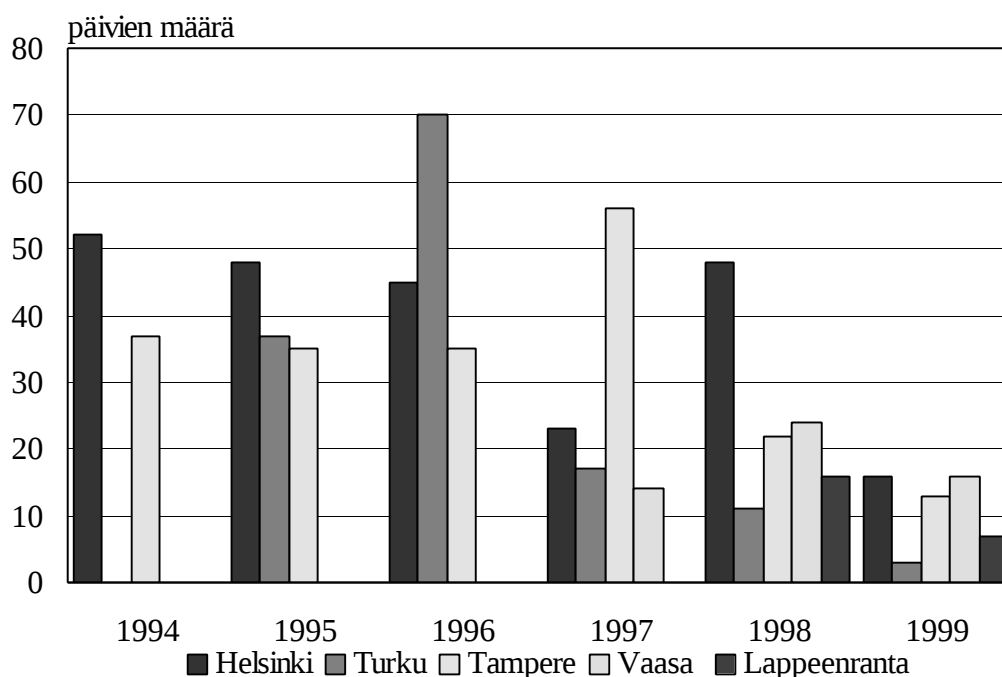
Ilman epäpuhtauspitoisuudet kohoavat normaalia korkeammiksi tietyissä tilanteissa, joita kutsutaan episodeiksi. Episoditilanteessa päästöt eivät poikkea normaalista, mutta sää on epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäedullinen. Episodi muodostuu heikkotuulisessa korkeapaine- ja inversiotilanteessa.

Liikenne ja energiantuotanto ovat merkittävimmät ilman epäpuhtauksien päästölähteet. Liikenteen vaikutus taajaman ilmanlaatuun on yleensä ratkaiseva, koska sen päästöt purkautuvat hengityskorkeudelle.

Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot

Taajamien ilmanlaatu on viime vuosina parantunut, mutta usein keskustoissa ja vilkasliikenteisten katujen ja teiden varsilla ohjearvot ylitetään. Ylityksiä esiintyy erityisesti typpidioksidilla ja hiukkasilla. Taajamien ilmanlaatu paranee jatkossakin autokannan uusiutuessa ja polttoaineiden kehittyessä. Liikenteen nopea ja voimakas kasvu on epävarmuustekijä, joka varjostaa positiivista kehitystä. Ympäristötavoitteiden kannalta ohjaus tulisi kohdistaa liikenteen kysyntään, ajoneuvokannan uusiutumiseen ja teknisen kehityksen edistämiseen sekä liikennemuotojakauman muuttamiseen.

Valtioneuvosto asetti 1996 haitallisille yhdisteille nykyiset ohjearvot sekä yhteisölainsäädännön mukaiset sitovat raja-arvot ja kynnysarvot. Ohjearvot annettiin terveydellisin perustein ja niiden määrittelyssä otettiin huomioon paras mahdollinen tietämys ilman epäpuhtauksien vaikutuksista herkkiin väestöryhmiin kuten lapsiin, vanhuksiin ja hengityssairaisiin. Ilmanlaadun raja-arvot uudistettiin vuonna 1999. Uudet raja-arvot on saatettava osaksi kansallista lainsäädäntöä vuoden 2001 puoliväliin mennessä. Toimet, joilla raja-arvot saavutetaan, on toteutettava yhdisteestä riippuen viimeistään vuonna 2005 tai 2010.

Kuvio 7 Ilmanlaadun ohjearvon ylitykset eräissä kaupungeissa vuosina 1994–1999.

Lähteet: Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YHT), Turun kaupunki, Vaasan kaupunki, Lappeenrannan kaupunki ja Tampereen kaupunki.

Tieliikenne on merkittävin taajamien ilmanlaatuun vaikuttava tekijä. Autokanta ja tieliikenne on kasvaneet 1990-luvun alun muutaman vuoden taantumaa lukuun ottamatta. Tielaitoksen ennusteiden mukaan liikennesuorite kasvaa vuoteen 2010 jopa kymmeniä prosentteja. Kasvu on suurin paketti- ja kuorma-autoilla. Joukkoliikenteen osuus henkilöliikenteestä on viimeisen 20 vuoden aikana säilynyt lähes ennallaan. Liikenteen ympäristöhaittoja voidaan vähentää liikennemuotojakaumaa muuttamalla ja yhdyskuntarakenteen suunnittelulla sekä teknologiaa kehittämällä.

Päästöjen lievään vähenemiseen ovat vaikuttaneet katalysaattoreiden yleistyminen, uusi teknologia ja vähäpäästöisten polttoaineiden käyttöönotto. Katalysaattorit vähentävät typenoksidi-, hiilimonoksidi- ja hiilivetypäästöjä. Vuoden 1992 alusta kaikissa uutena myytävissä bensiinikäyttöisissä henkilöautoissa on ollut kolmitoimikatalysaattori. Autokanta uusiutuu kuitenkin hitaasti ja katalysaattoriautojen osuus henkilöautojen liikennesuoritteesta on tällä hetkellä noin puolet. Ilman uusia toimenpiteitä, kaikissa bensiinikäyttöisissä autoissa on katalysaattorit vasta vuonna 2010.

Hiukkaspäästöjä vähentävät muun muassa uusille dieselhenkilöautoille ja -pakettiautoille sekä raskaille ajoneuvoille määritetyt päästörajat. Suomessa on vähäpäästöisiä henkilöautoja noin 37 ja pakettiautoja 14 prosenttia autokannasta. Raskaiden ajoneuvojen päästöjä on tarkoitus vähentää nykyisestä tasosta 60–70 prosenttia vuoteen 2005 mennessä.

Liikenteen veroja ovat ajoneuvojen hankintaan liittyvä autovero, vuotuinen vero (mm. ajoneuvovero) ja polttoainevero. Polttoainevero muodostaa liikenteen verokertymästä melkein kolmeneljännestä. Polttoaineiden verotusta on porrastettu niin, että reformoitu, ympäristöystävällisempi bensiini on syrjäyttänyt vanhemmat bensiinilaadut. Reformoidun bensiinin määritelmää tiukennettiin ja monipuolistettiin edelleen veroporrastuksessa huhtikuussa 1999. Suomen lyijypäästöt ovat lyijyttömään bensiiniin siirtymisen myötä pudonneet murto-osaan 1990-luvun alusta.

2.4 Vesiensuojelu

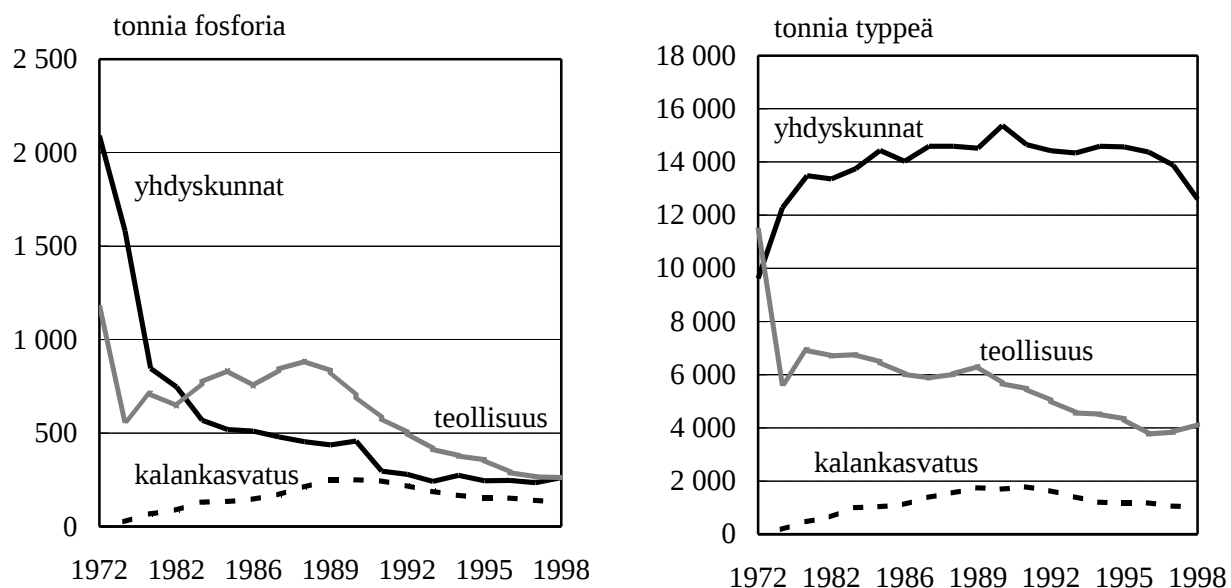
Rehevöityneellä vesistöllä tarkoitetaan jokea, järveä, merta tai niiden osaa, jossa ravinteita on saatavilla niin paljon, että se aiheuttaa muun muassa vesistön umpeen kasvua ja levien joukkokukintoja. Esimerkiksi Suomenlahdella ilmeni kesällä 1997 huomattavan voimakkaat ja laajat leväkukinnat lämpimän ja aurinkoisen kesän seurauksena. Osa leväkukinnoista oli myrkyllisen sinilevän aiheuttamia. Myrkylliset sinilevät voivat vaarantaa ihmisten ja eläinten terveyden. Muita voimakkaasti rehevöityneen vesistön haittoja ovat epäviihtyisät, limoittuvat rannat, heikot kalasaaliit ja rantakiinteistöjen arvon lasku.

Rehevöittävä kuormitus

Pistemäisistä päästölähteistä peräisin oleva rehevöittävä kuormitus on pääsääntöisesti vähentynyt. Typpipäästöt ovat poikkeus, koska niiden vähentäminen on teknisesti hankalaa. Pistemäisiä päästölähteitä ovat teollisuuslaitokset, yhdyskunnat ja kalan kasvattamot, joiden päästöjen määrä ja tarkka purkautumispaikka vesistöön voidaan määrittää.

Pistemäisten päästöjen vähentyessä on eri lähteistä koostuvan hajakuormituksen merkitys vesien laatuun korostunut. Tämä on johtanut siihen, että samalla kun pahoin likaantuneiden vesistöjen pinta-ala on supistunut, myös täysin puhtaiden ja luonnon-tilaisten vesien pinta-ala on pienentynyt.

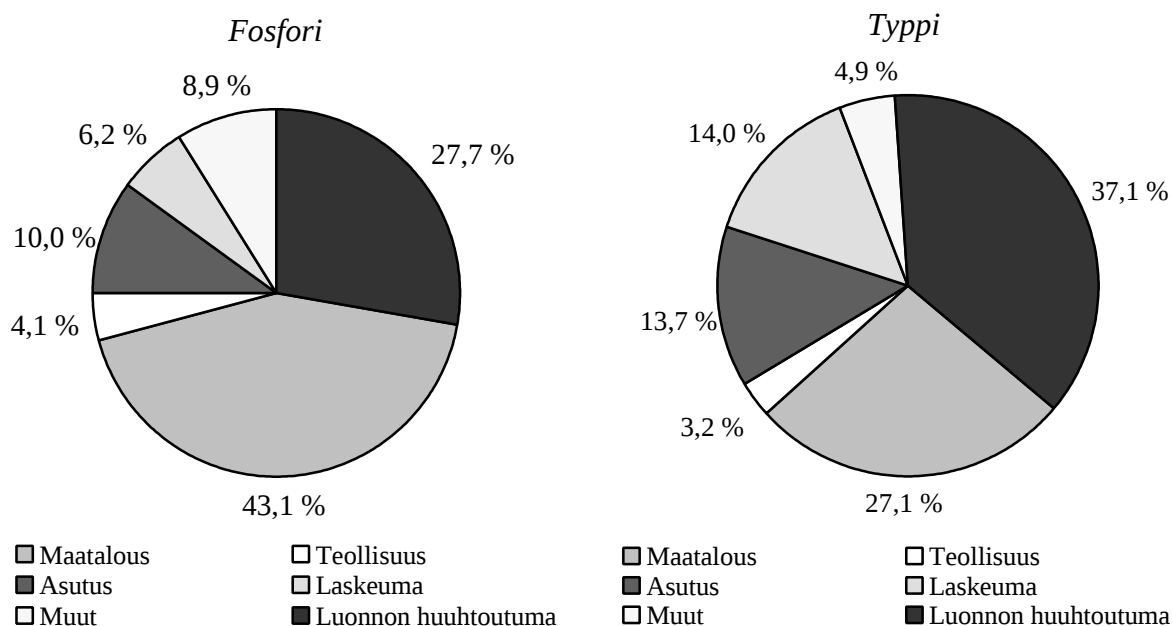
Kuvio 8 Teollisuuden, yhdyskuntien ja kalankasvatukset fosfori- ja typpipäästöt vesistöihin vuosina 1972–1998.



Lähde: Suomen ympäristökeskus.

Vesistöjen fosforikuormituksesta 40 prosenttia ja typpikuormituksesta noin 30 prosenttia aiheutuu maataloudesta. Tästä Etelä- ja Lounais-Suomen osuus on yli puolet. Ravinteita huuhtoutuu vesistöihin pelloille levitettävistä kemiallisista lannoitteista ja karjan lannasta. Muita merkittäviä vesistöjen kuormittajia ovat asutuksen jätevedet, ja erityisesti typen osalta ilman kautta tapahtuva laskeuma. Luonnon huuhtouman osuus kokonaiskuormituksesta on suuri, mutta siihen ei voida vaikuttaa. Luonnon huuhtoumalla tarkoitetaan niitä maaperästä vesistöön huuhtoutuvia ravinteita, jotka eivät aiheudu ihmisen toiminnasta.

Suomen osuus Itämeren maa-alueilta valuvasta ravinnekuormasta on vain 10–12 prosenttia. Suomenlahden merkittävin ravinnekuormittaja on Pietarin alue, jonka aiheuttama osuus kuormituksesta on noin 80 prosenttia. Suomen omat päästöt vaikuttavat kuitenkin merkittävästi rannikkoalueiden tilaan. Itämeren tilan parantaminen vaatii jatkossakin kaikkien Itämeren reuna-alueiden lisätoimenpiteitä.

Kuvio 9 Vesistökuormituksen lähteet vuonna 1998.

Lähde: Suomen ympäristökeskus.

Vesiensuojelun tavoitteet

Järvistä ja merialueesta valtaosa on laadultaan hyvää. Likaisimpia ovat Etelä-Suomen ja Pohjanmaan joet. Vesiensuojelun vaativin tehtävä on maatalouden fosfori- ja typpipäästöjen puolittaminen. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää muun muassa lannoitteiden käytön vähentämistä ja suojakaistojen ja pientareiden perustamista vesistöjen varsille. Teollisuuden ja yhdyskuntien pistemäisten päästölähteiden vähentämistavoitteet voidaan saavuttaa tunnetuin teknisin menetelmin.

Valtioneuvosto asetti keväällä 1998 vesiensuojelun tavoitteet, jotka tulee saavuttaa vuoteen 2005 mennessä. Lähtökohtana on, että Itämeren ja sisämaan pintavesien tila ei enää huonone ihmisen aiheuttamien toimien seurauksena, ja haitallisesti muuttuneiden vesien tila paranee. Vähentämistoimia keskitetään erityisesti niille alueille, joilla tarve on suurin.

Valtioneuvosto määritteli periaatepäätöksessä valtakunnalliset toimiala- ja kuormittajakohtaiset päästöjen vähentämistavoitteet. Vähentämistavoite ei siis koske yksittäistä kuormittajaa vaan koko toimialaa tai kuormitusmuotoa. Ympäristöministeriö on laatinut toimenpideohjelman yhteistyössä kuormittajia edustavien tahojen kanssa. Toimenpideohjelma ohjaa toimijoita ja toimintaa asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi, mutta ei sido juridisesti. Ohjelmassa esitetyt toimenpiteet siirretään käytäntöön kuormittajien vapaaehtoisilla sekä ympäristötukeen ja lupavelvoitteisiin perustuvilla toimenpiteillä. Toimenpideohjelma ei sisällä ympäristöveroja ja maksuja eikä niiden käyttöönotto ole aiheellista, mikäli vesiensuojelun tavoitteet saavutetaan muin toimenpitein.

Taulukko 4 Toimialojen ja kuormittajien valtakunnalliset vesiensuojelun tavoitteet vuoteen 2005 mennessä. Vertailutaso vaihtelee kuormittajakohtaisesti ollen joku vuosista 1990–1995 tai useamman vuoden keskimääräinen taso.

Kuormittaja	Fosfori	Vähentämistavoite, %		
		Typpi	Kemiallinen hapenkulutus	Biologinen hapenkulutus
Maatalous	50	50		
Metsätalous	50	50		
Kalankasvatus	30	30		
Turkistarhaus	55	55		
Turvetuotanto	30	30		
Teollisuus	50	50	45	
Yhdyskunnat	35	50		25
Haja-asutus	30			60

Lähteet: Ympäristöministeriö

Vesioikeudella on vesilain mukaan ollut mahdollisuus asettaa toiminnanharjoittajalle vuosittainen vesiensuojelumaksu ja eräitä kalataloutta tukevia toimenpiteitä. Vesiensuojelumaksu on korvaus siitä, että toiminnanharjoittajan ei ole tarvinnut suorittaa vesiensuojelutoimenpiteitä. Vesiensuojelumaksun vuotuinen kertymä on ollut 2–3 miljoonaa markkaa. Vesiensuojelumaksu poistuu uuden ympäristönsuojelulain voimaantulon myötä.

Maatalouteen ja haja-asutukseen ei voida soveltaa aiheuttaja maksaa -periaatetta. Maatalouden vesiensuojelua rahoitetaan nykyisin mm. EU:n maatalouden ympäristö-ohjelman ympäristötuesta ja maatalouden investointituesta. Maatalouden ympäristötuelle pyritään vähentämään yhtä vesistöjen suurimmista kuormituslähteistä, maataloudesta aiheutuvaa hajakuormitusta. Ympäristötuen positiiviset vaikutukset vesistöissä näkyvät hitaasti, mutta maatalousvaltaisilla alueilla on paikallisesti menty eteenpäin. Ympäristötukea on järkevää jatkaa ja myöntää nimenomaan vastikkeena toimenpiteistä. Maataloudelta poistettiin vientituen kattamiseen kerätty lannoitevero EU:iin liittymisen yhteydessä vuonna 1994.

Euroopan vesipolitiikkaa uudistetaan parhaillaan. Direktiivi vesipolitiikkaan liittyvien yhteisön toimien kehyksiksi (ns. vesipolitiikan puitedirektiivi) on neuvoston ja parlamentin yhteispäätösmenettelyssä. Se luo jäsenmaiden vesiensuojelulle ja vesien kestäväälle käytölle varsin kunnianhimoiset tavoitteet, vähimmäisvaatimukset ja toimenpideohjelmat. Direktiivin täydelliseen toimeenpanoon on annettu poikkeuksellisen pitkä aika, 13–34 vuotta. Valtioneuvoston vesiensuojelun tavoitteiden ja vesiensuojelun toimenpideohjelman toteuttaminen edesauttavat ja helpottavat direktiivin toimeenpanoa.

2.5 Jätehuolto

Jätelaissa jätteellä tarkoitetaan ainetta ja esinettä, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä taikka on velvollinen poistamaan käytöstä. Jätelain, samoin kuin EU:n jätedirektiivin jätteen määritelmä on niin avoin, että se antaa mahdollisuuden

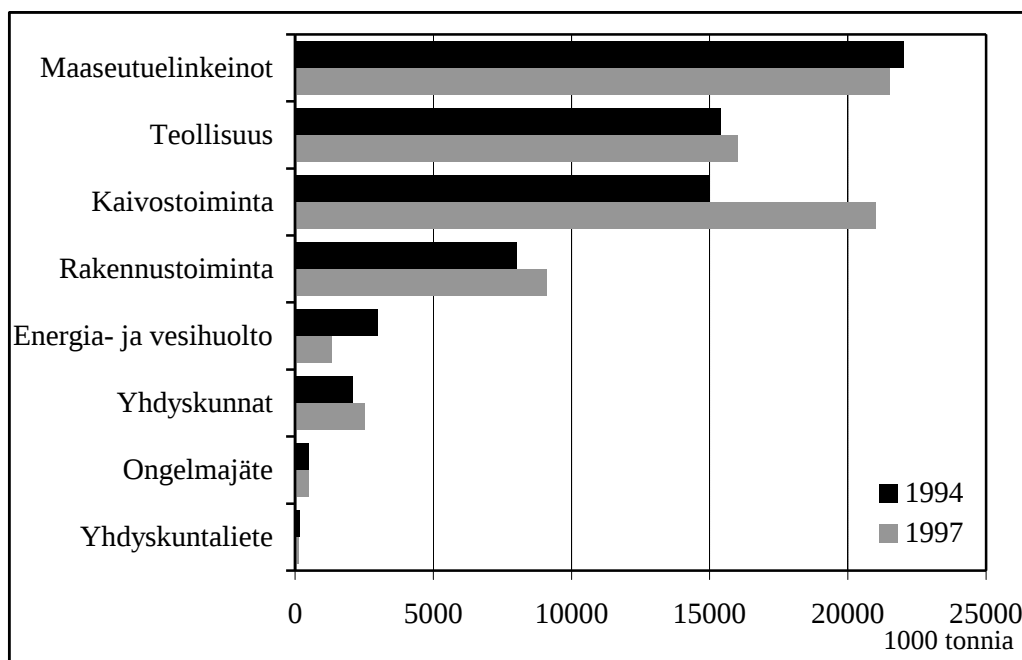
erilaisille tulkinnoille. Jätelain mukaan jätteinä pidetään muun muassa kaivoslain mukaisia kaivostoiminnan sivutuotteita (sivukiveä) ja kotieläinten lantaa. Jätteen määritelmä täsmentyy lainsäädännön kehittyessä ja tuomioistuimen ennakkopäätöksissä.

Jätteet näkyvät ja aiheuttavat monenlaisia ongelmia. Kotitalousjätteiden asiaton ja pitkäaikainen säilytys sisätiloissa tai pihalla voi houkutella tauteja levittäviä eläimiä. Kaatopaikat, jätteenpolto ja maa- ja vesirakennusmassojen sekä kaivostoiminnan sivutuotteiden läjitysalueet voivat aiheuttaa haitallisia päästöjä ilmaan, maaperään ja vesistöihin. Ongelmajätteet ja saastuneet maa-alueet saattavat aiheuttaa vaaraa ihmisen terveydelle ja ympäristölle, ja niiden käsittely on kallista. Esimerkiksi rakennettaessa asuntoja alueelle, jossa on sijainnut teollisuuslaitos, huoltoasema tai kaatopaikka, joudutaan usein siirtämään haitallisten kemikaalien saastuttamia maamassoja ongelmajätteiden käsittelylaitokseen.

Jätteiden synty ja käsittely

Suomessa syntyi vuonna 1997 jätteitä noin 73 miljoonaa tonnia. Tässä luvussa ei ole mukana maa- ja vesirakennustyömaiden ylijäämämaata, jota syntyi 25 miljoonaa tonnia. Jättemäärä ilman kaivostoiminnan sivutuotteita ja kotieläinten lantaa oli noin 30 miljoonaa tonnia. Jättemäärien vertaaminen vuoden 1994 lukuihin ei anna täysin oikeaa kuvaa, koska tiedonkeruu-, tilastointi- ja laskentamenetelmät ovat vasta viime vuosina kehittyneet ja vakiintuneet nykymuotoonsa. Lisäksi vuoden 1997 luvut ovat ennakkotietoja. Suuntaa antavasti voidaan kuitenkin todeta, että jättemäärät ovat lisääntyneet useimmissa jäteryhmissä.

Kuvio 10 Jätteet jäteryhmittäin vuosina 1994 ja 1997.



Lähde: Tilastokeskus.

Jätteiden hyödyntämisasteet vaihtelevat huomattavasti jätelajeittain. Parhaiten hyödynnetään maaseutuelinkeinojen jätteitä, 90 prosenttia, sekä teollisuuden jätteitä, energia- ja vesihuollon jätteitä ja yhdyskuntalietteitä, yli 60 prosenttia. Vähiten hyödynnetään kiinteitä yhdyskuntajätteitä, rakennustoiminnan jätteitä ja ongelmajätteitä, kutakin 20–35 prosenttia. Jätteiden hyödyntämisaste on käytännössä noussut kaikilla jätelajeilla vuodesta 1994 vuoteen 1997.

Jätteet, joita ei voida hyödyntää, päätyvät kaatopaikalle. Kaatopaikkaverkosto koostuu tavanomaisen jätteen, ongelmajätteen ja pysyvän jätteen yleisistä ja yksityisistä kaatopaikoista, joista kullekin saa sijoittaa vain sen luokituksen mukaisia jätteitä. Vuonna 1992 kaatopaikkoja oli 762, kun niitä vuonna 1998 oli jäljellä vain 280. Monia kaatopaikkoja on suljettu, koska kaatopaikkoja koskevat vaatimukset ovat tiukentuneet. Kaatopaikoille on asetettu yhtenäiset vaatimukset muun muassa niiden sijoittamisesta, käytöstä, hoidosta, valvonnasta ja käytöstä poistamisesta.

Jätteiden kertyminen kaatopaikoille vaikeuttaa osaltaan muun muassa Kioton pöytäkirjan velvoitteiden täyttämistä, koska kaatopaikkojen osuus Suomen metaanipäästöistä on lähes 50 prosenttia. Metaania vapautuu biologisen jätteen hajoamisessa. Suurin osa biohajoavasta jätteestä käytetään joko sellaisenaan tai käsiteltynä lannoitteena ja maanparannusaineena, tai se päätyy kaatopaikalle. Ympäristöministeriö selvittää parhaillaan biohajoavien jätteiden määrää ja käsittelyä, sekä keinoja päästöjen vähentämiseksi kansallista ilmasto-ohjelmaa varten.

Jätteiden syntyä voidaan ehkäistä muun muassa taloudellisella ohjauksella ja tuottajan vastuuta laajentamalla. Verotuksen kohteena ovat yleisille kaatopaikoille vietävät jätteet (ns. jätevero) ja eräät juomapakkaukset. Jäteverolla on saatu aikaan ympäristönsuojelun kannalta myönteisiä vaikutuksia. Biojätteen erilliskeräily ja kompostointi kattaa yli puolet Suomen väestöstä ja rakennusjätteen hyödyntäminen on selvästi lisääntynyt.

Virvoitusjuomien, oluiden ja alkoholijuomien juomapakkauksista kannetaan lisävero, jonka suuruus määräytyy pakkauksen uudelleenkäytön perusteella. Verojärjestelmää ja siihen liittyvää panttijärjestelmää pidetään ympäristön kannalta onnistuneena. Vero on kannustanut taloudellisia toimijoita kehittämään juomapäällysten uudelleenkäyttö- ja kierrätysjärjestelmiä. Uudelleentäytettävien ja -käytettävien päällysten osuus on korkea ja kertakäyttöisten markkinaosuus on alhainen.

Tuottajan vastuulla tarkoitetaan sitä, että tuottaja huolehtii tuottamiensa tuotteiden keräämisestä ja hyödyntämisestä, kun ne on poistettu käytöstä. Vastuu jätteiden hyödyntämisestä lisää tuottajan intressiä vähentää jätteiden syntyä. Tuottajan vastuuta voidaan laajentaa yhteisesti sopimalla tai viranomaisen määräyksellä.

Jätehuollon tavoitteet ja säädökset

Jättemäärät ovat kasvussa ja jätteiden hyödyntäminen lisääntyy. Tämä on se yleinen kehityssuunta, joka ilmenee vuoden 1997 jätetilastoista. Tuotannollisen toiminnan jätteiden määrä näyttää olevan niin kiinteästi sidoksissa talouden kehitykseen, että jätteiden määrälle ja osin hyödyntämiselle vuodelle 2005 asetettuja tavoitteita ei saavuteta ellei ohjausta tehosteta.

Valtioneuvosto on valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa asettanut jätteiden määrälle ja hyödyntämiselle tavoitteet vuodelle 2005. Jätteiden määrälle asetetut tavoitteet ovat samaa suuruusluokkaa ja hyödyntämiselle hieman matalammat kuin esim. Ruotsissa ja Alankomaissa. Osa tavoitteista perustuu EU:n säädöksiin.

Taulukko 5 Jätteiden määrä ja hyödyntäminen tavoitetilassa vuonna 2005. Ensimmäisessä sarakkeessa kokonaismäärän kehitys ilman jätesuunnitelman mukaisia toimia.

Jäteryhmä	Kokonaisjättemäärä ilman vähentämistoimia milj.t/a	Kokonaisjättemäärä vähentämistoimien jälkeen milj.t/a	Hyödynnetävä määrä milj.t/a	Hyödynnettävä määrä %
Kaivostoiminnan jätteet	15,0	15,0	-	-
Maaseutuelinkeinojen jätteet	22,0	22,0	19,8	90
Teollisuuden jätteet	22,4	19,0	13,3	70
Rakennustoiminnan jätteet	8,3	7,1	5,0	70
Energia- ja vesihuollon jätteet	3,2	3,2	1,6	50
Yhdyskuntajätteet	2,5	2,1	1,5	70
Yhdyskuntalietteet	1,7	1,0	0,7	70
Ongelmajätteet	0,5	0,4	0,2	50
Yhteensä	75,6	69,8		

Lähde: Ympäristöministeriö.

Jätehuollon tavoitteita asetettaessa on lähdetty siitä, että toteuttamisessa käytetään laajasti taloudellisia ohjauskeinoja. Syyskuussa 1996 voimaan tulleen jäteverolain kohteena ovat yleisille ja näihin rinnastettaville kaatopaikoille toimitettavat jätteet. Valtiovarainministeriön 28.7.1997 asettama jäteverotyöryhmä selvitti jäteverolain laajentamista yksityisille kaatopaikoille, mutta päätyi esityksessään siihen, että lakia ei tältä osin muuteta.

Pakkausala ja ympäristöministeriö solmivat vuonna 1995 sopimuksen pakkausten ja pakkausmateriaalien talteenotosta ja hyödyntämisestä. Pakkausala sitoutuu sopimuksella huolehtimaan pakkausmateriaalien hyödyntämisestä siten, että vuoden 2001 loppuun mennessä kaikesta syntyvästä pakkausjätteestä kierrätetään tai hyödynnetään 50–65 prosenttia. Sopimus edistää pakkausedirektiivin toimeenpanoa Suomessa.

2.6 Muut ympäristöongelmat

Valtioneuvosto ja ministeriöt ovat useissa eri yhteyksissä korostaneet luonnonvarojen kestävää ja säästeliästä käyttöä. Yleisesti voidaan todeta, että Suomessa uusiutuvien luonnonvarojen käyttö on kestäväällä pohjalla, kun kestävyyttä mitataan varannon pysyvyydellä. Tärkeimmän luonnonvaran, metsien osalta tavoitteena on jopa lisätä puun käyttöä. Arviointi vaikeutuu, jos varannon lisäksi tarkastellaan luonnonvaran käytön vaikutusta biologiseen monimuotoisuuteen. Esimerkiksi luonnonvaraista lohta, jolla on oma biologinen perimä, tavataan vain kahdessa joessa. Itämeren lohikantaa ylläpidetään istutuksin.

Parhaat maa-aineksen ottoalueet ovat usein pohjavesialueita ja arvokkaita maisemakohteita kuten Lohjanharju osana Salpausselkää. Maa-aineksen ottopaikkaa, määrää ja tapaa voidaan säädellä maa-ainesluvalla. Maa-aineslailla ei sen sijaan voida täysin turvata maa-ainesvarantojen kestävää käyttöä. Maa-ainesten ottoa voidaan osin korvata jäteaineilla. Tämä palvelisi maiseman, luonnon ja pohjavesien suojelua sekä jätehuoltoa.

Valtiovalta ei ole toistaiseksi pyrkinyt määrätietoisesti rajoittamaan vedenkulutusta. Tämä johtunee siitä, että käytettävissä olevista vesivaroista hyödynnetään vuosittain vain 2–4 prosenttia. Ongelmaksi voi muodostua raakaveden laatu ja paikallisesti veden riittävyys. Vedenoton ja kulutuksen ohjaus edistäisi raakaveden riittävyyttä ja pienentäisi jätevesimääriä. Toimenpiteillä olisi myönteisiä vaikutuksia vesihuollon energian ja kemikaalien kulutukseen sekä ajankohtaisiin typenpuhdistuksen investointeihin.

Hintajärjestelmä ei aina pysty sisäistämään markkinahintoihin luonnonvarojen puutteellisten omistusoikeuksien ja alihinnoittelun aiheuttamia ns. ulkoisia kustannuksia. Ratkaisuksi on esitetty ekotehokkuus -ajattelua, joka yhdistää luonnonvarojen säästeliään käytön, taloudellisen tehokkuuden ja ympäristönsuojelun tavoitteet.

Suomen biologisen monimuotoisuuden tilaa ja siinä tapahtuvaa kehitystä selvitetään parhaillaan valtakunnallisessa biodiversiteetti -tutkimusohjelmassa. Biologisen monimuotoisuuden yleisenä tavoitteena on säilyttää nykyinen monimuotoisuus tuleville sukupolville. Tämä tapahtuu perustamalla ja ylläpitämällä suojelualueita, toteuttamalla kestävää metsätaloutta, turvaamalla maatalouden perinneympäristöjen säilyminen, ennallistamalla uhanalaisia kohteita sekä ohjaamalla asuinalueiden, loma-asuntojen ja teiden rakentamista.

Taloustmetsät, joita on 86 prosenttia maapinta-alasta, ja niiden käsittely ovat avainasemassa. Metsien sertifiointin käyttöönotto on tärkeä merkki markkinoille siitä, että Suomen metsätalous huomioi toiminnassaan metsäluonnon suojelun ja monikäytön. Uudistetut metsälaki, luonnonsuojelulaki ja rakennus- ja maankäyttölaki luovat monimuotoisuuden turvaamiselle hyvän lähtökohdan. Valtio on myös kohdentanut voimavaroja luonnonsuojeluun vuoteen 2007 ulottuva luonnonsuojelualueiden kokonaisrahoitusohjelmassa ja maatalouden ympäristöohjelmassa.

Ympäristömyrkyistä koituva uhka on todennäköisesti keskimäärin vähenemässä. Moni yksittäinen myrky poikkeaa kuitenkin keskimääräisestä kehityksestä ja käyttäytyy

toisin. Ympäristömyrkyn haitallisuus perustuu joko akuuttiin myrkytysvaikutukseen tai niiden pysyvyyteen luonnossa. Pysyvät ympäristömyrkyt rikastuvat ravintoketjussa ja aiheuttavat lopulta näkyviä vaurioita sen huipulla. Moni ravintoketju päättyy ihmiseen.

Kemikaalionnettomuuksien, ja kemikaalien saastuttaman maaperän, vesialueen ja pohjaveden vahinkojen torjunta ja niiden korvaaminen on kallista. Rahoitusmahdollisuuksia voidaan lisätä erilaisilla vakuutuksilla ja rahastoilla.

Otsonikadolla tarkoitetaan erityisesti maapallon napa-alueilla esiintyvää yläilmakehän normaalia alhaisempaa otsonipitoisuutta. Se johtuu pääosin freoneista peräisin olevista kloorista ja haloniperäisestä bromista. Otsonikadon seurauksena maan pinnalle tuleva ultraviolettisäteily lisääntyy. Lisääntyvästä ultraviolettisäteilystä voi koitua ihmiselle monenlaisia terveysvaikutuksia, muun muassa ihosyöpää ja silmäsairauksia.

Suomi on toteuttanut vuonna 1987 allekirjoitetun Montrealin pöytäkirjan velvoitteet. Otsonikerrosta heikentäviä aineita ei enää valmisteta Suomessa. Lisäksi CFC-aineiden ja halonien tuonti on vähentynyt yli 95 prosenttia vuodesta 1990. Kansainvälisten päästörajoitusten odotetaan kääntävän yläilmakehän kloori- ja bromipitoisuudet lähivuosina laskuun. Otsonikatoilmiö jatkunee kuitenkin vuosisadan puoliväliin saakka.

Melulle on käymässä samoin kuin monelle muullekin ympäristöongelmalle: pahimmat päästölähteet saadaan kuriin, mutta samanaikaisesti ongelma hivuttautuu yhä laajemmalle alueelle. Ympäristömelun pääasiallinen lähde on liikenne. Liikennemelulle altistuu noin miljoona suomalaista. Yhteiskunta yrittää vähentää liikenteen aiheuttamaa melualtistusta monin keinoin, kuten ajoneuvokohtaisilla melumääräyksillä, maankäytön suunnittelulla ja melusteillä. Tie- ja lentoliikenteen kasvu ja leviäminen meluttomille alueille lisäävät jatkossakin ympäristömelua.

3 Yhteenveto

Suomen kannalta keskeisin ongelma, joka vaatii lisätoimenpiteitä on ilmastonmuutos. Kasvihuoneilmiön torjumiseksi yksipuoliset toimet ovat tehottomia ja toimenpiteiden on oltava kansainvälisiä. Kansainvälinen ilmastopöytäkirja on tärkeä askel ongelman saamiseksi hallintaan. Pidemmällä aikavälillä kehitysmaiden saaminen päästörajoitusten piiriin on välttämätöntä.

Mikäli Suomi ratifioi Kioton pöytäkirjan, tarvitaan meilläkin huomattavia lisätoimia jo keskipitkällä aikavälillä. Valtaosa, 83 prosenttia, kasvihuonekaasujen päästöistä on hiilidioksidia. Suomessa hiilidioksidipäästöt keskittyvät energiansektorille ja liikenteeseen. Toinen merkittävä kasvihuonekaasu on metaani, jota vapautuu mm. kaatopaikoilta. Vaikka metaanin osuus on pieni, sen päästöjen vähentäminen voi olla edullinen tapa toteuttaa tarvittavia päästörajoituksia.

Happamoittavat päästöt, erityisesti rikkipäästöt, ovat vähentyneet Suomessa voimakkaasti 1980 ja 1990-luvuilla. Suomi näyttääkin selviävän ilman suuria lisätoimenpiteitä omista rikki- ja typenoksidipäästöjen velvoitteistaan. Rikki- ja typenoksidipäästöjen vähentämisellä kotimaassa on kuitenkin vain rajoitettu vaikutus happamoittavaan kokonaislaskeumaan, sillä suurin osa Suomeen tulevasta laskeumasta

on peräisin muualta, erityisesti Suomen lähialueilta. Tämä edellyttää Suomelta jatkossakin aktiivista yhteistyötä ja ympäristönsuojeluinvestointeja näihin maihin.

Taajamien ilmanlaatu on viime vuosina parantunut ja paranee jatkossakin autokannan uusiutuessa ja polttoaineiden kehittyessä. Liikenteen nopea ja voimakas kasvu on epävarmuustekijä, joka varjostaa tätä positiivista kehitystä. Ympäristötavoitteiden kannalta ohjaus tulisi kohdistaa liikenteen kysyntään, ajoneuvokannan uusiutumiseen ja teknisen kehityksen edistämiseen sekä liikennemuotojakaumaan muuttamiseen.

Suomen omilla päästöillä on ratkaiseva merkitys järvien, jokien ja rannikkovesien tilaan. Itämeren tilan parantaminen vaatii jatkossakin kaikkien Itämeren reuna-valtioiden lisätoimenpiteitä. Vesiensuojelun vaativin tehtävä lienee maatalouden fosfori- ja typpipäästöjen puolittaminen. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää, että maatalous saa ympäristötukea vesiensuojelutoimenpiteiden vastikkeena.

Jätteiden määrälle ja osin hyödyntämisasteelle asetettuja tavoitteita ei saavuteta ellei ohjausta tehosteta. Jätteiden kertyminen kaatopaikoille vaikeuttaa osaltaan muun muassa Kioton pöytäkirjan velvoitteiden täyttämistä, koska kaatopaikkojen osuus Suomen metaanipäästöistä on lähes 50 prosenttia. Jätteiden syntyä voidaan ehkäistä taloudellisella ohjauksella ja tuottajan vastuuta laajentamalla. Jäteverolla on jo saavutettu ympäristönsuojelun kannalta myönteisiä vaikutuksia.

LIITE 2: KIOTON PÄÄSTÖTAVOITTEIDEN KUSTANNUKSET – KATSAUS LASKELMIIN¹

Kioton pöytäkirja on osa Rio de Janeirossa 1992 solmitun ilmastopöytäkirjaan liittyvää kansainvälistä yhteistyötä, jolla kasvihuonekaasujen päästöjen kasvu pyritään aluksi pysäyttämään ja myöhemmin kääntämään päästöt laskuun. Pöytäkirja sisältää kasvihuonekaasujen päästöjä koskevat tavoitteet jokaiselle ns. Annex I -maalle, joihin kuuluvat lähes kaikki OECD-maat² sekä joukko siirtymätalousmaita mukaan lukien Venäjä. Tavoitteiden mukaan Annex I -maiden kasvihuonekaasupäästöjä tulee alentaa vuosina 2008–2012 keskimäärin viisi prosenttia vuoden 1990 tasosta. Arvioiden mukaan tämä merkitsee 20–40 prosenttia alhaisempaa päästötasoa kuin mihin ilman lisätoimia päädyttäisiin. Euroopan unionin sisäisessä taakanjaossa Suomen kasvihuonekaasupäästötavoitteeksi tuli vuoden 1990 päästötason säilyttäminen (OECD, 1999c).

On ilmeistä, että näinkin suuren päästörajoituksen toteuttamiseen liittyy huomattavia taloudellisia kustannuksia. OECD:n arvion mukaan päästörajoitteiden soveltaminen johtaa jäsenmaiden vuotuisten reaalitulosten alentumiseen 0,25–1 prosentilla edellyttäen, että sopeutuminen sujuu ongelmitta. Arviota voidaan pitää maltillisena, koska se ei ota huomioon mahdollisia sopeutumiskustannuksia, kuten siirtymävaiheessa lisääntyvää työttömyyttä.

Päästövähennyksen kokonaiskustannuksiin vaikuttaa se seikka, että Kioton pöytäkirjassa ja Euroopan Unionin päätöksenteossa sovitut maakohtaiset kiintiöt eivät perustu päästöjen rajoittamiskustannuksiin, vaan pikemminkin eri maiden neuvotteluvoimaan. Seurauksena on, että päästöjen vähentämisen rajakustannukset todennäköisesti vaihtelevat maittain eikä kustannustehokkuus toteudu. Ongelma voidaan osittain korjata hyödyntämällä pöytäkirjassa mainittuja joustomekanismeja mm. päästökauppaa ja yhteistoteutusta. OECD:n laskelmien mukaan Annex I -maat kattava, toimiva päästökauppa laskisi päästöjen rajoittamisen kokonaiskustannuksia OECD-maissa noin kolmanneksella. Tämän hetkisen tiedon perusteella EU voisi sallia puolet päästöjä vähentämistavoitteesta toteutettavan joustomekanismeilla.

Kioton pöytäkirjan tavoitteet ovat synnyttäneet Suomessakin joukon laskelmia, jossa kansallisia sopeutumiskustannuksia tarkastellaan hieman eri näkökulmista. Osa laskelmista keskittyy rajoitusten vaikutuksiin energiasektorilla, osa pyrkii arvioimaan vaikutuksia koko talouden tasolla. Seuraavassa luodaan katsaus laskelmien periaatteisiin ja keskeisiin tuloksiin.

1. Päästöjen rajoittamisen kustannuksista

Päästöjenrajoittamisskenaarioita vertailtaessa on syytä eritellä ensinnäkin *päästötavoite*, joka voidaan muuntaa myös päästöjen vähentämistarpeeksi, mikäli perusskenaarion mukaiset päästöt tunnetaan. Esimerkiksi vuoden 2010 polttoaineiden polton hiilidioksidipäästöt arvioidaan oletuksista riippuen 64–80 miljoonaksi tonniksi, kun kustannustehokas Suomen kasvihuonekaasupäästötavoitteen mukainen poltto-

¹ Tämä liite on valmisteltu Heikki Kempin ja Johanna Pohjolan toimittaman materiaalin pohjalta.

² OECD-maista Annex I:n ulkopuolelle jäävät Etelä-Korea, Meksiko ja Turkki.

aineiden polton hiilidioksidipäästötavoite on 56–57 miljoonaa hiilidioksiditonnia.³ Toiseksi, hiilidioksidipäästöjä voidaan vähentää kahdella *makrotason toimenpiteellä*: energiansäästöllä ja energiatuotannon rakennetta muuttamalla. Kolmanneksi voidaan eritellä ne *tekniset toimenpiteet*, joilla energiaa säästetään ja energiatuotannon rakennetta muutetaan. Neljänneksi voidaan eritellä ne instrumentit eli *ohjauskeinot*, joilla kyseiset tekniset toimenpiteet saadaan aikaan. Analyysin kannalta on hieman hankalaa, että sama toimenpide voidaan saada aikaan usealla vaihtoehtoisella ohjauskeinolla. Lisäksi sama päästöjen vähenemä voidaan saada aikaan usealla eri toimenpiteellä. Vaikka absoluuttinen päästöjen vähennys on sama, ohjauskeinojen ja toimenpiteiden yhteiskuntataloudelliset vaikutukset eroavat toisistaan.

Teknisiä kasvihuonekaasupäästöjä alentavia toimenpiteitä on lukuisa joukko. Toimenpide voi olla esimerkiksi asuntojen lämpöeristyksen parantaminen, mikä johtaa energian säästöön ja tätä kautta alhaisempiin hiilidioksidipäästöihin tai turpeen korvaaminen hakkeella sähkön ja lämmön yhteistuotannossa tai teknisen rakennusasteen nosto (sähkön tuotannon lisäys annetulla lämpökuormalla) teollisuuden sähkön ja lämmön yhteistuotannossa.

Ohjauskeino, jolla toimenpide toteutetaan on syytä eriyttää itse toimenpiteestä. Ohjauskeinoja ovat tuet, verot ja normit. Joskus ohjauskeinon ja toimenpiteen välinen suhde on selkeä: esimerkiksi uusien asuntojen lämmöneristystä koskeva normi johtaa väistämättä tiettyyn paranemiseen asuntokannan lämmöneristyksessä asuntokannan uusiutuessa. Sen sijaan on epävarmaa, kuinka energiavero tai tuki vaikuttaa kotitalouksien ostamien asuntojen lämmöneristykseen. Turpeen verotus tai hakkeen tukeminen energiantuotannossa johtaa turpeen korvaamiseen hakkeella ja tätä kautta hiilidioksidipäästöjen alentumiseen. Suomessa tutkituin hiilidioksidipäästöjen rajoittamisen ohjauskeino on hiilidioksidivero.

Päästöjen rajoittamisen sektorikohtaiset kustannukset ovat esimerkiksi energiantuotannossa toteutettavien päästöjenrajoittamistoimenpiteiden aiheuttamia lisäkustannuksia. Nämä koostuvat pääasiassa polttoainekustannuksista sekä pääoma eli investointikustannuksista.

Kansantaloudellisia kustannuksia mitataan usealla eri tavalla. Yleisimpiä ovat bruttokansantuotteen, kulutuksen ja työllisyyden muutokset. Myös kuluttajan ns. kompensatiomittoja käytetään kustannusmittareina. Useissa mallilla kansantalouden sopeutuminen on kitkatonta eli tuotannontekijät erityisesti pääoma ja työ voivat siirtyä kitkatta supistuvilta toimialoilta laajeneville toimialoille. Koska todellisuudessa talouden sopeutuminen ei suju kitkatta, puhutaan myös yleisemmin talouden sopeutumiskustannuksista, jotka sisältävät muun muassa myös pääoman ja työvoiman jäykkyyden.

³ VTT:n arvioiden mukaan polttoaineiden polton hiilidioksidipäästöt voivat rajoitteiden puitteissa olla vuonna 2010 noin neljä prosenttia suuremmat kuin vuonna 1990. Päästötavoite koskee kuutta kasvihuonekaasua ja metaanipäästöjen alentaminen kustannustehokkaasti lisää hiilidioksidipäästöjen kiintiötä 'kasvihuonekaasupäästökoriassa'.

2. Sektorikohtaiset eli ”bottom-up” -malleihin perustuvat laskelmat

Sektorikohtaisissa päästöjenrajoittamisskenaarioissa tarkastelun painopiste on kustannustehokkaissa toimenpiteissä ja ohjauskeinojen vaikutus- tai tehokkuusanalyysia ei useinkaan ole. Tämä johtuu tietysti siitä, ettei sektorikohtaisessa tarkastelussa ole luontevaa ottaa huomioon ohjauskeinojen kokonaistaloudellisia vaikutuksia. Sen sijaan tavoitteena on löytää tietyn sektorin päästöjen rajoittamisen kustannustehokkaat toimenpiteet ja toimenpiteiden kustannustehokkuusjärjestys.

Suomessa sektorikohtaisia kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamisskenaarioita on laadittu muun muassa kauppa- ja teollisuusministeriössä sekä Valtion teknillisessä tutkimuskeskuksessa. VTT:n käyttämä EFOM-malli sisältää kolme tärkeintä kasvihuonekaasua eikä siis pelkästään hiilidioksidia. Mallilla lasketaan energiatuotanto- ja kulutusjärjestelmän minimikustannukset ja optimaalinen energiasektorin tuotantorakenne. EFOM malli sisältää myös maatalouden ja jätehuollon päästöt sekä niiden aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamistoimenpiteet. EFOM:illa voidaan laskea kyseisen järjestelmän minimikustannusten muutos Suomen kasvihuonekaasutavoitteen mukaisilla kasvihuonekaasupäästöillä. KTM:n analyysissä painopiste on hiilidioksidipäästöjen rajoittamisessa. VTT on laatinut KTM:n toimeksiantona myös energiasektoria koskevan uusiutuvien energialähteiden edistämishjelman.

Taulukko 1 Laskelmien ominaisuuksia VTT:n sektorikohtaisessa analyysissä ja kauppa- ja teollisuusministeriön energiastrategiassa.

	Talouden rakennemuutos	Energiaa säästävä tekninen kehitys teollisuudessa ja teollisuuden energiansäästö	Energiaa säästävä tekninen kehitys liikenteessä ja asumisessa sekä energiasäästö	Energian hinta ja energian verotus
VTT 1999, energiasectori tarkastelu (EFOM malli), VTT:n Energia Suomessa kirjan skenaariot	Rakennemuutos, raskaan teollisuuden kasvu hitaampaa	Tekninen kehitys energiaa säästävää, perusskenaario likimain sama kuin KTM:n perusskenaariossa	Tekninen kehitys voimakkaasti energiaa säästävää	Öljyn reaalihinta nousee maailman markkinoilla, energiasektorilla ei veroja eikä tukia
KTM 1997, 1998 Energiastategia	Rakennemuutos raskaan teollisuuden kasvu hitaampaa	Tekninen kehitys energiaa säästävää,	Tekninen kehitys voimakkaasti energiaa säästävää, ei-autonomista perustuu normi-ohjaukseen	Reaalihinta nousee jonkin verran maailmanmarkkinoilla, nykyiset energia-verot ja tuet

EFOM laskelmat kuten myös uusiutuvien energialähteiden edistämishjelman laskelmat sisältävät arvion sektorikohtaisista päästöjenrajoittamisen kustannuksista. Sektorianalyysin vuoksi EFOM laskelmat sisältävät EFOM mallin mukaisen energia-

sektorin sopeutumis- tai muuntamiskustannukset (EFOM mallissa mukana ovat mm. teollisuuden energiansäästötoimenpiteet sekä teollisuuden sähkön ja lämmön yhteistuotannon tehostamismahdollisuudet), eivät siis kokonaistaloudellisia kustannuksia. Energian tuotanto- ja kulutusjärjestelmän (mukaan lukien jätehuolto ja maatalous) sektorin sopeutumiskustannukset arvioidaan kahdeksi miljardiksi markaksi vuodessa, joista noin kolmannes kohdistuu teollisuuteen. Merkittävää on se, että kustannustehokkaassa ratkaisussa hiilidioksidipäästöt ovat noin neljä prosenttia korkeammat kuin vuoden 1990 hiilidioksidipäästöt, koska muiden kasvihuonekaasupäästöjen alentaminen on suhteellisen edullista. Kyseisessä järjestelmässä hiilidioksidipäästöjen rajoittamisen rajakustannukset ovat 170–230 markkaa tonnia kohden oletuksista riippuen.

VTT:n laatimassa uusiutuvien energialähteiden edistämishjelmassa kustannukset ovat tukipolitiikan kustannuksia, siis kustannuksia valtion talouden kannalta. Nämäkään kustannukset eivät ole kokonaistaloudellisia kustannuksia. Niitä voidaan toki käyttää tehokkuusanalysoinnissa, koska ilmeisesti tuet on pyritty mitoittamaan siten, että uusiutuvat energialähteet muuttuvat kilpailukykyisiksi. Tuki siis kuvaa uusiutuvien energialähteiden kilpailukykyeroa, jota voidaan käyttää hyväksi taloudellisia vaikutuksia arvioitaessa.

Kasvihuonekaasurajoitteen saavuttamisen kustannuksiin vaikuttavat merkittävästi muut taloudessa etenkin energiasektorilla voimassa olevat rajoitteet. Osa rajoitteista on poliittisia kuten ydinvoimanlisärakentamisrajoite ja osa koskee energiasektoria, kuten maakaasuverkon laajuus. EFOM tulosten mukaan yhden ydinvoimalaitoksen lisärakentaminen puolittaa kustannukset kahdesta miljardista miljardiin. Toinen energihuollon rajoite eli turpeen käyttöminimi vaikuttaa myös merkittävästi kustannuksiin. Mikäli turpeen käyttö pidetään vähintään vuoden 1998 tasolla tästä aiheutuu noin 100 miljoona markan lisäkustannukset. Tämä johtuu siitä, että rajoiteskenaariossa turpeen korvaaminen hakkeella on tiettyyn rajaan saakka kustannustehokas ratkaisu.

3. Kokonaistaloudelliset eli ”top-down” -malleihin perustuvat laskelmat

Sektorikohtaisissa rajoittamisskenaarioissa, kuten energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamisskenaariot toimenpiteet tapahtuvat ko. sektorilla ja vaikutukset rajataan ko. sektorille. Todellisuudessa esimerkiksi energiasektorin toimenpiteet nostavat energian hintaa, millä on vaikutuksia muuhun talouteen. Ensinnäkin energian hinnan nousu aiheuttaa muutoksia energiasektorin sopeutumiskustannuksissa, koska energian kysyntä ja tätä kautta myös hiilidioksidipäästöt vähenevät. Osa päästöjen vähentämisestä tapahtuu todellisuudessa energianhinnan nousun aikaansaamana energian säästönä, jolloin vakiolla energiankulutuksella arvioidut energiasektorin sopeutumiskustannukset ovat liian korkeita.

Toiseksi energiahinnan nousu vaikuttaa muiden toimialojen tuotantokustannuksiin ja tätä kautta muun muassa tuotantoon ja työllisyyteen. Tärkein vaikutuskanava muuhun talouteen on sähkön ja lämmön hinta. Toisin sanoen kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamisesta aiheutuu kansantaloudellisia kustannuksia.

Sektorikohtaiset kustannukset välittyvät muuhun talouteen siis pääasiassa sähkön ja lämmön hinnan nousun kautta. Mikäli sähkön ja lämmön vuosittainen lisäkustannusmuutos on noin viisi prosenttia lisää arvioituihin vuoden 2010 sähkön ja lämmön tuotantokustannuksiin sähkön ja lämmön hinnan on keskimäärin noustava ko. määrällä, mikäli koko kustannuspaine siirtyy kuluttajahintoihin. Mikäli esimerkiksi sähkömarkkinoilla siirrytään nykyisestä enemmän keskimääräisiä rajakustannuksia noudattavasta hinnoittelusta rajakustannushinnoitteluun sähkön hinta voi nousta enemmänkin. Tällöin on kuitenkin otettava huomioon, että jo pelkkä rajakustannushinnoitteluun siirtyminen kohottaa sähkön hintaa nykyiseen tilanteeseen verrattuna.

Sähkön hinnan muutoksen arviointi on äärimmäisen hankalaa nykytilanteessa, koska sähkömarkkinoiden laajentuminen vaikuttaa etenkin sähkön tuotannon rajakustannuksiin. Markkinaratkaisussahan sähkön markkinahinta on tiettyjen tuotantomuotojen rajakustannusten mukainen. Mikäli Keski-Euroopasta voidaan tuoda riittävästi sähköä kilpailukykyiseen hintaan Suomen sähkön hinta ja rajakustannus määräytyy näiden markkinoiden tuotantomuotojen rajakustannusten mukaisesti. Mikäli sähkön tuontimahdollisuutta ei juurikaan ole Suomen oman tuotannon rajakustannukset määräävät sähkön hinnan ja hiilidioksidipäästörajoite voi vaikuttaa merkittävästi juuri rajakustannuksiin.⁴

Sähkön hinnan nousu vaikuttaa etenkin teollisuuteen ja lämmön hinnan nousulla on vähäisempi merkitys teollisuudelle. Sen sijaan sähkön hinnan nousun lisäksi kotitalouksiin vaikuttaa kaukolämmön hinnan nousu. Yhdyskuntien sähkön ja lämmön yhteistuotannossa ei välttämättä tiedetä, kuinka polttoainevero (mikä on ohjauskeino) tai kustannuksia kohottava toimenpide (kuten siirtyminen kivihielestä maakaasuun) vaikuttaa sähkön ja kaukolämmön hintaan. Mikäli teollisuussähkön hintaa ristisubventoidaan siirtämällä kustannuksia kaukolämmön kuluttajille teollisuuden asema paranee sähkön hinnan muutoksen jäädessä vähäisemmäksi, mutta toisaalta työvoimakustannukset voivat kohota kotitalouksien työmarkkinareaktioiden vuoksi. Työmarkkinareaktiot siis kotitalouksien reaktiot sähkön ja lämmön kuluttajahintojen aiheuttamaan reaali-palkkojen laskuun ovat tärkeitä myös siitä syystä, että merkittävä osa energiasektorin välittömistä sopeutumiskustannuksista (energiansäästöinvestoinnit) kohdistuu muualle kuin teollisuuteen eli suurin osa niistä kohdistuu kotitalouksiin ja palveluihin.

Päästörajoitteen toteuttamiskustannusten siirtäminen suljetulle sektorille etenkin kotitalouksien kannettavaksi periaatteessa parantaa teollisuuden kilpailukykyä. Toisaalta päästörajoitteen toteuttamiskustannukset kohoavat, koska hiilidioksidipäästöjen rajoittamisen rajakustannukset talouden eri sektoreilla poikkeavat toisistaan.

⁴ Tällä hetkellä Pohjoismaiden vesisähkön mukaiset muuttuvat kustannukset määräävät lyhyellä aikavälillä markkinasähkön hinnaksi 9–11 penniä kilowattituntia kohden. Lyhyen aikavälin markkinahinta voi vaihdella rajusti ja tällä viikolla hinta on käynyt yli 20 pennissä. Suomessa erillisen sähköntuotannon tärkein tuotantomuoto ilman Kioto velvoitteita on kivihiehlalauhdevoimalla tuotettu sähkö, jonka tuotannon kokonaiskustannus ilman veroja ja tukia on noin 17,5 penniä kilowattituntia kohden ja muuttuvat kustannukset ovat noin 12 penniä kilowattituntia kohden. Kioton velvoitteiden vallitessa merkittävin saman kokoluokan erillisen sähköntuotannon tuotantomuoto on lauhdemaakaasukombivoimala, jonka tuotantokustannukset ilman veroja ja tukia ovat 17,5–20 penniä kilowattituntia kohden ja muuttuvat kustannukset 14–18 penniä kilowattituntia kohden.

Luonnollisesti lisäkustannusten (lisä)siirto kotitalouksille lisää edelleen työmarkkinareaktioita.

Useissa laskelmissa hiilidioksidivero lisää merkittävästi valtion tuloja ja mallilaskelmissa oletetaan julkisen sektorin budjettitasapaino, jolloin verotulojen lisäys tavalla tai toisella palautetaan takaisin talouteen. Useimmiten tarkastellaan neljää vaihtoehtoista palautusmenettelyä: samansuuruista tulonsiirtoa kotitalouksille, tulo-verotuksen alentamista, sosiaalivakuutusmaksujen alentamista tai pääomaverotuksen alentamista.⁵

Joissakin laskelmissa verouudistus koostuu sekä tuloveron että sosiaaliturvamaksujen alentamisesta. Useimpien suomalaisten tutkimusten tuloksena on se, että talouden kannalta (bkt, vienti, työllisyys yms.) heikoimman lopputuloksen tuottaa samansuuruisten tulonsiirtojen palautusmenettely ja parhaimman tuloksen yritysten työntantajamaksujen alentaminen. Joissakin mallilaskelmissa työllisyys paranee, mutta oletusten mukaan työtuntien lisäys ei merkitse hyvinvoinnin paranemista. Työtuntien lisäys perustuu alhaisemman reaali-palkan aiheuttamasta työntarjontareaktiosta. Pääasiassa työmarkkinoiden toimintaa koskevat oletukset määräävät, missä määrin tuloveron tai työntantajien sosiaaliturvamaksujen muutos heijastuu työntekijän reaali-palkan muutoksena ja missä määrin työntäjän reaali-palkan työvoimakustannuksen muutoksena.

Taulukko 2 Laskelmien perusoletukset kokonaistaloudellisissa malleissa.

	Honkatukia 1998,1999a,b	Pohjola 1997
Talouden rakennemuutos	Ei rakennemuutosta, rakennemuutos aiheutuu politiikasta	Ei rakennemuutosta, rakennemuutos aiheutuu politiikasta
Tekninen kehitys teollisuudessa (energiaa säästävä)	Aikaisemmissa malleissa eksogeeninen prosentin vuotuinen energiatehokkuuden paraneminen. Uusimassa analyysissä portaattain eksogeenisesti 12,5 % saakka.	<i>Ei teknistä kehitystä</i>
Tekninen kehitys liikenteessä ja asumisessa (energiaa säästävä)	Ei mukana	Ei teknistä kehitystä
Energian hinta, ml. verotus	Maailmanmarkkinahinta ennallaan, nykyiset energiaverot	Ei suhteellisen hinnan muutosta, nykyiset liikennepolttoaineverot
Päästörajoitteen toteuttava hiilidioksidivero	500-600	275

⁵ Suomalaisissa laskelmissa pääomaveron alentamista on käytetty harvemmin. Eräissä ulkomaalaisissa tutkimuksissa on todettu pääomaveron olevan talouden kasvun ja pitkän aikavälin työllisyyden kannalta kaikkien haitallisin vero, joten sen alentaminen hiilidioksidiveron tapauksessa tuottaa yleisen hyvinvoinnin kannalta parhaan tuloksen.

Kokonaistaloudellisissa päästöjenrajoittamislaskelmissa luonnollisesti tavoitteena on useimmiten päästörajoitteen toteuttamisen kokonaistaloudellisten vaikutusten arviointi. Tällöin tarkastellaan mm. bruttokansantuotteen, työllisyyden ja viennin muutoksia perusskenaarioon verrattuna. Tärkeä tulos laskelmissa on hiilidioksidipäästötavoitteen toteuttavan hiilidioksidiveron taso. Suomalaisissa tutkimuksissa hiilidioksidivero on noin 200–600 markkaa hiilidioksiditonnia kohden. Esimerkiksi Pohjolan tutkimuksessa vero on noin 275 markkaa tonnia kohden ja Honkatukian uusimmissa laskelmissa hiilidioksidivero on noin 500 markkaa tonnia kohden. Useimmissa tapauksissa hiilidioksidipäästöjen perusskenaario on hyvinkin samanlainen eli vuoden 2010 rajoittamattomat energiantuotannon ja kulutuksen (polttoaineiden polton) hiilidioksidipäästöt ovat 75–80 miljoonaa tonnia⁶, joten päästövähennyksen määrä ei selitä eroa veron suuruudessa.

Joissakin tapauksissa, tosin ei suomalaisten tutkijoiden tuloksissa, hiilidioksidiveron suuruus vaihtelee siksi, että alkutilanteen päästöt siis rajoittamattomat päästöt simuloidaan erilaisiksi. Toinen tekijä, mikä vaikuttaa hiilidioksidiveron tasoon on se, kuinka joustavaksi talous on mallitettu. Sekä energiasektorin että muun talouden parametrit ja rakenne vaikuttavat monimutkaisella tavalla talouden kykyyn sopeutua siis joustavuuteen ja tätä kautta päästörajoitteen toteuttavan hiilidioksidiveron tasoon. Malleja voidaan rakentaa monilla tavoilla ja suhteellisen samoissakin malleissa voidaan käyttää erilaisia parametrien arvoja. Siksi saman talouden 'hiilidioksidiverohaarukka' on tyypillisesti varsin laaja, eikä tämä koske vain Suomen talouden tuloksia.

Koska päästötavoitteen mukaiset polttoaineiden polton hiilidioksidipäästöt ovat noin 56–57 miljoonaa tonnia, Pohjolan tulosten mukainen hiilidioksidivero tuottaa noin 15–16 miljardia markkaa ja Honkatukian tulosten mukainen hiilidioksidivero noin 28 miljardia markkaa.⁷ Nykyiset energiaverot tuottavat vuodessa 17–18 miljardia markkaa. Valtaosa tuotosta tulee polttoaineveroista. Vuonna 1997 energian nettoverotuotot siis energiasektorin tuet pois lukien oli noin 14 miljardia markkaa. Itse asiassa nykyinen energiaverotaso (brutto) on jo hyvin lähellä joitakin mallilaskelmien verotasoja, verokertymä 18 miljardia markkaa vastaa reilua 300 markan keskimääräistä

⁶ Kyseessä ovat polttoaineiden poltosta aiheutuvat hiilidioksidipäästöt, joiden määrä vuonna 1990 oli noin 53,9 miljoonaa tonnia. Kaikkiaan kolmen tärkeimmän kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 1990 noin 72,3 miljoonaa tonnia. Kasvihuonekaasupäästöjen lisäys aiheutuu pääasiassa polttoaineiden polton lisäyksestä. Taloudellisissa malleissa perusskenaarion eli vertailuskenaarion hiilidioksidipäästöjen ovat liian korkeat. Esimerkiksi Kauppa ja teollisuusministeriö arvioi Energiastrategian tarkistuksessa vuoden 2010 polttoaineiden polton hiilidioksidipäästöiksi noin 64 miljoonaa tonnia. Mikäli perusskenaariossa kaikki vuoteen 2010 mennessä tarvittava lisäsähkö noin 12 TWh tuotetaan kivihiihilauhteella ja lisäksi sähkön nettotuonti supistuu neljä TWh (nettotuonti olisi 6 TWh vuonna 2010) niin erillisen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöt lisääntyvät noin 20 miljoonaa tonnia. Tällöin polttoaineiden polton hiilidioksidipäästöt kasvavat noin 78 miljoonaa tonniin vuoteen 2010 mennessä.

⁷ Siis mikäli kaikkia polttoaineiden polton päästöjä verotetaan. Joissakin mallilaskelmissa metallin perusteellisuuden koksen käytöstä aiheutuvat hiilidioksidipäästöt on vapautettu hiilidioksidiverosta, koska malleissa ja myös käytännössä ko. vero lopettaa metallin perusteellisuuden. Mallilaskelmien hiilidioksidivero on lopullinen kokonaisvero, jossa mahdollisesti ovat mukana nykyiset energiaverot.

hiilidioksidipäästöveroä vuoden 1998 tiedoilla arvioituna.⁸ Nykyisen energiaverö-järjestelmän (ml. tuet) ainoana tavoitteena ei tietystikään ole hiilidioksidipäästöjen vähentäminen ja siksi nykyisellä energiaverokertymällä saavutettava hiilidioksidipäästöjen vähenemä ei välttämättä ole maksimaalinen.

Suomen taloutta koskevissa päästörajoitetarkasteluissa on useimmiten jouduttu epärealistisesti olettamaan, että Suomi toimii yksin eli kilpailijamaiden tuotantokustannukset ja kysyntä eivät muuttuisi. Nämä laskelmat yliarvioivat tältä osin suhteellisen kilpailukyvyyn heikkenemistä. Päinvastainen yksinkertaistava oletus on, että päästörajoite vaikuttaa kaikkien maiden tuotantokustannuksiin samoin, jolloin Suomen kilpailukyvyssä ei tapahdu muutoksia. Honkatukian (1999b) mukaan Suomi hyötyisi tällöin selvästi päästörajoitteesta, jos joustomekanismien käyttö sallitaan. Todennäköisesti kilpailijamaissa kustannustennousu jää vähäisemmäksi kuin Suomessa, joten todelliset kilpailukykyvaikutukset jäisivät näiden kahden ääri vaihtoehdon välille.

Kokonaistaloudellisilla malleilla vuoden 1990 hiilidioksidipäästöjen tason saavuttamisen kustannukset bruttokansantuotteen menetyksellä mitattuna ovat 1–6 prosenttia. Suurimmat tappiot saadaan olettamalla täydellinen pääomaan liikkuvuus, suuret viennin hintajoustot sekä joustamaton reaali palkka. Joustavan reaali palkan oletus vähentää useimmissa tapauksissa kustannuksia huomattavasti.

4. Kansainvälinen ulottuvuus

Kotimaisten ohjauskeinojen ohella päästötavoitteeseen voidaan pyrkiä hyödyntämällä ns. joustomekanismeja. Kioton pöytäkirjassa mainitut joustomekanismit ovat päästöoikeuksien kauppa, yhteistoteutus sekä puhtaan kehityksen mekanismi. Joustomekanismien hyödyntämisen periaatteet ja laajuus ovat vielä epäselviä. Tällä hetkellä vaikuttaisi siltä, että EU sallisi joustomekanismien käytön 50 prosenttiin asti päästöjen vähentämismäärästä. Arvioiden mukaan Suomen kannattaisi hyödyntää koko 50 prosentin mahdollisuus, koska päästöjen rajoittamisen rajakustannukset ovat Suomessa suhteellisen kalliit todennäköiseen päästöoikeuksien hintaan verrattuna.

Kioton pöytäkirjassa teollisuusmaiden lopullinen sovittu taakanjako eli kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisvelvollisuudet eivät perustu kustannusten minimointiin. Koska annetuilla tavoitteilla päästöjen rajoittamisen rajakustannukset teollisuusmaidenkin välillä eroavat merkittävästi toisistaan, päästöoikeuksien kaupan salliminen maiden välillä alentaa kokonaiskustannuksia. Jo pelkästään EU-maiden välinen kauppa alenta isi kustannuksia. Globaaleilla malleilla tehtyjen laskelmien mukaan (Energy Journal 1999) Annex I -maiden välillä käyty päästökauppa pienentäisi BKT-tappion EU-maissa keskimäärin alle puoleen verrattuna tilanteeseen, jossa joustomekanismien käyttöä ei sallittaisi. Globaalin päästökaupan tapauksessa kustannukset putoaisivat jopa viidennekseen. Laskelmissa on oletettu, että Venäjä ja muut siirtymätalouksien maat voivat myydä ns. kuumaa ilmaa. Tällöin ne hyötyvät merkittävästi päästökaupasta.

⁸ Kyseessä on siis keskimääräinen vero, jolloin todellinen efektiivinen vero veronalaisille hiilidioksidipäästöjä aiheuttaville polttoaineille on merkittävästi korkeampi. Koska lisäksi tiettyjä hiilidioksidivapaita energiamuotoja suositaan tuilla, joidenkin polttoaineiden välinen kilpailutilanne vastaa vieläkin korkeampaa (puhdasta) hiilidioksidiveroa.

Kansainvälistä päästökiintiön hintaa koskevat arviot vaihtelevat huomattavasti. Globaaleilla malleilla tehtyjen laskelmien mukaan (Energy Journal 1999) päästökiintiön hinta olisi 15–60 dollarin välillä hiilidioksiditonnia kohden vuoden 1990 hinnoilla, kun päästökauppa on Annex I -maiden välistä kauppaa. Globaalin päästökaupan tapauksessa päästöluvan hinta alenisi selvästi useimpien arvioiden ollessa 6 ja 14 dollarin välillä hiilidioksiditonnia kohden vuoden 1990 hinnoilla. Päästökaupalle ei ole asetettu kattoa. Näidenkin laskelmien perusteella Suomen kannattaisi hyödyntää joustomekanismeja. Päästökauppa alentaa huomattavasti vähennetyn päästöyksikön hintaa. Laskelmissa tarkasteltiin myös tilannetta, jossa kaikki päästöt olisi vähennettävä kotimaassa. Tällöin päästöveron olisi oltava EU-maissa keskimäärin 50–180 dollarin suuruinen ja Yhdysvalloissa 20–80 dollarin suuruinen.

Joissakin uusimmissa suomalaisissa päästörajoitteen kustannuksia arvioivissa laskelmissa on sallittu joustomekanismien hyödyntäminen. Laskelmissa oletetaan, että valtio ostaa päästökiintiöt, jolloin kokonaispäästövähennysmäärä alenee tietyn määrän. Laskelmissa joustomekanismien käytön määrää ei optimoida, vaan niitä hyödynnetään ennalta asetettu määrä.

VTT:n EFOM-mallilla suoritetuissa eräissä laskelmissa joustomekanismeilla saavutettavaa hyötyä analysoidaan siten, että Suomen hiilidioksidipäästöjen vähennystavoitetta alennetaan viisi miljoonaa hiilidioksiditonnia eli Suomi voi hankkia kyseiset viisi miljoonaa hiilidioksidipäästötonnia joustavuusmekanismeilla. Tällöin energiasektorille aiheutuvat kustannukset alenisivat 850 miljoonaa markkaa vuodessa ilman lisäydinvoimaa. Yhdistettynä lisäydinvoimaan joustomekanismien käytön tuottama kustannussäästö olisi 550–600 miljoonaa markkaa vuodessa.

Honkatukia (1999a) on arvioinut kokonaistaloudellisella YTP-mallilla joustomekanismien hyödyntämisen vaikutusta päästörajoitteen kustannuksiin Suomessa. Laskelmat on toteutettu siten, että jousto lisää Suomen päästökiintiötä nollan ja viidentoista prosentin välillä. Tällöin Suomen päästövähennys olisi 30 ja 20 prosentin välillä perustasoon verrattuna. Kansainvälisen päästöluvan hinnan on oletettu vaihtelevan 50 markasta 350 markkaan. Laskelmien mukaan joustomekanismit kannattaisi hyödyntää täysimääräisesti jos päästöluvan hinta on alle 350 markkaa. Korkeimmallakin lupahinnalla hyvinvointitappio alenisi alle puoleen verrattuna tilanteeseen, jossa joustomekanismien käyttöä ei sallita. Joustoluvan hinta vaikuttaa selvästi vähemmän hyvinvointitappioon kuin päästökiintiöiden kaupalle asetettu katto.

5. Yhteenveto

Kioton pöytäkirja asettaa kasvihuonekaasujen päästöjä koskevat maakohtaiset rajoitteet OECD maille ja joukolle siirtymätalouksia. Päästörajoitteiden saavuttamiseen liittyviä taloudellisia kustannuksia on pyritty arvioimaan mallilaskelmilla, jotka voidaan karkeasti jakaa kolmeen luokkaan: sektorikohtaiset laskelmat, kokonaistaloudelliset laskelmat sekä kansainvälisen ulottuvuuden huomioon ottavat laskelmat.

Laskelmat, joissa energian tuotannon ja kulutuksen kuvaus on yleensä täsmällisin, rajautuvat energialohkon sisäisiin kustannuksiin, eivätkä ota huomioon välillisiä kustannuksia muualla taloudessa. Päästörajoitusten kokonaiskustannukset tulevat tällöin aliarvioituiksi. Kokonaistaloudellisissa laskelmissa myös muun talouden kustannukset pyritään ottamaan huomioon. Kokonaistaloudelliset laskelmat yliarvioivat kustannuksia, sikäli kuin kansalliset toimenpiteet oletetaan yksipuolisiksi ja kansainvälisiä joustomekanismeja ei käytetä ja sikäli kuin pitää paikkansa se olettamus, että taloustieteellisen menetelmin energiakäyttö ja energiatuotanto mallitetaan väistämättä liian joustamattomaksi. Uusimmat, kansainvälisen ulottuvuuden kattavat laskemat viittaavat siihen, että kansainvälinen harmonisointi ja joustomekanismien käyttö alentavat tuntuvasti kansallisia kokonaiskustannuksia.

LIITE 3: LASKELMIA HIILIDIOKSIDIPERUSTEISEN VERON KOKONAIS-TALOUDELLISISTA VAIKUTUKSISTA¹

YK:n ilmastositoumuksen myötä virinneeä keskustelussa alettiin varhain kiinnittää huomiota taloudellisten ohjauskeinojen merkitykseen kasvihuonekaasujen päästöjen torjunnassa. Keskustelussa korostuivat etenkin vero-ohjauksen mahdollisuudet tärkeimmän kasvihuonekaasun, hiilidioksidin, päästöjen rajoittamiseen. Ilmastomuutoksen torjumisen näkökulmasta vero-ohjauksen tulisi kohdistua mahdollisimman suoraan kasvihuonekaasujen päästöihin. Koska päästöjen suora verottaminen on vaikeaa, käytännössä vero on yleensä kohdistettu polttoaineisiin ja porrastettu niiden hiilidioksidisisällön mukaan. Jos tämäntyyppisillä veroilla halutaan vaikuttaa globaaleihin päästöihin kustannustehokkaasti, verot olisi pyrittävä koordinoimaan kansainvälisesti.

Suomi otti ensimmäisenä maana käyttöön hiilidioksidiveron jo 1990-luvun alussa. Nykyisin on käytössä hiilidioksidisisällön mukaan porrastettu polttoaineiden lisävero, jonka määräytymisperuste on pääsääntöisesti 102 markkaa hiilidioksiditonnilta. Turpeelle ja maakaasulle sovelletaan lievempiä veroperusteita. Liikennepolttoaineilla lisävero muodostaa likimain kymmenesosan koko valmisteverosta. Kevyen polttoöljyn osalta vastaava osuus on kaksi kolmasosaa. Muiden fossiilisten polttoaineiden valmistevero muodostuu yksinomaan lisäverosta. Vuonna 1999 lisäveron tuotto oli noin 3,2 miljardia markkaa. Vuosina 1995 ja 1996 hiilidioksidiperusteista lisäveroa sovellettiin myös sähkön tuotantoon, jolloin tuontisähkölle asetettiin vastaava vero. Tästä käytännöstä jouduttiin luopumaan EU:n tuomioistuimen katsottua sen kilpailudirektiivien vastaiseksi. Myös pohjoismaisten sähkömarkkinoiden vapautuminen puolsi tästä käytännöstä luopumista. Tästä syystä sähkön tuotantoon käytettävät polttoaineet ovat nykyisellään vapaita verosta. Hiilidioksidivero on sittemmin otettu käyttöön Suomen lisäksi monissa muissakin Euroopan maissa, mutta täysin kattavana sitä ei ole missään sovellettu. Useimmissa maissa hiilidioksidiveroa selvitellessä mietinnöissä on myös päädytty sille kannalle, ettei kattavaa veroa voida yksipuolisesti ottaakaan käyttöön.

Tässä liitteessä esitetään tiivistelmä talousneuvoston sihteeristön ETLAlle suuntaaman selvityspyynnön mukaisesti laadituista laskelmista, joissa arvioitiin Suomen energiaverotuksen rakenteen muuttamisesta koituvia vaikutuksia. Selvityspyynnön mukaisesti arvioitiin kahta energiaveropolitiikan hypoteettista vaihtoehtoa. Ne olivat: a) eri energialajien verotuksen nostaminen EU:n komission esittämälle minimitasolle ja b) hiilidioksidisisällön mukaan porrastetun polttoaineiden lisäveron korotus tasolle 200 markkaa hiilidioksiditonnilta. Polttoaineiden lisäveron korotuksen lisäksi tarkasteltiin myös vaihtoehtoa, jossa sähkön lisäveroa nostettaisiin samassa suhteessa kuin polttoaineiden lisäveroa. Arvioidut vaihtoehdot eivät välttämättä ole edustavia eivätkä toteuttamiskelpoisia esimerkiksi EU:n asettamien rajoitusten vuoksi, mutta ne tarjoavat vertailukohdan muissa maissa tehtyihin ympäristöperustaista verotusta arvioineisiin laskelmiin, joissa on tarkasteltu samantyyppisiä vaihtoehtoja (esimerkiksi Norjan Grønne Skatter-komitea, NOU 1996:9).

¹ Tämä liite on valmisteltu Juha Honkatukian tekemien laskelmien pohjalta.

Lisäksi tutkimuksessa tarkasteltiin energiaverojen kasvaneen kertymän vaihtoehtoisia palautustapoja. Tämän tarkastelun taustalla on pyrkimys toteuttaa energiaverotuksen muutokset valtiontalouden kannalta tuloneutraalisti. Tarkastellut palautusvaihtoehdot ovat: a) palautus tulonsiirtojen kautta; b) palautus tuloveroja alentamalla; ja c) palautus työnantajien sosiaalivakuutusmaksuja alentamalla.

Laskelmissa käytettiin ETLAssa kehitettyä numeerista yleisen tasapainon mallia, joka soveltuu erityisesti energiasektoriin liittyvien toimenpiteiden kokonaistaloudellisten vaikutusten analyysiin (ks. Honkatukia 1998, 1999b). Mallin parametrien valinnassa on pyritty siihen, ettei malli salli epärealistisia tuotannontekijöiden yhdistelmiä. Vienti- ja tuontikysyntää kuvaavat parametrit ovat peräisin laajasta kansainvälisen kaupan tutkimusprojektista ja niitä käytetään muun muassa OECD:ssä. Kulutuksen ja työn tarjonnan kuvauksessa on käytetty Suomen erityispiirteet paremmin huomioonottavia VATT:in raportoimia parametriestimaatteja. Energian tuottavuuden autonomisen kehityksen on mallissa oletettu noudattavan VTT:n esittämiä arvioita. Mallissa ei kuitenkaan oteta huomioon pääoman eikä työvoiman sopeutumiskustannuksia. Siinä ei myöskään arvioida kotimaisen teollisuuden ulkomaalaisomistuksen vaikutuksia vaan oletetaan, että kaikki tuotannontekijätulot jäävät Suomeen.

Laskelmissa tarkasteltiin kahta vaihtoehtoista oletusta veromuutosten laajuudesta: Suomi toteuttaa veronkorotuksen yksipuolisesti tai vastaava veronkorotus toteutetaan laajasti myös Suomen kauppakumppanien keskuudessa. Ensimmäisessä tapauksessa veromuutos johtaa siihen, että suomalaiset yritykset joutuvat kohottamaan vientihintojaan, mikä heikentää niiden kilpailukykyä kansainvälisellä markkinoilla. Kansainvälisen veron tapauksessa oletetaan, että suhteelliset vientihinnat suomalaisten ja ulkomaisten tuotteiden välillä säilyvät ennallaan.

Taulukko 1 Polttoaineiden lisäveron sekä lisäveron ja sähköveron samanaikaisen (lisä+sähkö) korottamisen vaikutus keskeisiin kokonaistaloudellisiin muuttujiin yksipuolisen ja kansainvälisen veromuutoksen tapauksessa. Verokertymän kasvu on kompensoitu alentamalla vastaavasti kotitalouksien tuloverotusta. Luvut ovat prosenttimuutoksia verrattuna vuoden 2010 tasoon ilman veromuutoksia.

	Yksipuolinen verojen muutos		Kansainvälinen verojen muutos	
	Lisävero	Lisä+sähkö	Lisävero	Lisä+sähkö
Päästöt	-3,9	-5,3	-3,0	-4,1
Vienti	-1,0	-1,7	-0,3	-1,0
Bruttokansantuote	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
Työllisyys	0,0	-0,1	0,4	0,7
Kulut	0,1	0,6	-1,0	-1,2

Laskelmien mukaan polttoaineiden lisäveron nostaminen vähentäisi hiilidioksidipäästöjä noin neljä prosenttia eli hieman alle kolme miljoonaa tonnia vuonna 2010 verrattuna tilanteeseen, jossa vero säilytettäisiin ennallaan. Mikäli myös muut maat nostaisivat verojaan vastaavasti, päästövähennys jäisi hieman vähäisemmäksi, noin kolmeen prosenttiin. Tämä johtuu siitä, että yksipuolisen veron tapauksessa suhteellisten vientihintojen nousu johtaisi päästöjen lisävähennyksiin, koska

energiavaltaiten avoimien toimialojen, metsä- ja metalliteollisuuden vienti ja tuotanto supistuisivat voimakkaammin. Öljynjalostus supistuisi myös selvästi. Nämä toimialat kantaisivat myös suhteellisesti suurimman osan veronkorotuksen rasituksesta.

Sekä yksipuolisen että kansainvälisen veromuutoksen tapauksessa bruttokansantuote laskisi noin 0,2 prosenttia perusvaihtoehtoon verrattuna. Vaikutukset tiettyihin toimialoihin olisivat huomattavasti tuntuvampia molemmissa tapauksissa. Energia-intensiivisten öljynjalostuksen ja paperiteollisuuden tuotanto laskisi useita prosentteja. Vähemmän hiilidioksidia päästävien toimialojen kuten sähköteknisen teollisuuden ja yksityisten palveluiden tuotanto kasvaisi, mutta suhteellisesti vähemmän, alle prosentilla.

Taulukko 2 Polttoaineiden lisäveron sekä lisäveron ja sähköveron samanaikaisen (lisä+sähkö) korottamisen vaikutus toimialojen tuotantoon yksipuolisen ja kansainvälisen veromuutoksen tapauksessa. Verokertymän kasvu on kompensoitu alentamalla vastaavasti kotitalouksien tuloverotusta. Luvut ovat prosenttimuutoksia verrattuna vuoden 2010 tasoon ilman veromuutoksia.

	Yksipuolinen verojen muutos		Kansainvälinen verojen muutos	
	Lisävero	Lisä+sähkö	Lisävero	Lisä+sähkö
Öljytuotteiden jalostus	-7,9	-8,3	-3,3	-3,5
Sähkön tuotanto ja jakelu	-1,2	-5,3	-1,1	-5,1
Lämmön tuotanto	-3,2	-3,6	-2,4	-2,8
Paperiteollisuus	-3,6	-6,4	-1,3	-2,2
Metallin perusteollisuus	-1,7	-0,5	0,9	1,2
Sähkötekninen teollisuus	0,9	0,9	0,4	0,7
Liikenne	-1,3	-1,3	-0,7	-0,5
Yksityiset palvelut	0,4	0,6	0,3	0,1

Yksipuolisen veromuutoksen vaikutukset työllisyyteen ja kulutukseen olisivat verrattain pienet, kun verokertymän lisäys palautettaisiin tuloveron kevennyksenä. Yksipuolinen veromuutos säilyttäisi työllisyyden likimain ennallaan. Kansainvälisesti toteutetun muutoksen tapauksessa työllisyys kasvaisi puolisen prosentin. Reaalipalkat laskisivat kaikissa tapauksissa.

Laskelmissa arvioitiin myös toista kompensatiovaihtoehtoa, verokertymän palauttamista sova-maksuja alentamalla. Sova-maksupalautus tarjoaa mahdollisuuden arvioida veromuutoksen vaikutuksia eri toimialojen nettoverorasitukseen. Taulukossa 3 on esitetty keskeisten toimialojen maksamien verojen nettomuutos, kun polttoaineiden lisäveroa tai sekä lisäveroa että sähköveroa korotetaan ja työnantajan sova-maksuja alennetaan siten, että valtion kokonaisverotulot säilyvät ennallaan. Veromuutoksen nettomaksajia ovat paperiteollisuus ja liikenne sekä sähköveroa nostettaessa myös metalliteollisuus. Sova-ale osoittautui laskelmissa vaikutuksiltaan kielteisemmäksi kuin tuloverojen alentaminen niin kuluttajien kuin kansantuotteenkin kannalta.

Taulukko 3 Polttoaineiden lisäveron sekä lisäveron ja sähköveron samanaikaisen (lisä +sähkö) korottamisen vaikutus toimialojen maksamiin veroihin (sovamaksut ja energiaverot yhteensä) yksipuolisen veromuutoksen tapauksessa. Verokertymän kasvu on kompensoitu alentamalla työnantajan sova-maksuja. Luvut ovat prosenttimuutoksia verrattuna vuoden 2010 tasoon ilman veromuutoksia.

	Verokertymän muutos %	
	Lisävero	Lisä + sähkö
Paperiteollisuus	7,3	32,9
Metallin perusteollisuus	-0,4	14,2
Sähkötekninen teollisuus	-3,3	-5,3
Liikenne	3,3	1,0
Yksityiset palvelut	-2,7	-3,4

Laskelmissa arvioitiin myös EU:n komissiossa valmisteilla olevan ympäristövero-direktiivin vaikutuksia Suomeen. Viimeisimmän direktiiviluonnoksen mukaiset minimiverot eri polttoaineille vuonna 2002 ovat dieselpolttoainetta lukuun ottamatta alhaisemmat kuin Suomessa nykyisin sovellettavat verot. Vaikutus Suomeen rajoittuisi siten vain dieselveron korottamiseen ellei samalla haluta tehdä myös kansallisia veromuutoksia. Mallilaskelmien perusteella dieselpolttoaineen veron korottaminen EU:n esityksen minimitasolle ei aiheutuisi merkittäviä kokonaistaloudellisia vaikutuksia. Vaikutukset näkyisivät lähinnä liikenteen toimialalla, joka supistuisi veronkorotuksen vuoksi. Dieselpolttoaineen veron nostaminen nostaisi myös tavarankuljetuksen kustannuksia ja lisäisi kaupan ja teollisuuden verorasitusta.

Laskelmien valossa näyttää ilmeiseltä, että hiilidioksidiveron korottaminen nykyisessä verojärjestelmässä vaikuttaisi hiilidioksidipäästöihin suhteellisen vähän. Suomen Kioto-tavoitteessa päästöjen tulisi vähentyä noin 25 prosenttia perusuran tasosta, mutta nykyrakenteella polttoaineiden lisäveron kaksinkertaistaminen laskisi päästöjä vain noin 4 prosenttia. Vaikka sähkön lisäveroa korotettaisiin polttoaineiden lisäveroa vastaavasti, päästöjen väheneminen jäisi runsaaseen 5 prosenttiin. Aikaisemmat mallilaskelmat viittaavat siihen, että kustannukset kasvaisivat voimakkaasti, mikäli hiilidioksidiveroa korotettaisiin vielä enemmän.

Koko talouden tasolla hiilidioksidiveron korottamisen aiheuttamat kustannukset näkyisivät kansantuotteen alenemisena. Keskeiset negatiiviset vaikutukset toimiala-tasolla olisivat energiaintensiivisten toimialojen viennin ja tuotannon supistuminen, etenkin yksipuolisen veron korotuksen tapauksessa. Tällaiseen tuotantorakenteen muutokseen saattaa liittyä myös merkittäviä sopeutumiskustannuksia, joita laskelmissa ei ole voitu ottaa huomioon. Kielteisiä vaikutuksia voidaan jossain määrin lieventää palauttamalla kasvaneet verokertymät tuloveroja tai sova-maksuja alentamalla. Vaikutus kansantuotteeseen olisi kuitenkin tällöinkin negatiivinen.

LIITE 4: LASKELMIA YMPÄRISTÖ- JA ENERGIAVEROJEN VAIKUTUKSISTA TULONJAKOON¹

Laskelmat koskevat tuotteiden hiilidioksidisisältöön perustuvan veron korottamisen vaikutuksia. Nykyisin käytössä olevista veroista tämä vastaa lähinnä polttoaineverojen hiilidioksidisisällön perusteella määräytyvää lisäosaa. Nykyiseen järjestelmään sisältyviä poikkeuksia ja helpotuksia ei kuitenkaan näissä laskelmissa ole otettu huomioon.² Hiilidioksiditonnin veroa oletetaan korotettavan nykyisen lisäveron tasolta 102 markkaa tasolle 200 markkaa. Esimerkiksi bensiinin kuluttajahintaan tämän suuruusluokan korotus merkitsisi noin 25 pennin korotusta.

Laskelmien lähtökohtana on Mäenpään (1998) arviot kulutuksen hiilidioksidisisällöstä hyödykeryhmittäin (kuvio 1) ja kotitaloustiedustelun aineisto kotitalouksien kulutuksesta vuosilta 1994–1996. Näin laskettuihin kotitalouksien kulutuksen sisältämiin päästöihin kohdistettiin edellä kuvattu vero. Veron kertymäksi lähtötasolla saatiin 3,3 miljardia markkaa, joka vastaa melko tarkasti nykyisen polttoaineveron lisäosan kertymää.³ Veron korottaminen tasolle 200 markkaa hiilidioksiditonnilta kasvatti kertymän likimain kaksinkertaiseksi.

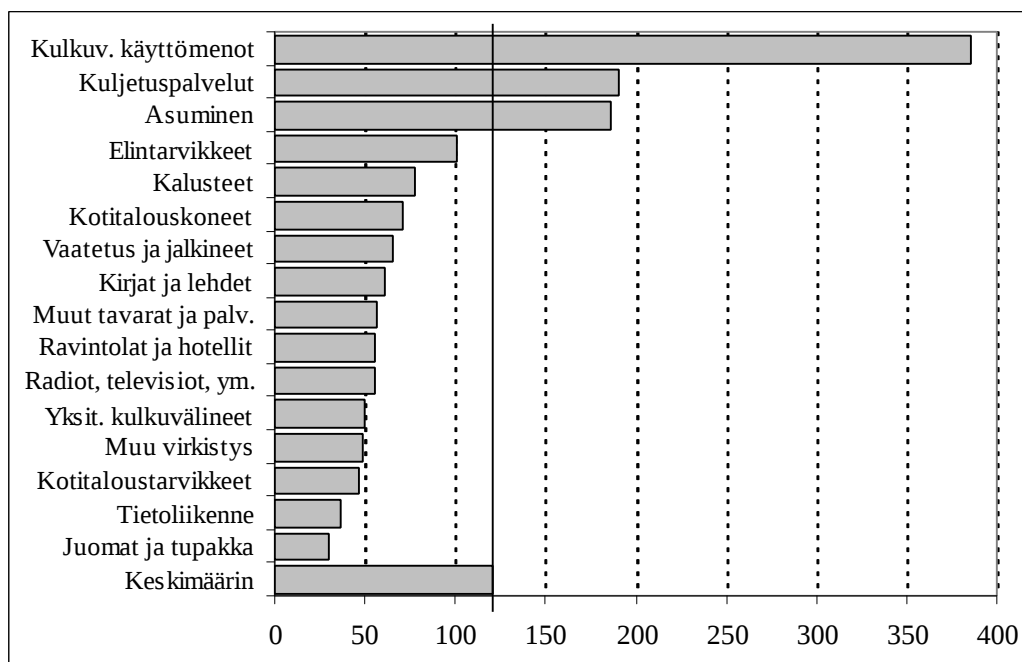
Veron ja sen muutoksen tulonjakovaikutuksia arvioidaan suhteuttamalla edellä laskettu verokertymän muutos kotitalouksien käytettävissä olevaan tuloon eri kotitalousryhmissä. Käytettävissä olevaan tuloon lasketaan ansiotulot, pääomatulot ja saadut tulonsiirrot, joista vähennetään maksetut tulonsiirrot. Erityinen mielenkiinto kohdistuu siihen, kuinka suuren osan tuloistaan erilaiset kotitaloudet joutuvat uhraamaan hiilidioksidipohjaisen veron korotukseen. Laskelmissa tarkastellaan lisäksi, miten verot kohdistuvat eri sosioekonomisessa asemassa oleviin sekä eri puolilla Suomea asuviin kotitalouksiin.

¹ Tämä liite on valmisteltu Esko Mustosen tekemien laskelmien pohjalta.

² Sikäli kuin helpotukset eivät kohdistu systemaattisesti tiettyihin kotitalousryhmiin, ne eivät muuta veron tulonjakovaikutuksia kotitalouksien välillä, joita laskelma ensisijaisesti pyrkii arvioimaan.

³ Hiilidioksidisisältöön perustuvan polttoaineveron lisäosan kertymä oli vuonna 1999 arviolta 3,2 miljardia markkaa.

Kuvio 1 Kotitalouksien kulutuksen hiilidioksidisisältö vuonna 1993, CO₂ tonnia/miljoonaa markkaa.



Lähde: Tilastokeskus.

Laskelmissa oletetaan, että veron nosto tulee täysimääräisesti kuluttajien maksettavaksi.⁴ Toiseksi oletetaan, että kysynnän rakenne ei muutu vaikka hyödykkeiden suhteelliset hinnat muuttuvat. Näin ollen arvio koskee lähinnä veron muutoksen välittömiä seurauksia. Ajan myötä suhteellisten hintojen muutokset aiheuttavat kulutusrakenteen sopeutumista. Kuten edellä todettiin, nämä oletukset eivät välttämättä vaikuta olennaisesti eri kotitalouksien suhteellisesta asemasta saatavaan kuvaan.

Taulukossa 1 on esitetty veronkorotuksen aiheuttama menojen lisäys suhteessa käytettävissä oleviin tuloihin tuloluokittain.⁵ Veronkorotus kohdistuu suhteessa raskaimmin pienituloisiin kotitalouksiin. Alimman tuloluokan osalta veronkorotus nostaisi menoja noin kaksi prosenttia suhteessa käytettävissä oleviin tuloihin. Ylemmissä tuloluokissa menojen kasvu jäisi noin yhteen prosenttiin käytettävissä olevista tuloista. Tulokset selittyvät sillä, että pienituloiset kotitaloudet käyttävät tuloistaan suuremman osan hiilidioksidia sisältävään kulutukseen, etenkin energiatuotteisiin.

⁴ Oletuksen realistisuus riippuu viimekädessä hyödykkeiden kysynnän ja tarjonnan joustoista. Karkeasti ottaen, mitä välttämättömämpi hyödyke, sitä alhaisempi hintajousto ja sitä suurempi osa veron korotuksesta siirtyy hintoihin.

⁵ Tuloluokat on muodostettu käyttäen OECD:n ekvivalenssiskaalaa, jolloin kotitalouden koko tulee otetuksi huomioon. OECD:n ekvivalenssiskaalan painot ovat 1,0 ensimmäiselle aikuiselle, 0,7 muille aikuisille ja 0,5 alle 13-vuotiaille lapsille.

Taulukko 1 Hiilidioksidisisältöön perustuvan veron korottamisen aiheuttama menolisäys kotitalouksien tuloluokittain. Oletettu veron korotus on 100 markkaa CO₂ tonnilta. Laskelmat perustuvat vuosien 1994–1996 kulutusrakenteeseen. Tuloluokka 1 on alin käytettävissä olevien tulojen alin desiili.

Tuloluokka	Menolisäys, prosenttia
1	1,96
2	1,27
3	1,18
4	1,17
5	1,17
6	1,10
7	1,09
8	1,05
9	1,01
10	0,91
Kaikki yhteensä	1,19

Taulukossa 2 tarkastellaan veron tulonjakovaikutuksia kotitalouden asuinpaikan mukaan. Alueluokituksena on uusi läänijako. Taulusta nähdään, että veron rasitus on keskimääräistä suurempi Lapin läänissä ja keskimääräistä pienempi Ahvenanmaalla. Alueiden väliset erot ovat kuitenkin melko pieniä ja selittynevät pääosin alueellisten tuloerojen avulla. Ahvenanmaan alhaista rasitusta selittänee osittain saarimaakunnan muita alueita alhaisempi liikennepolttoaineiden kulutus.

Taulukko 2 Hiilidioksidisisältöön perustuvan veron korottamisen aiheuttama menolisäys prosentteina käytettävissä olevista tuloista kotitalouden asuinläänin mukaan.

Lapin lääni	1,28
Länsi-Suomen lääni	1,21
Itä-Suomen lääni	1,20
Oulun lääni	1,19
Etelä-Suomen lääni	1,16
Ahvenanmaa	1,08
Kaikki yhteensä	1,19

Taulukossa 3 tarkastellaan veron tulonjakovaikutuksia kotitalouden päämiehen sosio-ekonomisen aseman mukaan. Taulukosta nähdään, että veronkorotus kasvattaisi suhteellisesti eniten opiskelijoiden ja työttömien menoja. Jonkin verran keskimääräistä vähemmän menot kasvaisivat eläkeläisillä ja ylemmillä toimihenkilöillä. Erot eri ryhmien suhteellisessa verorasituksessa näyttäisivät selittyvän melko pitkälle tuloeroilla. Eläkeläisten alhainen rasitus johtunee kuitenkin myös energiamenojen suhteellisen alhaisesta osuudesta tässä väestöryhmässä.

Taulukko 3 Hiilidioksidisisältöön perustuvan veron korottamisen aiheuttama menolisäys prosentteina käytettävissä olevista tuloista kotitalouden päämiehen sosioekonomisen aseman mukaan.

Opiskelijat ja koululaiset	1,94
Pitkäaikaistyöttömät	1,47
Omaa kotitaloutta hoitavat	1,36
Muut yrittäjät	1,36
Maatalousyrittäjät	1,18
Alemmat toimihenkilöt	1,17
Työntekijät	1,17
Ylemmät toimihenkilöt	1,07
Eläkeläiset	1,06
Muut	1,46
Kaikki yhteensä	1,19

Taulukossa 4 tarkastellaan hiilidioksidisisältöön perustuvan veron tulonjako-vaikutuksia kotitalouden henkilörakenteen mukaan. Tuloksia selittävät tekijät näyttäisivät olevan toisaalta aikuisten lukumäärä asuntoa kohden ja toisaalta lapset. Veronkorotus kasvattaisi suhteellisesti eniten yksinhuoltajien menoja. Myös kahden aikuisen talouksissa lapsiperheiden verotaakka on hieman korkeampi kuin kahdestaan asuvien.

Taulukko 4 Hiilidioksidisisältöön perustuvan veron korottamisen aiheuttama menolisäys prosentteina käytettävissä olevista tuloista kotitalouden henkilörakenteen mukaan.

Yksinhuoltajat	1,59
Yksin asuvat	1,24
Lapsiperheet	1,14
Muut	1,10
Kaikki yhteensä	1,19

Vertailun vuoksi samalla menetelmällä laskettiin myös nykyisen liikennepolttoaineiden veron kohdentumista kotitalousryhmittäin. Bensiini- ja dieselvero kohdistettiin tällöin suoraan vastaaviin kotitaloustiedustelun menoeriin vuoden 1994–1996 aineistossa. Saadut tulokset noudattelevat samaa linjaa kuin yllä esitetty hiilidioksidisisältöön perustuvaa veroa koskevat laskelmat. Liikennepolttoaineiden vero on käytettävissä olevien tulojen suhteen hieman voimakkaammin regressiivinen. Alueiden väliset erot ovat liikennepolttoaineiden osalta jonkin verran voimakkaampia, siten että Lapin ja Ahvenanmaan ero muodostuu selväksi. Liikennepolttoaineiden vero rasittaa myös yksinasuvia ja eläkeläisiä vähemmän kuin hiilidioksidisisältöön perustuva vero.



Tilausosoite:
Valtioneuvoston kanslia
Snellmaninkatu 1
00170 Helsinki

ISBN: 952-5354-01-6
ISSN: 0782-6028