

PTT raportteja 245
PTT Reports 245

**SUOMEN PITKÄN AIKAVÄLIN
ENERGIA- JA ILMASTOPOLITIIKKA
JA TEOLLISUUDEN KILPAILUKYKY**

Leena Kerkelä
Markus Lahtinen
Lauri Esala
Antti Kosunen
Kirsi Noro

Helsinki 2014

Pellervon taloustutkimus PTT
Eerikinkatu 28 A
00180 Helsinki
Puh. 09-348 8844
Faksi 09-3488 8500
Sähköposti ptt@ptt.fi

ISBN 978-952-224-146-7 (painettu)
ISBN 978-952-224-147-4 (PDF)
ISSN 1456-3215 (painettu)
ISSN 1796-4776 (PDF)

Helsinki 2014

Kerkelä, L., Lahtinen, M., Esala, L., Kosunen, A. ja Noro, K. 2014. SUOMEN PITKÄN AIKAVÄLIN ENERGIA- JA ILMASTOPOLIITTIKKA JA TEOLLISUUDEN KILPAILUKYKY. PTT raportteja 245. 50 s. ISBN 978-952-224-146-7 (painettu), ISBN 978-952-224-147-4 (PDF), ISSN 1456-3215 (painettu), ISSN 1796-4776 (PDF).

Tiivistelmä: Energia on teollisuuden kilpailukyvyn kannalta keskeisessä roolissa ja hinnassa tapahtuvat muutokset heijastavat markkinoiden ja politiikkatoimien vaikutuksia. Toimialatarkastelussa hinnan sijaan on mielekästä tarkastella kustannusosuuksia, jotka muodostuvat hinnan ja määrän tulona. Näiden kustannusosuuksien kehitys kertoo energian kustannuskilpailukyvyn kehittymisestä toimialoittain ja alueittain. Viime vuosina Suomen teollisuuden kilpailukyky yksikköenergiakustannuksilla mitattuna suhteessa keskeisiin kilpailijamaihin on selvästi heikentynyt. Pitkällä tähtäimellä talouden tavoite ei kuitenkaan ole kustannusten minimoinen vaan kestävä rakennemuutos, joka pyrkii varallisuuden kasvatamiseen kokonaisarvonlisän kautta.

Avainsanat: *Kilpailukyky, energia- ja ilmastopoliitikka, yksikköenergiakustannus*

Kerkelä, L., Lahtinen, M., Esala, L., Kosunen, A. and Noro, K. 2014. LONG TERM ENERGY AND CLIMATE POLICY AND COMPETITIVENESS OF INDUSTRY IN FINLAND. PTT Reports 245. 50 p. ISBN 978-952-224-146-7 (painettu), ISBN 978-952-224-147-4 (PDF), ISSN 1456-3215 (painettu), ISSN 1796-4776 (PDF).

Abstract: Energy forms an important role in determining the competitiveness of industry. Changes in the price of energy reflect impacts from markets and policy actions. In the industry level approach, cost shares as an income of volume and price rather than a pure price information, make an rewarding approach to analyse competitiveness. The changes in cost shares enlighten the evolvement in competitiveness by industry and region. During the last years, competitiveness of Finnish industry measured by real unit energy costs has deteriorated clearly compared to rival countries. In the long term, the goal of the economy can still not be the minimization of costs but a structural change that aims in increasing the wealth of nation by total value added.

Key words: *Competitiveness, energy- and climate policy, real unit energy cost*

Esipuhe

Energia- ja ilmastopolitiikka on pitkän tähtäimen työtä. Menestyksellinen ilmastopolitiikka edellyttää kansalaisten tukea koko pitkän prosessin ajan. Tämän tuen saamiseksi ilmastopolitiikan pitää mahdollistaa myös työllisyyden kannalta välttämätön talouskasvu. Ilmastopolitiikan edellyttämät toimenpiteet tuleekin määrittää niin, ettei niiden toteuttaminen uhkaa nykyisen toiminnan edellytyksiä.

Suomen kansantalouden menestyksen kannalta kansainvälinen kilpailukyky on ensiarvoisen tärkeää. Talouden kilpailukyky turvataan pitkällä tähtäimellä korkealla jalostusasteella ja rakennemuutoksella, joka teknologian ja tuottavuuden avulla sopeuttaa talouden vähähiiliseen toimintaympäristöön. Suomalainen teollisuus kamppailee kuitenkin myös lyhyen tähtäimen kilpailukykyongelmien kanssa ja kaikki ylimääräiset kustannusrasitteet koetaan uhkaaviksi. Lyhyen ja pitkän aikavälin tavoitteiden yhteensovittaminen on energia- ja ilmastopolitiikan suurin haaste myös kilpailukyvyn kannalta.

Tässä työssä on arvioitu ilmastopolitiikan vaikutuksia teollisuuden kilpailukykyyn lähtien liikkeelle energian hinnasta, joka selvimmin heijastaa erilaisten politiikkatoimien ja markkinoiden yhteisvaikutusta. Kilpailukyvyn kannalta tärkeäksi on nähty suhteelliset energiakustannukset ja niiden vertailu keskeisiin kilpailijamaihin. Mittariksi kilpailukyvyn arvioinnille on otettu yksikköenergiakustannus, joka vastaa yleisintä kilpailukyvyn mittaria, yksikkötyökustannusta. Yksikköenergiakustannuksia tarkastelemalla havaitaan, että Suomen kilpailukyky suhteessa tärkeimpiin kilpailijamaihin on viime vuosina heikentynyt, vaikka pitkällä tähtäimellä kustannukset ovatkin melko vakaat. Kilpailukyvyistä huolehtiminen myös energiakustannusten osalta onkin jatkossa välttämätöntä, jotta matka vähähiiliseen yhteiskuntaan lopulta onnistuu.

Työ- ja elinkeinoministeriö on tilannut työn PTT:ltä. Kiitämme tilaajaa mahdollisuudesta paneutua tärkeään ja haastavaan yhteiskunnalliseen kysymykseen. Tekijät vastaavat tutkimuksen sisällöstä ja johtopäätöksistä.

Helsingissä 18.6.2014

Pasi Holm
toimitusjohtaja

Yhteenveto

Tässä raportissa selvitetään energia- ja ilmastopolitiikan yhteyttä teollisuuden, erityisesti energiaintensiivisen vientiteollisuuden, kilpailukykyyn. Laajasta viitekehuksesta huolimatta tarkastelu on tehty lähtökohtaisesti Suomen teollisuuden kilpailukykyyn näkökulmasta.

Lyhyellä tähtämellä hintakilpailukyky on tärkeä kilpailukykytekijä, johon vaikuttaa alueelliset erot energian hinnassa riippuen kansallisista päätöksistä.

Lyhyellä tähtämellä yritykset minimoivat väliuotekäytön kustannuksia ja mitä homogeenisemmat markkinat, sitä suurempi merkitys pienelläkin hinnannousulla on markkinaosuuden menettämiseen. Myös yritysten sijoittumispäätöksiin hintatekijöillä on merkitystä. Hinnoissa tapahtuvat muutokset ovat näin lähtökohta yritysten kannattavuudelle ja teollisuuden kilpailukyvyille, erityisesti sen menettämisen uhalle.

Alueelliset erot energian hinnoissa vähenevät pitkällä aikavälillä talouksien sopeutuessa alkutilanteen hintaeroihin. Lyhyellä aikavälillä energian hinta muodostuu silti suurelta osin kansallisesti riippuen energian tarjonnasta, mutta myös kansallisista hinnoitteluratkaisuista. Lisäksi äkilliset teknologiashokit, kuten liuskekaasun saatavuus, saattavat muuttaa suhteellisia raaka-ainehintoja nopeastikin. Ilmastopolitiikan ratkaisut nostavat energian hintaa, mutta teollisuuden kokema kustannusten nousua on EU-maissa laajasti suojeltu ilmaisilla päästöoikeuksilla.

Suomen teollisuus sijoittuu kansainvälisessä vertailussa hyvin, mutta viime vuosina kustannukset ovat nousseet kilpailijamaita nopeammin

Suomen teollisuuden energiaintensiivisyys muodostaa rakenteellisen kilpailukykyyn keskeisen haasteen kansantalouden tasolla. Energiakustannusten osuus teollisuuden väliuotekäytöstä on kuitenkin kohtuullinen, n. 5 prosenttia. Liikenteen osuus muodostaa kuitenkin toisen ilmastopolitiikan

kannalta tärkeän kustannuskomponentin. Viime vuosien kehitys energiakustannuksissa osoittaa, että energiakustannukset Suomessa ovat kasvaneet. Myös talouden energiaintensiivisyys on lisääntynyt finanssikriisin jälkeen. Teollisuuden kilpailukykyä energian suhteen voidaan mitata reaalisella yksikköenergiakustannuksella (RUEC), joka suhteuttaa energiakustannukset arvonlisään. Yksikkökustannusten muutosten perusteella talouden rakennemuutos on vähentänyt energiaintensiivisyyttä, kun tarkastelu ulotetaan 90-luvulle, mutta hintojen nousu on lisännyt sitä. Sekä Saksa että Yhdysvallat ovat onnistuneet alentamaan energiakustannusten osuutta.

Keskipitkän ja pitkän aikavälin kilpailukyvyn turvaaminen

Vaikka energiakustannusten osuus energiaintensiivisillä toimialoilla on lyhyellä tähtäimellä keskeinen tekijä, on sen merkitys pitkällä tähtäimellä toissijainen. Pitkällä tähtäimellä tuotantorakenteen muuttuminen, investoinnit ja niiden lisäämä tuotantopotentiaali ovat kilpailukyvyn perusta. Ilmastopolitiikan yhteydessä epävarmuus toimintaympäristön muotoutumisesta on suuri haaste. Ilmastopolitiikan merkitys globaalisti ja eri talousalueiden kannalta on jatkuvassa murroksessa oleva politiikkalohko. Poliittikkatoimien kustannusvaikutuksia voidaan optimitalanteessa jakaa yli ajan niin, etteivät niiden kustannusvaikutukset toteudu liian nopeasti nykyistä kannattavaa tuotantorakennetta uhaten.

Pitkällä aikavälillä kilpailukyvyn turvaaminen on kiinni uusista korkean lisäarvon tuotteista ja teknologioista. Suomessakin energiaintensiivisen teollisuuden pitää siirtyä korkeamman jalostusasteen tuotantoon. Korkeamman jalostusarvon tuotteiden kysyntä ei ole yhtä herkkä energian hinnan muutoksille kuin perustuotteiden kysyntä.

Sisällys

Esipuhe	5
Yhteenvedo	7
1. Johdanto.....	11
2. Ilmastopolitiikka ja kilpailukyky	13
2.1 Kustannuskilpailukyky lyhyen aikavälin tavoitteena.....	14
2.2 Kilpailukyky ja arvonnisa pitkän aikavälin tavoitteena.....	15
2.3 Kilpailukyky ja tuotannon sijainti.....	16
3. Energian alueellisiin hintaeroihin vaikuttavat tekijät.....	18
3.1 Eurooppalaiset energiamarkkinat	19
3.2 Sähkön tuotanto ja sähkön hinta.....	22
3.3 Energia- ja ilmastopolitiikan vaikutukset kilpailukykyyn.....	24
4. Suomen energiaintensiivisen teollisuuden asema maailman- taloudessa.....	26
4.1 Keskeisten vientitoimialojen kustannusrakenne.....	27
4.2 Yksikköenergiakustannusten kehitys.....	29
4.2.2 Yksikköenergiakustannusten kehitys koko teollisuudessa.....	30
4.2.3 Yksikköenergiakustannusten kehitys energiaintensiivisessä teollisuudessa	31
4.2.4 Reaalisten yksikköenergiakustannusten muutoksen lähteet	33
4.2.5 Saksan esimerkki energia- ja ilmastopolitiikasta	37
5. Ilmastopolitiikan vaikutukset kilpailukykyyn keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä	39
5.1 Kansainvälisen ilmastopolitiikan tulevaisuus.....	39
5.2 Energian suhteelliset hintatrendit	40
5.3 Ilmastopolitiikan vaikutukset kilpailukykyyn keskipitkällä aikavälillä.....	42
5.3.1 Ilmastopolitiikka, energian hinta ja kilpailukyky	42
5.3.2 Ilmastopolitiikka, kansantalouden uusiutuminen ja kilpailukyky	44
5.4 Ilmastopolitiikan vaikutukset kilpailukykyyn pitkällä aikavälillä	45
6. Johtopäätökset ja suositukset.....	46
Lähteet:.....	48

1. Johdanto

Kysymys talouden kilpailukyvyistä on noussut esille ilmasto- ja energiapolitiikassa yhä keskeisemmin. Muutoksen taustalla ovat toisaalta talouden suhdanteet, mutta myös EU:n tärkeiden kilpailijamaiden jättäytyminen Kioton sopimuksen ja sitovien päästörajoitteiden ulkopuolelle. Kioton sopimuksen ulkopuolisten maidenkin tilanne voi muuttua maiden sisäpoliittisten muutosten seurauksena. Obaman hallinnon esittämät uudet ilmastotavoitteet ovat tästä hyvä esimerkki.

Suomelle ollaan laatimassa vuoteen 2050 ulottuvaa energia- ja ilmastotiekarttaa. Tässä työssä arvioidaan keinot ja kustannukset vähähiilisen yhteiskunnan rakentamiseksi ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi 80–95 prosentilla vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä. Pitkäjänteinen ilmasto- ja energiapolitiikka on nähty tärkeäksi kansalaisten hyvinvoinnin, teollisuuden kilpailukyvyyn ja investointien, huoltovarmuuden sekä ilmasto- ja ympäristönäkökohtien vuoksi.

Talouden kilpailukyky turvaa kansantalouden kyvyn tuottaa jaettavaa lisäarvoa. Huolimatta globaalista taloudesta, jossa tuotannontekijät liikkuvat, on kilpailukykykehittyminen kansallisvaltion kasvun turvaamiseksi keskeinen tekijä. Kilpailukykykeskustelussa ilmastopolitiikan roolin voi nähdä kahtalaisena. Ilmastopolitiikka pyrkii vähentämään hiilen käyttöä erityisesti energiantuotannossa. Nopein keino kysynnän rajoittamiseen syntyy hinnoittelun kautta. Hinnan noustessa hiilen kysyntä vähenee. Kustannusten nousu kuitenkin heikentää teollisuuden hintakilpailukykyä verrattuna erityisesti niihin maihin, joissa vastaavaa politiikkaa ei toteuteta. Toisaalta ilmastopolitiikan nähdään turvaavan kilpailukyvyyn pitkällä tähtäimellä, kun se ohjaa talouden rakennemuutosta kestävänsä talouden suuntaan.

Tässä raportissa on käyty läpi kilpailukykykeskustelun osa-alueita toisaalta energian hintaan vaikuttavien tekijöiden kautta, mutta myös ilmastopolitiikan keinojen ja vaikutusten kautta. Eräs raportissa esille nouseva kysymys on se missä määrin yksittäiset maat, erityisesti EU:n sisällä voivat käyttää energia- ja ilmastopolitiikkaa kilpailukyvyyn turvaamiseen.

Raportissa tarkastellaan myös nykyisten vientitoimialojen kustannusrakenteita suhteessa tärkeimpiin kilpailijamaihin. Kustannusrakenteiden tarkastelu auttaa hahmottamaan sen mittakaavan, jossa energiakustannukset ovat viimeisen n. 10–15 vuoden aikana muuttuneet. Keskeinen indikaattori raportissa on energiakustannusten osuus tuotannosta. Osuuk-sien muutoksia voidaan selittää toisaalta sekä markkinoihin ja politiikkaan liittyvillä tekijöillä. Yksittäisten tekijöiden painottaminen suhteessa muihin tekijöihin ei ole ollut mahdollista tämän työn puitteissa.

Työn rakenne on seuraava. Luvussa 2 on käyty lyhyesti läpi kilpailukykykeskustelua. Luvussa 3 on keskusteltu alueellisten energianhintojen muodostumisesta sekä ilmastopolitiikan roolista tässä kehityksessä niin Euroopassa, kuin myös globaalisti. Luvussa 4 on käyty läpi vertailevaa aineistoa eri toimialojen kustannusrakenteista tavoitteena avata energia-kustannusten osuutta Suomen tärkeimpien kilpailijamaiden kanssa. Kehi-tys Saksassa otettu erityistarkasteluun. Luvussa 5 on keskusteltu ilmasto-politiikan merkityksestä kilpailukyvyllä keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä. Luvussa 6 on koottu yhteen työn keskeiset johtopäätökset.

2. Ilmastopolitiikka ja kilpailukyky

Kilpailukyky tarkoittaa kansantalouden kykyä tuottaa arvoa tai arvonlisää. Tavoite ei ole tuottaa mahdollisimman paljon mahdollisimman halvalla, vaan maksimoida kansantalouden tuotannon arvo. Kilpailukykyä voidaan tarkastella koko kansantalouden tai yksittäisen toimialan kannalta.

Kilpailukykyyn määräytyminen on hyvin monitahoinen kokonaisuus. Ensinnäkin kilpailukyky voidaan jakaa rakenteelliseen kilpailukykyyn ja kustannuskilpailukykyyn. Rakenteellisella kilpailukyvyllä tarkoitetaan talouskasvun kannalta olennaisten instituutioiden laatua (mm. oikeusjärjestelmän ja koulutusjärjestelmän laatua), ihmisten osaamistasoa sekä sen hyödynnettävyyttä ja harjoitettavan politiikan ennakoitavuutta. Lisäksi luonnonvarat voivat muodostaa kansantaloudelle rakenteellisen kilpailukykytekijän. Toisekseen kilpailukykyyn vaikuttaa kansantalouden kustannustaso verrattuna keskeisten kilpailijamaiden panoskustannuksiin (mm. työ- ja energiakustannukset). Kysymys on tällöin yksikkökustannuksista eli hinnan lisäksi myös tuotantopanosten kilpailijoita tehokkaampi käyttö lisää kilpailukykyä.

Rakenteellisen kilpailukykyyn osalta luonnonvarat muodostavat ilmastopolitiikkaan liittyvän kilpailukykytekijän. Uusiutuvien luonnonvarojen maksimaalinen hyödyntäminen energialähteenä osana ilmastopolitiikkaa määrittää osaltaan kansantalouden kilpailukykyä. Lisäksi politiikan ennakoitavuus muodostaa ilmastopolitiikkaan liittyvän kilpailukykytekijän.

Voidaan ajatella, että ilmastopolitiikka vaikuttaisi myös laajemmin talouden kilpailukykyyn, esimerkiksi sen kautta syntyvien talouskasvuun vaikuttavien odotusten kautta. Ilmastopolitiikan vaikutusta kasvuun ei kuitenkaan yleensä oteta huomioon esimerkiksi laajoissa mallilaskelmissa. Esimerkiksi VATT:n ja VTT:n yhteisissä ilmastopolitiikan vaikutuksia arvioivissa laskelmissa talouskasvun oletetaan noudattavan VM:n keskipitkän aikavälin ennustetta vuoteen 2016. Näissä ennusteissa ilmastopolitiikka on jo mukana. (ks. esim. Honkatukia et al. 2013) Se ei siis itsessään alenna talouskasvua.

Kustannuskilpailukyvyyn osalta energian hinta on aivan keskeinen kilpailutekijä erityisesti energiaintensiivisessä teollisuudessa. Tuotantokustannuksiin perustuvaa kansallista kilpailukykyä mitataan usein yksikkökustannuksilla, joilla tarkoitetaan suhteellista kustannusta tuotettua yksikköä kohti kansainvälisesti kilpailluilla sektoreilla yhteisessä valuutas-
sa ilmaistuna. Koska kilpailukyky on suhteellinen käsite, siihen vaikuttavat myös esimerkiksi muutokset kustannusten nousutahdissa muissa maissa.

Ilmastopolitiikan kilpailukykyvaikutuksia arvioitaessa pitää ottaa huomioon myös talouden tuotantorakenteen uudistuminen muista kuin ilmastopolitiikasta johtuvista seikoista. Energiaintensiivisenkin teollisuuden tuotannon sijaintipäätöksiin vaikuttaa energian saatavuuden ja hinnan lisäksi myös muiden tuotantopanosten suhteelliset hinnat ja kasvavi-
en markkinoiden saavutettavuus.

2.1 Kustannuskilpailukyky lyhyen aikavälin tavoitteena

Energiapanoksen hinta määrittää osaltaan tuotannosta muodostuvaa arvonlisän määrää. Arvonlisäys jakautuu markkinatilanteen määrittämän neuvotteluvoiman mukaisesti työ- ja pääomakorvauksiin. Energiapanoksen hinnan merkittävyys arvonlisän syntymiselle riippuu tuotantoprosessia käytetyn energian määrän lisäksi yrityksen kohtaamasta kilpailutilanteesta. Erityisesti tilanteessa, jossa valmistettava hyödyke on helposti korvattavissa kilpailijan valmistamilla hyödykkeillä, yrityksen mahdollisuus siirtää energiasta syntyviä kustannuksia asiakkaiden maksettavaksi on heikko. Tällöin kustannuskilpailukyvyyn merkitys yrityksen päätöksenteossa korostuu.

Energiapanoksissa on kansainvälisillä markkinoilla joko suoraan tai epäsuorasti (vaihtoehtoiskustannus) määrittyvä osa sekä kansallisista päätöksistä määrittyvä osa. Kansalliset päätökset johtavat energian hintaeroihin kansantalouksien välillä. Toisaalta energian käytön tehokkuus vaikuttaa toimialan energian yksikkökustannukseen.

Kilpailukykyä mitataan usein samassa valuutassa ilmaistuilla kustannuksilla tuotettua yksikköä kohti. Suhteellinen yksikkökustannus on yksi tapa laskea maan reaalin valuuttakurssi verrattuna toiseen maahan. Jos halutaan mitata maan kilpailukykyä suhteessa useampaan kuin yhteen maahan, voidaan laskea niin sanottu reaalin efektiivinen valuuttakurssi.

Efektiivisellä tarkoitetaan tässä yhteydessä tilanteen punnitsemista useita eri maita vastaan. Tässä laskelmassa käytetään usein hyväksi ns. kauppapainoja, joissa kauppapuoksilla määritetään eri maiden osuudet.

Kauppapainoja käyttämällä kuitenkin jätetään ottamatta huomioon kansainvälisten tarjontaketjujen vaikutus kilpailutilanteeseen. Tarjontaketjuilla kilpaillessaan yritykset kilpaileva tuotantoprosessin osilla ja hajauttamalla hankintaketjuja eri maissa oleviin yrityksiin (Haaparanta, 2013). Kustannuskilpailukyvyyn määrittely suhteessa laajaan maaryhmään globaalit tarjontaketjut huomioon ottaen antaisi parhaan mahdollisen ymmärryksen energiakustannusten vaikutuksesta suomalaisten yritysten kilpailukykyyn.

Tässä työssä kilpailukykyä mitataan yksinkertaisuuden vuoksi suoraan tiettyihin keskeisiin kilpailijamaihin. Tuloksia tulkitessa tulee kuitenkin muistaa, että kustannuskilpailumielessä korkean kauppapainojen maiden merkitys ylikorostuu ja kilpailukykyä tulee tarkastella läheisimpiä kauppakumppaneita laajemmassa kehikossa. Tähän haasteeseen on osaltaan pyrityt vastaamaan ottamalla analyysiin mukaan myös Yhdysvallat ja Kiina, joiden merkitys globaaleissa tarjontaketjuissa on merkittävämpi kuin suoraan Suomen kauppakumppaneina.

2.2 Kilpailukyky ja arvonlisä pitkän aikavälin tavoitteena

Lyhyellä aikavälillä kansantalouden uusiutumiskyky korkean arvonlisäyksen mielessä on rajallinen. Mikäli energiaintensiivisen teollisuuden osuus kansantalouden tuotannosta on merkittävä, työpaikkojen menestys kustannusnousun seurauksena on suuri verrattuna kansantalouteen, jossa arvonlisästä pienempi osa syntyy energiaintensiivisessä teollisuudessa. Vähäinen työpaikkojen määrä johtaa pitkittyviin työttömyysjaksoihin ja työvoiman laadun heikkenemiseen.

Koska kilpailukyvyllä tavoitellaan mahdollisimman suurta arvonlisää, tulee huomio kiinnittää myös ilmastopolitiikan vaikutuksiin tuotantorakenteeseen pitkällä aikavälillä. Erityisesti työvoima on kansantalouden tasolla niukka resurssi. Kansantalouden kyky tuottaa korkean arvonlisän tuotteita on pitkällä aikavälillä riippuvainen ennen kaikkea työvoiman laadusta ja allokaatiosta eri tuotantosektorien välillä.

Jotta pitkän aikavälin kilpailukyky turvataan, koulutetun työvoiman pitää hakeutua merkittävien osin potentiaalisesti korkean arvonlisän toimialoille. Energiaintensiivisten toimialojen pitää joko uusiutua tuottamaan entistä korkeamman arvonlisän tuotteita tai niiden osuus kokonaistuotannosta pitää pitkällä aikavälillä vähentyä suhteessa korkean arvonlisäpotentiaalın toimialojen työpaikkoihin.

2.3 Kilpailukyky ja tuotannon sijainti

Lyhyellä aikavälillä monikansalliset yritykset voivat hyödyntää pieniäkin kustannuseroja eri maissa sijaitsevien tuotantolaitosten välillä. Tämä on merkittävä tekijä erityisesti taloudellisen taantuman aikana, jolloin yrityksillä on runsaasti käyttämätöntä tuotantokapasiteettia.

Olemassa olevan tuotantolaitoksen pysyvä alasajo ei tyypillisesti ole kuitenkaan seurausta kohtuullisesta kustannuserosta eri kansatalouksien välillä, varsinkaan jos kustannusero ei ole pysyvä. Ammattitaitoisen työvoiman ja raaka-aineiden saatavuus ovat usein merkittävämpiä tuotannon sijaintiin vaikuttavia tekijöitä (Aldy ja Pizer, 2011). Lisäksi sellaiset toimialat, joissa tuotantoon (tuotantolaitoksiin) on sitoutunut paljon pääomaa, eivät siirrä tuotantoaan perustuen ilmastopolitiikan aiheuttamiin tyypillisiin kustannuseroihin (Ederington, 2005). Tämä koskee erityisesti sijainniltaan keskeisiä maita, joista kuljetuskustannukset päämarkkina-alueille ovat alhaiset. Koska ilmastopolitiikka kuitenkin vaikuttaa myös kuljetuskustannuksiin, sillä on vaikutus sijaintipäätöksiin myös tätä kautta. Ilmastopolitiikan kilpailukykyvaikutuksia pitääkin arvioida toimialan käyttämän energiapanoksen suuruuden lisäksi toimialan muiden ominaispiirteiden pohjalta.

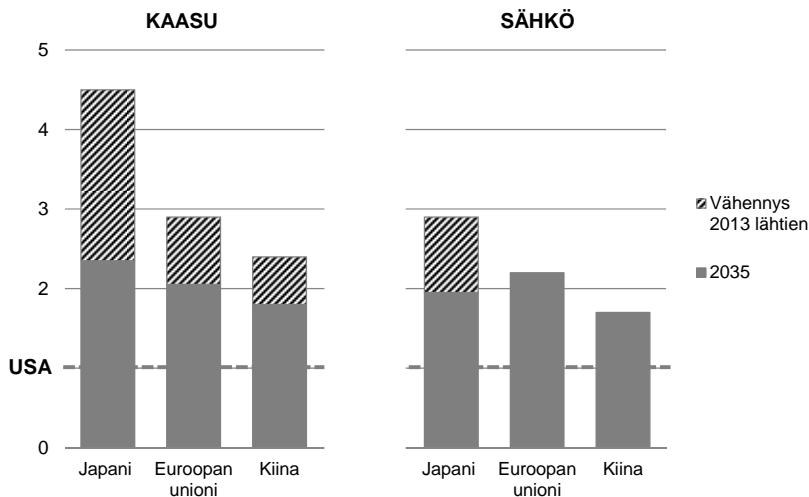
Kustannusten vaikutus yritysten päätöksiin uusien investointien sijaintipaikoista poikkeaa merkittävästi vanhojen tuotantolaitosten sulkemisspäätöksistä. Siinä missä vanhojen tuotantolaitosten osalta päätöksentekoa leimaa pysyvyys (hystereesi), uusien tuotantolaitosten osalta päätökset ovat herkempiä kustannuseroille ja epävarmuudelle liittyen tuleviin kustannuksiin. Kilpailukyky uusista investoinneista edellyttääkin suhteellisten kustannusten hallinnan lisäksi kustannuksiin vaikuttavan politiikan ennakoitavuutta.

Hiilivuoto on käsite, jolla viitataan investointien ja tuotannon siirtymiseen tiukkaa ilmastopolitiikkaa harjoittavista maista niihin maihin, joissa rajoituksia ei ole. Hiilivuodon mittaaminen on edelleen haaste, sillä sen erottaminen muista kasvuun ja investointiasteeseen vaikuttavista tekijöistä on vaikeaa. Tähän viitataan myös IEA:n vuoden 2013 selvityksessä World Energy Outlook, jonka eräs teema on energian merkitys kilpailukyvyille.

3. Energian alueellisiin hintaeroihin vaikuttavat tekijät

Energian hinta on ilmasto- ja energiapolitiikan yhteydessä selkein mittari kilpailukyvyille. Vertailemalla esimerkiksi teollisuuden kaasusta ja sähköstä maksamaa hintaa nähdään, että suhteessa Yhdysvaltoihin, sekä Japani, Kiina, että Euroopan Unionin maksavat sekä kaasusta että sähköstä yli kaksinkertaista hintaa suhteessa Yhdysvaltoihin.

Kun ilmastopolitiikkaa toteutetaan suoraan verotyypillisillä ratkaisuil- la, nostaa se energian hintaa ja heikentää näin hintakilpailukykyä. Tuet vaikuttavat maksettavaan hintaan päinvastoin, niitä alentavasti. Syöttötä- riffin muodossa maksettava tuki turvaa tuottajahinnan ja tuottajien pää- syn markkinoille, mutta siirtää tuen joko kuluttajien tai yhteiskunnan maksettavaksi. Tuet vaikuttavat myös muiden energialähteiden suhteelli-



Kuvio 1. Kaasun ja sähkön hinnat suhteessa Yhdysvaltojen hintoihin teollisuudessa, Nykyinen tilanne, vs. skenaario 2035 5 = 5-kertainen Lähde: WEO 2013.

siin hintoihin, mikä monimutkaistaa analyysiä. Pääsääntöisesti panoshyödykkeiden kysynnän ristijoustopot vaikuttavat alentavasti myös muiden kuin tuettujen hyödykkeiden hintoihin.

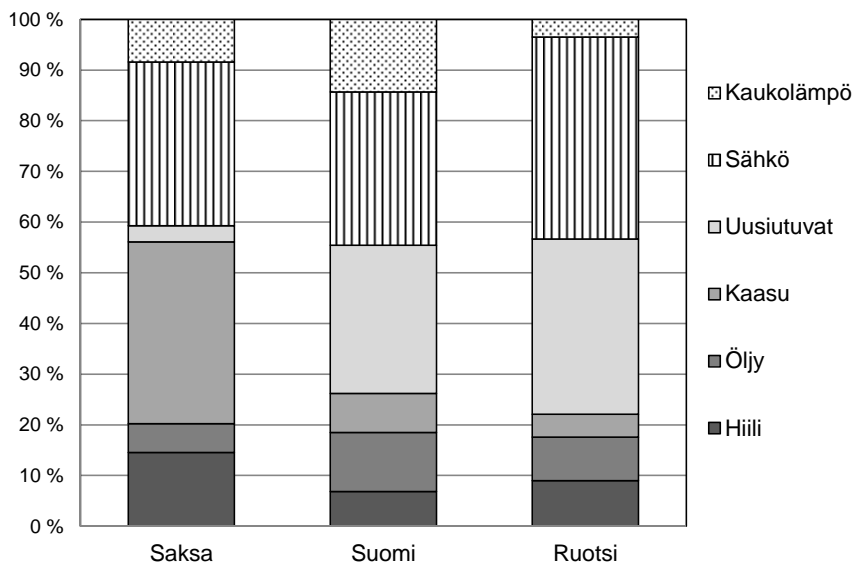
Kilpailukykytarkastelussa keskeistä ovat siis suhteelliset hinnat eri energiamuodoissa sekä niihin vaikuttavat tekijät eri maissa. Mitä säätelemättömämmät markkinat, sitä enemmän hinta muodostuu markkinaratkaisuna. Ilmasto- ja energiapolitiikka vaikuttavat myös eri mekanismien kautta toisaalta teollisuuden ja kotitalouksien maksamaan energian hintaan.

Kilpailukykyyn turvaamisen kannalta vain päätösperäisillä tekijöillä voidaan lyhyellä tähtämellä vaikuttaa kilpailukykyyn. Pitkällä tähtämellä suhteelliset hintaerot joko kapenevat tai tuotanto sen sijoittumisen kautta reagoi hintaeroihin. Näin esimerkiksi teknologian kehitykseen tai uusien energialähteiden löytymiseen voidaan reagoida vain epäsuorasti. Mielenkiintoista sen sijaan on se, kuinka paljon politiikkatoimilla voidaan vaikuttaa toisaalta lyhyen ja pitkän tähtäimen valintoihin. Kuinka paljon esimerkiksi hintakompensaatioilla tai verohelpotuksilla voidaan vaikuttaa hintakilpailukykyyn. Tämän raportin loppupuolella on käyty lyhyesti läpi energiamarkkinoihin liittyviä skenaarioita ja mahdollisia reagointitapoja niihin. Tässä luvussa sen sijaan keskitytään harjoitetun politiikan keinoihin puuttua kilpailukykyyn.

3.1 Eurooppalaiset energiamarkkinat

EU:n yhteisen energia- ja ilmastopolitiikan näkökulmasta on mielenkiintoista tarkastella, missä suhteessa Euroopan maat kohtaavat symmetriset, hinnalta samanlaiset primäärienergian markkinat. On luonnollista, että jo EU:n sisällä kansallisissa energialähteissä on eroja, mikä vaikuttaa energian hintaan ja toisaalta energialähteiden valintaan. Energian saatavuus ja hinta ovat pitkälti myös kansallinen kysymys, johon vaikuttavat omat kansalliset energialähteet, talouden rakenne sekä politiikka.

Energialähteet teollisuudessa 2012



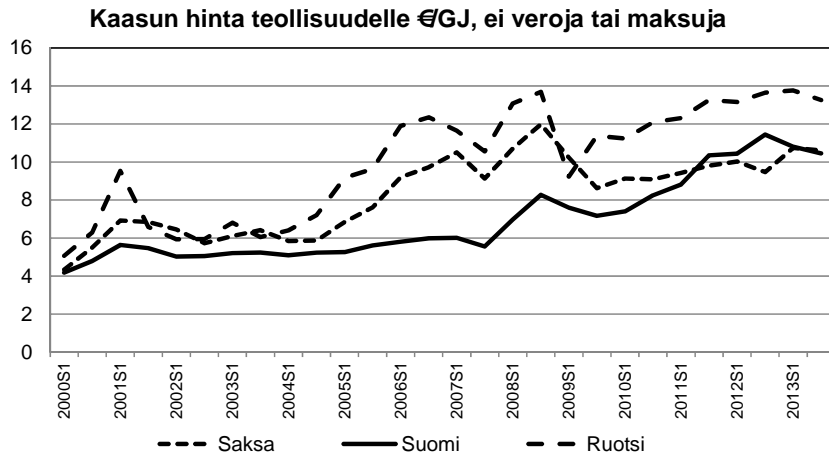
Kuvio 2. Primäärienergian lähteet teollisuudessa Suomessa, Saksassa ja Ruotsissa. Lähde: Eurostat.

Kuvion 2 perusteella nähdään, että kaasulla ja hiilellä on Saksassa selvästi suurempi merkitys kuin Suomessa ja Ruotsissa. Suomessa ja Ruotsissa taas uusiutuvien energialähteiden käyttö erityisesti metsäteollisuudessa on merkittävää. Kaasu on siis merkittävä energialähde myös teollisuudessa ja sen hintakehityksellä on vaikutusta koko eurooppalaiseen kilpailukykyyn.

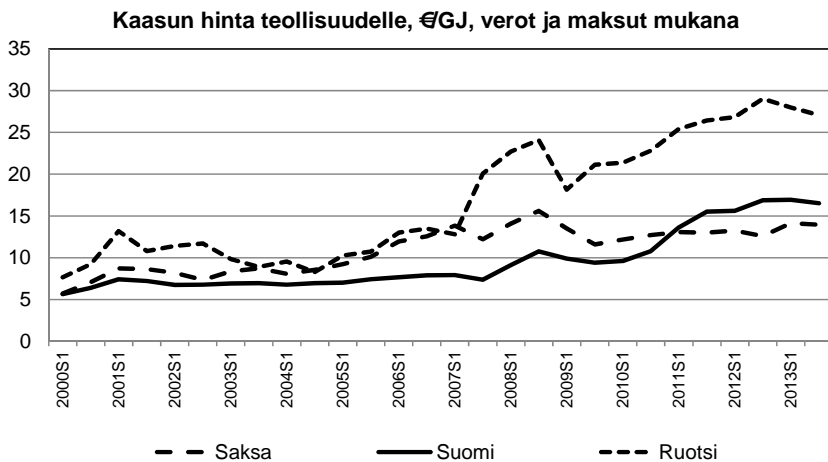
Energian hinta lähteittäin vaihtelee maittain suurestikin (Kuvio 3). Ruotsissa kaasun hinta on koko ajanjakson 2000–2013 ollut suurempi kuin Saksassa ja Suomessa. Hintaerojen taustalla on osin myös maiden erilaiset kaasun toimitussopimukset Venäjän kanssa. Viime vuosina Suomessa kaasun hinta on noussut.

Energian hintaan vaikuttaa perushinnan lisäksi verot ja maksut. (Kuvio 4)

Kuvioiden 3 ja 4 avulla voi nähdä, että viime vuosina, verojen ja maksujen vaikutus muuttaa järjestystä Suomen ja Saksan osalta. Saksassa teollisuuden maksama kaasun hinta on halventunut suhteessa Suomeen.



Kuvio 3. Kaasun hinta teollisuudelle Saksassa, Suomessa ja Ruotsissa 2000-2013, Lähde: Eurostat.



Kuvio 4. Kaasun hinta teollisuudelle, ml. verot ja maksut Saksassa, Suomessa ja Ruotsissa 2000-2013, Lähde: Eurostat.

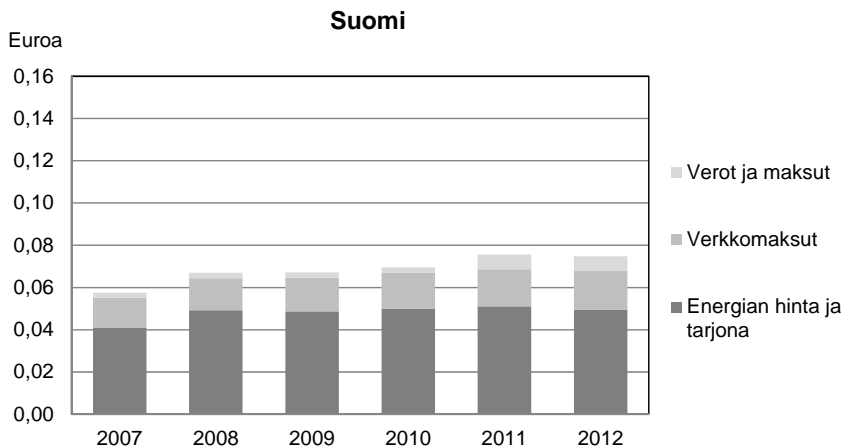
3.2 Sähkön tuotanto ja sähkön hinta

Sähkömarkkinoiden hinta ja toimivuus on olennainen kilpailukykytekijä. Komission arvion mukaan jo pelkästään aiemman tavoitteen määrittämän uran jatkaminen vuoteen 2030 olisi merkinnyt sähkön nousua noin kolmanneksella EU:ssa (European Commission Staff Working Document, 2014). Entistä kunnianhimoisemmat ilmastotavoitteet tulevat entisestään nostamaan sähkön hinnan nousupaineita.

Sähkön hinta koostuu kolmesta osasta. Sähkön tuotantokustannus muodostaa suurimman kustannustekijän. Toinen keskeinen kustannus on verkkomaksut. Erityisesti uusiutuvan energian hajautettu tuotanto lisää sähköverkkoon liittyviä kustannuksia. Lopullisen hinnan määrittää sähköenergialla määrätyt verot ja maksut ja teollisuuden osalta myös näiden maksujen palautukset.

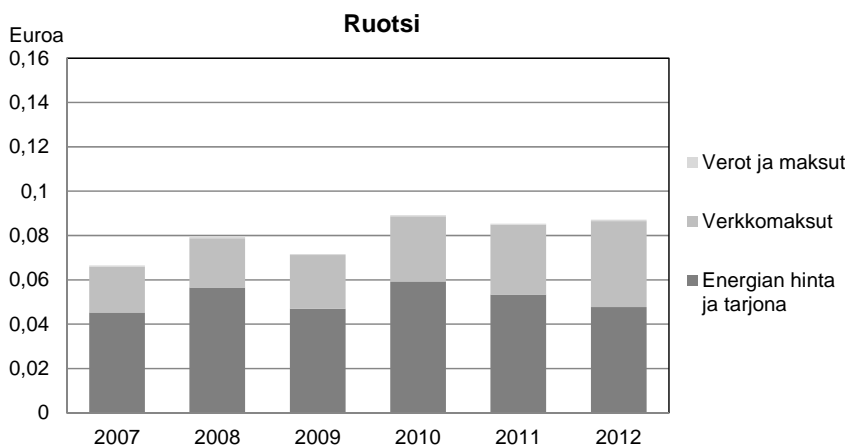
Suomen teollisuuden ostaman sähkön hinta on Euroopasta valikoidun vertailujoukon matalinta tasoa. Sähkön markkinahinta on hieman noussut vuodesta 2007 ja verokomponentin osuus hinnasta on myös kasvanut.

Ruotsin teollisuussähkön hinnassa veron osuus on erittäin pieni. Verkkomaksujen osuus hinnasta on kuitenkin suurempi, kuin Suomessa tai Saksassa. Kokonaisuutena teollisuuden sähkön hinta on hieman Suomen tasoa korkeampi.

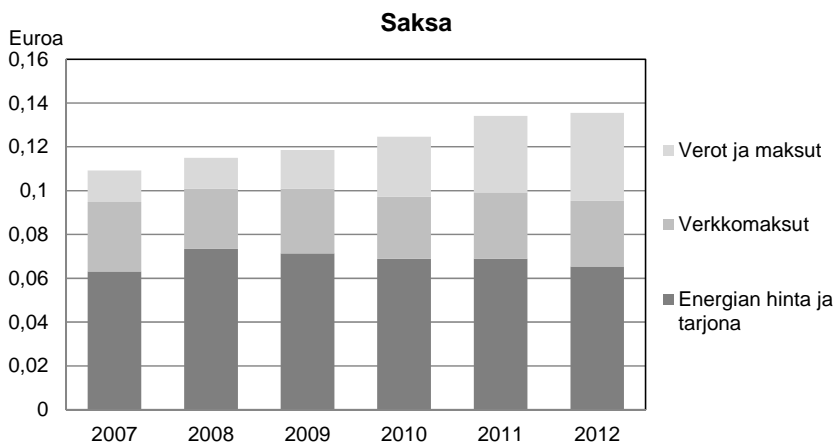


Kuvio 5a. Suomen teollisuuden ostaman sähkön hinnan komponentit.

Lähde: Eurostat



Kuva 5b. Ruotsin teollisuuden ostaman sähkön hinnan komponentit. Lähde: Eurostat



Kuvio 5c. Saksan teollisuuden ostaman sähkön hintakomponentit. Lähde: Eurostat.

Saksan teollisuuden kohtaama sähkön keskimääräinen hinta on vertailujoukossa suurta. Etenkin verokomponentti on merkittävä ja sähkön hinnan nousu johtuikin siitä. Sähkön markkinahinta on hieman Suomen ja Ruotsin tasoa korkeampi, mutta taso on laskenut vuodesta 2008 vuoteen 2012. Saksan teollisuuden kohtaamaan energian hintaan liittyy kuitenkin tukijärjestelmiin liittyvää tilastollista epävarmuutta, josta on keskusteltu kappaleessa 4.2.5.

3.3 Energia- ja ilmastopoliitiikan vaikutukset kilpailukykyyn

Ilmastopoliitiikan tavoitteet määräytyvät Suomessa kansainvälisten sopimusten, EU:n Energia- ja Ilmastopakettin sekä kansallisen energia- ja ilmastostrategian pohjalta. Kansallisen strategian tavoite on toteuttaa kansainväliset sitoumukset ja määritellä toimialakohtaiset tavoitteet ja toimenpiteet (Suomi communicea, luku 1.3). Ilmastopoliitiikan säätely pyrki luomaan markkinoita ja niukkuutta hyödykkeelle, jolla sellaisia ei luonnostaan ole. Siksi säätely ja ohjaus muodostavat tärkeän osan ilmastopoliitiikan keinoista. Ilmastopoliitiikan keskeinen tavoite, päästövähennykset toisaalta päästökauppasektorilla sekä sen ulkopuolella, vaikuttaa suoraan ja epäsuorasti energian hintaan.

Vuoteen 2012 mennessä Suomen tavoite oli vähentää päästöjä vuoden 1990 tasolle. Tässä tavoitteessa onnistuttiin ja vuoteen 2020 mennessä päästöjä tulisi vähentää 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta (30 mikäli globaali sopimus saavutettaisiin). EU-laajuisten tavoitteiden lisäksi Suomi osallistuu yhteistoteutukseen (JI) ja puhtaan kehityksen mekanismeihin (CDM).

Päästökaupan piiriin kuuluvien sektorien päästövähennystavoitteet ovat tärkein keino saavuttaa päästötavoitteet. Päästökaupan ulkopuoliset sektorit tavoittelevat keskimäärin 16 prosentin päästövähennystä. Energia- ja ilmastopakettiin sisältyy myös tavoite lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöä 38 prosenttiin energian loppukulutuksesta ja saavuttaa bioeräisten liikennepolttoaineiden käytössä 10 prosentin taso vuoteen 2020 mennessä.

EU:n päästökauppajärjestelmä on kehittynyt vaiheittain niin, että ensimmäisessä vaiheessa (2005–2007) järjestelmä käynnistettiin ja markkinat luotiin. Jotkut toimialat saivat liikaa ilmaisia päästöoikeuksia. Toisessa vaiheessa (2008–2012) toimialat saivat päästöoikeuksia realistisemmin, mutta lama lievensi tavoitteen saavuttamisen haastavuutta. Kolmannessa vaiheessa (2013–2020) sähköntuotanto ei saa enää ilmaisia päästöoikeuksia vaan sen täytyy hankkia luvat huutokaupan avulla. Myös teollisuus saa vähemmän ilmaisia oikeuksia.

EU:n ilmastopoliitiikka on huomionnut päästökaupan aiheuttamat kustannuspaineet ja hiilivuodon uhan jo nyt melko kattavasti. Hiilivuoto-toimialat tulevat saamaan päästöoikeudet ilmaiseksi ns. vertailuarvojen perusteella. Ilmaisten päästöoikeuksien määrä ei kuitenkaan vastaa toimi-

alojen tarvetta eli ne joutuvat hankkimaan yhä vähenevästä päästöoikeuksien määrästä osan luvista maksullisina.

Hiilivuototoimialojen suorituskyky huomioidaan päästöoikeuksien ilmaisjaossa niin, että tehokkaimmat laitokset saavat päästöoikeuksia suhteessa enemmän kuin vähemmän tehokkaat laitokset. Ilmaisilla päästöoikeuksilla ei kuitenkaan korvata päästökaupan aiheuttamaa sähkön hinnan noususta tulevaa kustannusrasitusta.

Eri toimialat lukeutuvat hiilivuotosektoreiksi seuraavilla kriteereillä (Euroopan Komissio 2009b):

1. Päästökaupan aikaansaama kustannusten nousu ylittää 5 prosenttia ja ulkomaankauppaintensiteetti 10 prosenttia (yhteensä 27 toimialaa, joista 16 täyttää myös kohdan 2 tai 3) (luokat 1.1–1.2 Komission päätös).
2. Päästökaupan aikaansaama kustannusten nousu ylittää 30 prosenttia (2 toimialaa; sementin ja kalkin valmistus, luokka 1.3).
3. Ulkomaankauppaintensiteetti ylittää 30 prosenttia (117 toimialaa, luokka 1.4).
4. Tietyt NACE-toimialaluokituksen ulkopuoliset hyödykkeet, jotka täyttävät ehdon 1 (13 toimialaa).
5. Tietyt laadullisilla arviointiperusteilla säädetty toimialat (yksityiskohdat ks. Euroopan Komissio 2009b) (5 tuotetta).

Yhteensä 164 toimialaa täyttää hiilivuototoimialankriteerin komission päätöksessä, jota tullaan päivittämään viiden vuoden välein. Kustannusten nousulla tarkoitetaan tässä niitä suoria ja välillisiä lisäkustannuksia, joita päästökauppadirektiivin toteuttamisesta seuraa bruttoarvonlisäykselle. Välilliset lisäkustannukset tarkoittavat sähkönhinnannoususta seuraavia kustannuksia (Kerkelä ja Lahtinen, 2011). Energia- ja ilmastopolitiikka vaikuttavat omalta osaltaan energian hintaan. Tällä hetkellä keskustelussa on erityisesti sähkön hinnan vaihtelut ja se kuinka paljon uusiutuvien tuet vaikuttavat sähkön hintaan.

Päästökauppane mekanismin kautta luodut markkinat päästöoikeuksille toimivat tällä hetkellä huonosti, sillä oikeuksien liikatarjonnan vuoksi, päästöoikeuksien hinta on jäänyt hyvin matalaksi. Päästöoikeuksien muita energiamarkkinoita ohjaava vaikutus ei näin toimi. Itsessään alhainen päästöoikeuksien hinta ei ole ongelma kilpailukyvyyn eikä päästövähennyksen kannalta, sillä järjestelmän sisään on määritetty toisaalta tavoitteet päästökauppassektorin vähennystavoitteille sekä oikeudelle tuottaa päästöjä.

4. Suomen energiantensiivisen teollisuuden asema maailmantaloudessa

Energiaintensiiviseen teollisuuteen luetaan EU:n määritelmässä metsäteollisuus, kemianteollisuus, metallien jalostus sekä ei-metalliin perustuva mineraaliteollisuus, eli lähinnä rakennusaineteollisuus (sementti) (EC 2014 b).

Suomessa metsäteollisuus (TOL 16-17), kemianteollisuus (TOL 19-22) ja metallien jalostus (TOL 24) käyttivät 88 prosenttia koko teollisuuden energiankäytöstä vuonna 2011. (Energiatilastot). Näiden toimialojen osuus kokonaisviennistä samana vuonna oli vajaa 32 mrd euroa eli 42 prosenttia Suomen viennistä.

Viennin kannalta Suomelle tärkeä on myös Kone- ja metallituoteteollisuus (TOL 25,28,29,30,33) jonka yhteenlaskettu vienti vuonna 2011 oli 15 prosenttia kokonaisviennistä. Vastaavasti sen energiankulutus oli vain 3 prosenttia kokonaisenergiankäytöstä.

Elektroniikka ja sähkötekniikan teollisuuden vienti oli samana vuonna n. 10 prosenttia kokonaisviennistä ja vastaavasti se käytti n. prosentin teollisuuden kokonaisenergiasta.

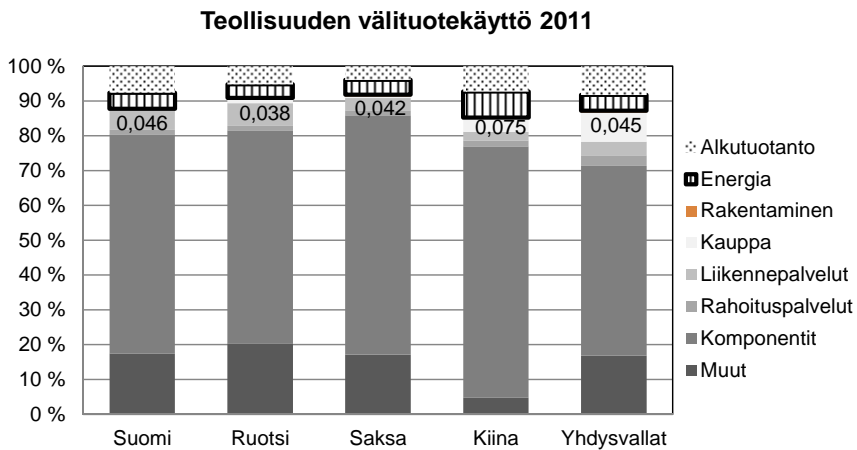
Energiatilastot luokittelevat toimialojen energiakäytön melko karkealla tasolla. Jatkossa kuvattuun massa- ja paperiteollisuuteen kuuluu metsäteollisuuden lisäksi myös puutavara. Kemian teollisuuteen luetaan energiatilastoissa kaikki toimialat Koksi- ja jalostetut öljytuotteet (19), Kemiaalit ja kemialliset tuotteet (20), Lääkkeiden lähtöaineet ja lääkevalmisteet (21) sekä Kumi- ja muovituotteet (22). Alla olevassa tarkastelussa Kemian teollisuuden ulkopuolelle on jätetty öljynjalostus (19).

4.1 Keskeisten vientitoimialojen kustannusrakenne

Tässä luvussa vertaillaan Suomen keskeisten vientitoimialojen kustannusrakennetta tärkeimpien kilpailijamaiden vastaaviin. Tärkeimmiksi kilpailijamaiksi on valittu Saksa, Ruotsi, Yhdysvallat ja Kiina. Kustannusrakenteiden tarkastelu kertoo energiakustannusten osuudesta välituotekäytössä. Mitä suurempi osuus verrattuna maittain, sitä suurempi vaikutus hinnannousullakin on. Symmetrinen prosentuaalinen hinnannousu politiikan tai markkinoiden vaikutuksesta heikentää sitä enemmän hintakilpailukykyä, mitä suurempi osuus kustannuksilla on. Tässä luvussa on tarkasteltu pelkästään välituotekäytön rakennetta. Seuraavassa luvussa tarkastellaan suhteellisia energiakustannuksia eli niiden osuutta arvonlisästä. Jälkimmäinen mittari on yleinen kilpailukyky mittari ja verrannollinen vastaaviin mittareihin yksikkötyökustannuksista puhuttaessa.

Kansantalouden tilinpitoon perustuvat panos-tuotostaulut sisältävät informaatiota toimialojen kustannusrakenteista. Sama informaatio on saatavilla myös teollisuustilastoista suurelta osin EU-laajuisesti.

Kuviossa 6 on verrattu Suomen teollisuuden välituotekäyttöä keskeisiin kilpailijamaihin ilman öljynjalostusta. Suomen energian osuus kaikista tuotantopanoksista on perinteisistä teollisuusmaista suurin. Ero korostuu, jos tarkasteluun otetaan mukaan arvonlisäys. Suomen ja Ruotsin osalta huomioitavaa on myös liikennepalvelujen suurempi osuus vertailumai-



Kuvio 6. Koko teollisuuden välituotekäyttö vuonna 2011 (energiankäyttö lihavoitu). Lähde: World Input-Output Database (WIOD) (2012).

hin nähden, noin 5,4 % ja 6,5 % välituotekäytöstä. Kiinan teollisuuden komponenttien välituotekäyttö on suurinta, kuten myös sen energiankäytön osuus. Vastaavasti liikennepalvelujen käytön osuus on vertailumaista matalimmalla tasolla, noin 2,5 % välituotekäytöstä. Yhdysvaltain teollisuuden komponenttien käyttö on joukon vähäisintä ja kaupan palvelujen käyttö puolestaan suurinta. Liikennepalvelujen osuus välituotekäytöstä on Saksan tasolla, hieman alle 4 % käytöstä. Koko teollisuuden välituotekäyttöön sisältyy suurta vaihtelua toimialojen energiankäytön välillä. Energiankäytöllä mitattuna energiaintensiivisimmät toimialat vertailumaissa ovat massa- ja paperiteollisuus, kemianteollisuus sekä metalliteollisuus.

Massa- ja paperiteollisuuden energiankäyttö on Suomessa ja Ruotsissa varsin korkealla tasolla Kiinaan, Saksaan sekä Yhdysvaltoihin nähden – hieman yli kahdeksan prosenttia välituotekäytöstä (vertailumaissa 4,7 % - 6 %). Tämä selittyy osaltaan käytetyllä toimialajaottelulla, joka sisältää myös painamisen ja kustannustoiminnan. Tästä osviittaa antaa Saksan varsin vähäinen energiankäyttö ko. toimialalla sekä Suomea ja Ruotsia vähäisempi liikennepalvelujen käyttö. Kiina käyttää sängen paljon teollisuuden komponentteja massa- ja paperituotannossaan ja maista vähiten energia- ja liikennepalveluja. Suomi sekä Ruotsi käyttävät puolestaan energian lisäksi runsaasti liikennepalveluja – noin 14 % ja 15 % välituotekäytöstä tässä järjestyksessä. Myös alkutuotanto muodostaa suurehkon osan massa- ja paperitoimialan välituotekäytöstä.

Kemianteollisuus on varsin energiaintensiivinen toimiala koko vertailujoukossa. Energiankäyttö vaihtelee runsaasti, mutta erityisen suurta se on Kiinassa, miltei neljäsosa toimialan välituotekäytöstä. Suomen energiankäyttö on joukon toiseksi suurinta (noin 17,8 %) ja liikennepalvelujen osuus joukon suurin, noin 6,1 %. Yksikköenergiakustannusten tarkastelu myöhemmin tässä raportissa osoittaa, että Kiinassa energiakustannus on noussut 2000-luvulla erittäin nopeasti muiden maiden kehityksen pysyessä karkeasti ennallaan.

Kiinan energiankäyttö on suurinta metalliteollisuudessa, noin 12,3 prosenttia. Suomen energiankäyttö on tällä toimialalla joukon matalinta, vain hieman koko teollisuuden energiankäytön osuutta suurempi (noin 5,7 %). Kiinaa lukuun ottamatta energian osuudet käytöstä ovat verraten samankaltaiset maiden välillä.

Selkeiden johtopäätösten vetäminen poikkileikkaustarkastelulla maiden välillä on hankalaa, sillä teknologiaerojen lisäksi toimialojen tuotera-

kenne vaihtelee hyvin paljon maittain. Seuraavassa kappaleessa verrataan kustannusten kehitystä ajassa.

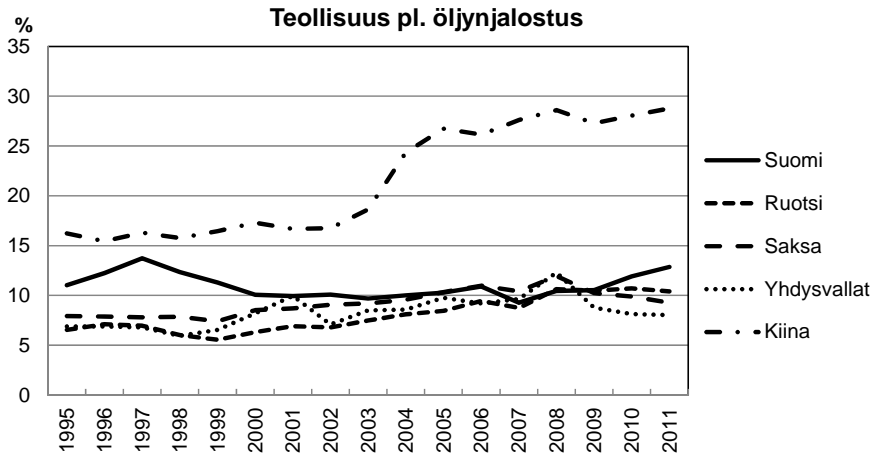
4.2 Yksikköenergiakustannusten kehitys

Reaaliset yksikköenergiakustannukset (Real Unit Energy Cost, RUEC) ovat luonteeltaan samankaltainen muuttuja kuin yksikkötyökustannukset. Reaalinen yksikköenergiakustannus voidaan jakaa hinta- ja energiaintensiivisyyskomponentteihin, jotka muodostavat yhdessä yksikkökustannuksen.

Tässä työssä esitetyt RUEC -laskelmat on laskettu suhteuttamalla energiakustannukset tuotannon arvonlisään (Aineistolähde WIOD 2012). Tarkastelun lähtökohtana on ollut EU:n rahoittama ja tuottama aineisto sekä tutkimus Energy Development Europe (EU 2014a). Ko. tutkimuksessa EU-maita käsiteltiin yhtenäisenä. Saman aineiston pohjalta on tähän selvitykseen eritelty Suomi, Ruotsi ja Saksa.

Kiinan osalta RUEC:t osin ongelmallisia, koska talouden (kustannus)rakenne poikkeaa merkittävästi kehittyneimmistä talouksista. Tämä ei tosin ole pelkästään Kiinan ilmiö, vaan kehittyvien talouksien rakenteet ovat hieman energiaintensiivisempiä ja/tai energiaintensiiviset toimialat ovat vertailussa kehittyneisiin maihin suuremmat suhteessa koko talouteen. Kehittyvien talouksien energiaintensiivisten toimialojen verrattain vähäisempi arvonlisäys nostaa myös näiden maiden RUEC-arvoja. Asian voi todeta vertaamalla yksikköenergiakustannuksia koko teollisuuden tai yksittäisten toimialojen bruttotuotantoon (gross output). Kehittyvien maiden osalta yksikköenergiakustannus pienenee vertailussa kehittyneisiin talouksiin tällä vertailulla. Tästä voidaan päätellä kehittyneissä maissa saavutettavan suuremman arvonlisäyksen per käytetty yksikköenergiapanos. Tässä erityisesti Yhdysvallat onnistuu varsin hyvin – sen yksikköenergiakustannus suhteessa arvonlisäykseen on hieman EU:ta pienempi, mutta bruttotuotantoon suhteutettuna selvästi suurempi.

4.2.2 Yksikköenergiakustannusten kehitys koko teollisuudessa



Kuvio 7. Teollisuuden reaaliset yksikköenergiakustannukset 1995-2011.
Lähde: WIOD (2012)

Kuvassa on esitetty koko teollisuuden yksikköenergiakustannukset suhteessa toimialan arvonlisäykseen. Öljynjalostustoiminta on poistettu, koska öljyä käytetään tällä toimialalla muunakin kuin energiapanoksena. Lisäksi öljyn huomattavan suuri osuus tällä toimialalla vaikuttaa voimakkaasti koko teollisuuden tunnuslukuihin.

Koko joukon yksikköenergiakustannukset (RUEC) ovat nousseet tarkastelujakson aikana suhteessa arvonlisäykseen. Suomen osalta jakson alussa, 1990-luvun loppupuoliskolla, yksikköenergiakustannukset olivat jo vuoden 2011 tasolla, mutta tämä johtuu pelkästään massa- ja paperiteollisuuden vaikutuksesta. Jakson loppupuolella esiintyy varsin suurta vaihtelua etenkin finanssikriisistä johtuen. Ennen vuotta 2008 Suomen, Ruotsin, Saksan sekä Yhdysvaltojen RUEC-arvot liikkuvat samankaltaisesti ja vuoden 2008 energian hintapiikki vaikuttaa ko. maihin selvästi ja samansuuntaisesti. Hintapiikki oli seurausta ennen kaikkea öljyn ja siihen osin sidoksissa olevan maakaasun hinnan noususta. Kiinan maltillisempi RUEC:n nousu viime vuosikymmen puolivälissä oli osaltaan seurausta alkujaan hyvin tehottoman tuotantoteknologian asteittaisesta paranemisesta.

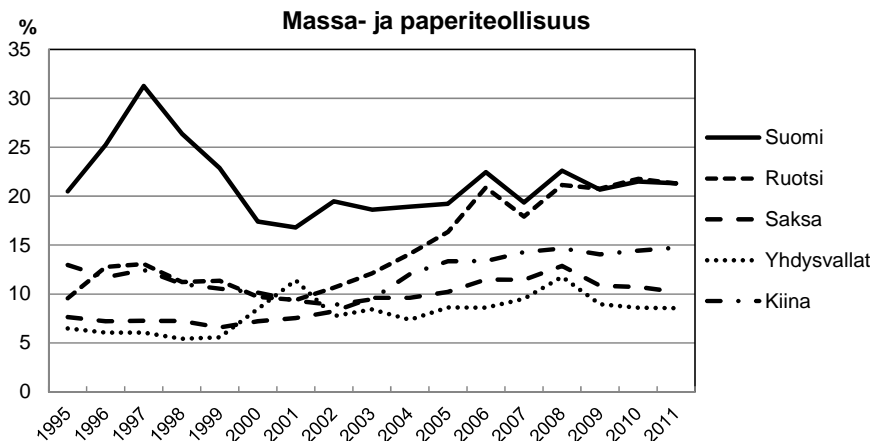
Vuodesta 2009 alkaen kehitys eriytyy varsin voimakkaasti ja erityisesti Suomen teollisuustuotannon yksikköenergiakustannukset lähtevät voimakkaaseen kasvuun. Yhdysvaltojen, Saksan sekä Ruotsin yksikköener-

giakustannukset pysyvät tasaisena tai hieman laskevat huippujakson jälkeen. Nämä muutokset selittyvät osin myös arvonlisäyksen kehityksellä, koska RUEC suhteutetaan laskelmissa arvonlisään.

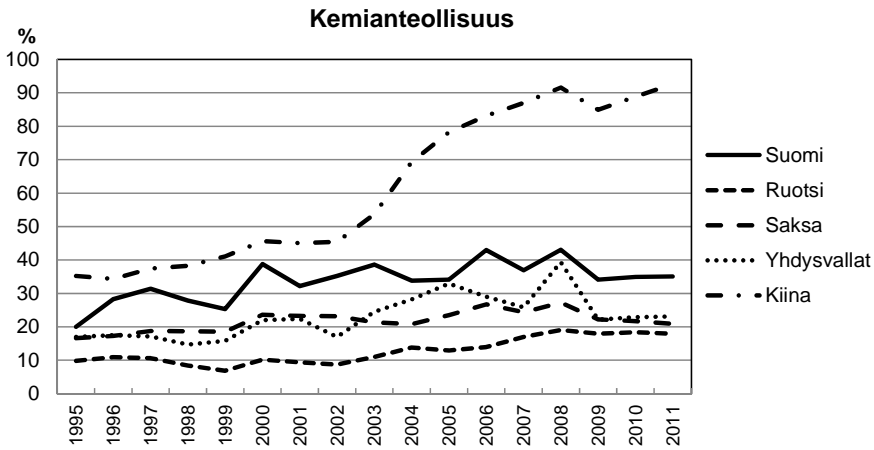
4.2.3 Yksikköenergiakustannusten kehitys energiantensiivisessä teollisuudessa

Kuvioissa 8, 9 ja 10 on laskettu RUEC:it keskeisille energiantensiivisille teollisuusaloille.

Kuten vuoden 2011 toimialan välituotekäyttöjaottelussa, Suomen ja Ruotsin yksikköenergiakustannukset erottuvat joukosta selvästi korkeammalla tasollaan. Suomen yksikköenergiakustannukset ovat pysytelleet koko ajanjakson korkealla tasollaan. Ruotsin lukemat lähtevät selvästi alemmalta tasolta, mutta konvergoituvat Suomen RUEC-tasoihin 2000-luvun puolenvälin jälkeen ja liikkuvat sittemmin samoin. Saksa sekä Yhdysvallat ovat kääntäneet lievästi nousujohteisen kehityksen vuoden 2008 huippukohdan jälkeen. Tasot kansantalouksien välillä voivat vaihdella osin johtuen myös toimialan sisäisestä rakenteesta (paperinvalmistus ja -painaminen ovat energiantensiivisyydeltään hyvin erilaisia tuotantoprosesseja).

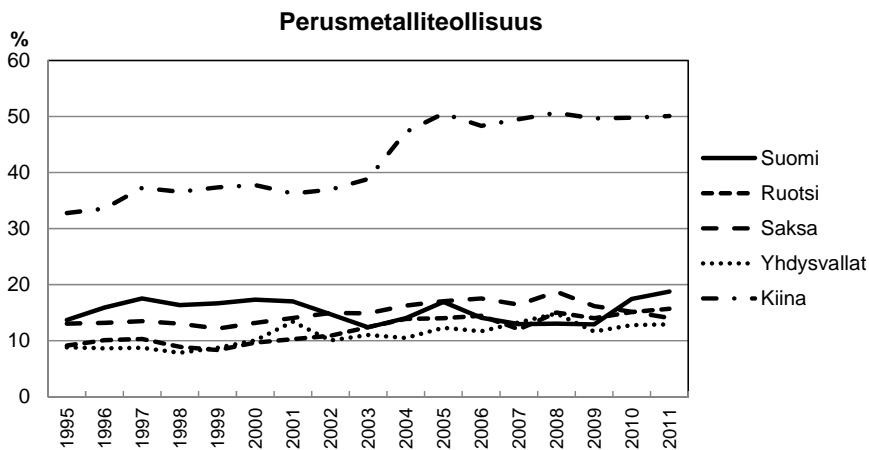


Kuvio 8. Massa- ja paperiteollisuuden reaaliset yksikköenergiakustannukset 1995-2011. Lähde: WIOD (2012)



Kuvio 9. Kemianteollisuuden reaaliset yksikköenergiakustannukset 1995-2011. Lähde: WIOD (2012).

Kiinan kehitys kemianteollisuuden yksikköenergiakustannuksen osalta on merkittävää. Koko vertailujoukon RUEEC-kehitys on samankaltaista aina vuoteen 2002, jolloin Kiinan yksikköenergiakustannus ampailee nopeaan kasvuun. Muiden osalta kehitys on tasaista ja keskimäärin vain hieman kasvavaa. Huomattavaa on Ruotsin varsin pieni yksikköenergiakustannus tällä toimialalla. Jälleen tasoja arvioitaessa pitää muistaa, että laajan toimialan sisällä tuotanto voi poiketa huomattavasti kansantalouksien välillä.



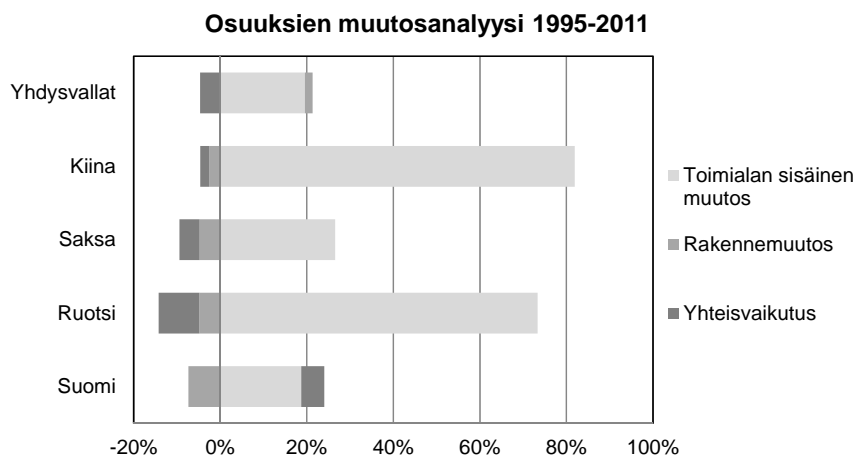
Kuvio 10. Perusmetalliteollisuuden reaaliset yksikköenergiakustannukset 1995-2011. Lähde: WIOD (2012)

Perusmetalliteollisuudenkin osalta Kiinan yksikköenergiakustannus on aivan eri tasolla vertailujoukkoon nähden. Muiden maiden kehitys on, kuten kemianteollisuudenkin osalta, tasaista ja järjestys vaihtelee vuosittain. Saksan kohdalla toistuu taas sama kustannuslasku kuten muidenkin toimialojen kohdalla. Suomen kohdalla yksikköenergiakustannukset kasvavat jakson loppupuolella.

4.2.4 Reaalisten yksikköenergiakustannusten muutoksen lähteet

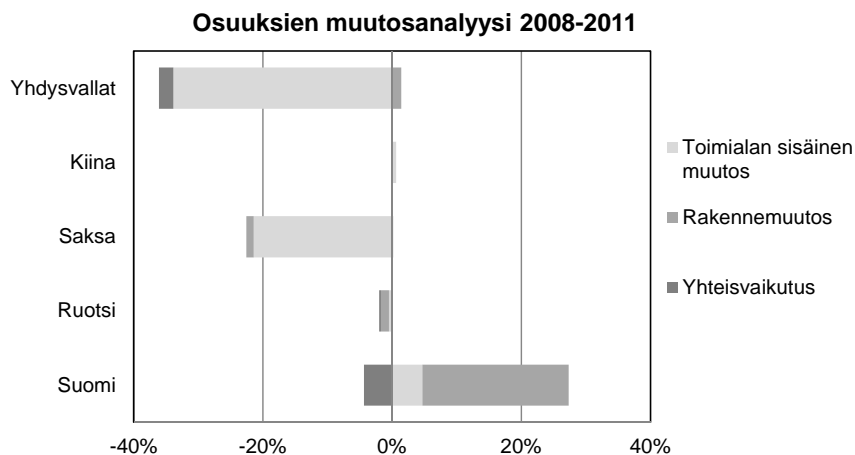
Reaalisen yksikköenergiakustannuksen muutoksen voi hajottaa kolmeen komponenttiin. Toimialojen sisäinen muutos mittaa RUEC-arvon muutosta yli ajan toimialojen suhteellisten osuuksien pysyessä muuttumattomina suhteessa koko arvonlisäykseen. Toimialojen sisäinen muutos on seurausta joko energian reaalista hinnannoususta ja/tai energiaintensiiviteetin muutoksesta. Energiaintensiiviteetti muuttuu pääosin käytetyn tuotantoteknologian mukaan.

Rakennemuutoskomponentti puolestaan tarkastelee toimialojen suhteellisten osuuksien muutoksien teollisuuden sisällä yksittäisten toimialojen RUEC-arvon pysyessä muuttumattomana. Teollisuuden rakennemuutoksen positiivinen arvo kuvaa tuotannon siirtymistä (tuotanto-osuuden kasvua) energiaintensiiviselle toimialalle. Kolmantena tekijänä on yhteisvaikutuskomponentti, joka tarkastelee RUEC-arvojen ja toimialojen suhteellisten osuuksien yhteisvaikutusta – positiivinen yhteisvaikutus tarkoittaa esimerkiksi laajenevan toimialan yksikköenergiakustannusten nousua ja negatiivinen yhteisvaikutus esimerkiksi laajenevan toimialan yksikköenergiakustannusten laskua. Osuuksien muutosanalyysi mittaa etenkin toimialojen muutoksen vaikutusta yksikköenergiakustannukseen.



Kuvio 11. Reaalisten yksikkökustannusten muutoslähteet 1995-2011. Lähde: WIOD (2012)

Kuvassa teollisuuden RUEC-arvojen muutosten jako eri lähteisiin ja niiden vaikutus 1995-2011. Kuva selittää edellisessä kappaleessa esitettyjen reaalisten yksikkökustannusten taustalla olevia tekijöitä. Öljynjalostustoimialan vaikutus on jälleen poistettu. Rakennemuutos on vähentänyt energiaintensiteettiä kaikissa maissa. Toisaalta energianpanosten kustannus on kasvanut kaikissa kansantalouksissa eli tuotantoteknologian tehostuminen on ollut hitaampaa kuin energian hinnan nousu.

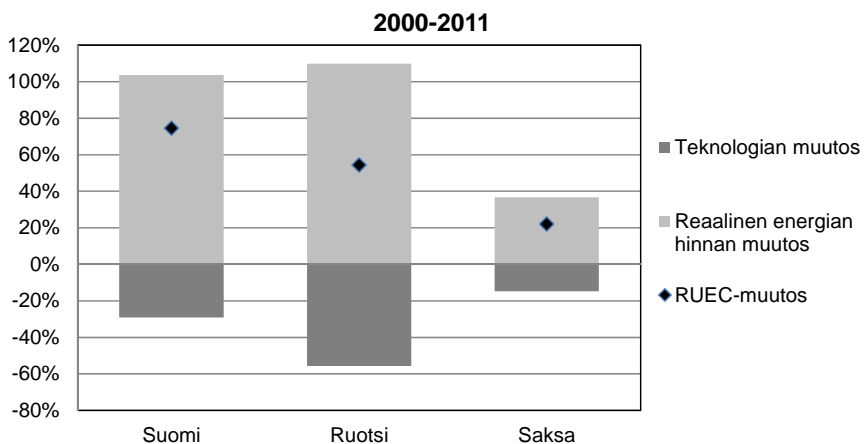


Kuvio 12. Reaalisten yksikkökustannusten muutoslähteet 2008-2011. Lähde: WIOD (2012)

Koko ajanjakson ajalla Suomen yksikköenergiakustannuksen kehitys on ollut suhteellisen maltillista. Päinvastoin kuin muiden maiden kohdalla, Suomessa yhteisvaikutus-komponentti on nostanut yksikköenergiakustannusta. Tätä tekijää voidaan tulkita niin, että energiankäyttö on lisääntynyt kasvaneilla toimialoilla. Vähäisintä RUEC-arvojen kasvu vertailujoukossa on ollut Yhdysvalloissa.

Taluskriisin jälkeisenä aikana vertailujoukon maat ovat joko selvästi vähentäneet reaalia yksikköenergiakustannustaan tai pitäneet sen suhteellisen muuttumattomana – paitsi Suomi. Suomen osalta rakennemuutoskomponentti on nostanut yksikköenergiakustannusta noin 23 prosenttiyksikköä välillä 2008-2011, mikä on pääosin seurausta energiaa vähän käyttävän elektroniikkateollisuuden romahduksesta. Myös toimialan sisäinen muutos on kuitenkin Suomella yksikkökustannuksia kasvattava. Huomioitavaa on, että tässä käytetty RUEC-arvo on siis suhteutettu arvonlisäykseen, joten myös arvonlisäyksen väheneminen voi nostaa suhdetukua.

Yhdysvaltain osalta siirtymä kohti liuskekaasua 2000-luvun puolivälin jälkeen on laskenut energiakustannuksia. Tämä näkyy toimialojen sisäisessä muutoskomponentissa, mikä on ollut etenkin taluskriisin jälkeen voimakkaasti negatiivinen. Myös Saksan osalta toimialan sisäinen muutoskomponentti on ollut laskussa. Tämä on seurausta tuotantoteknologian nopeasta parantumisesta tai energian reaali-hinnan laskusta. Tämän selvittämiseksi RUEC jaotellaan seuraavaksi teknologia- ja hintatekijöihin.



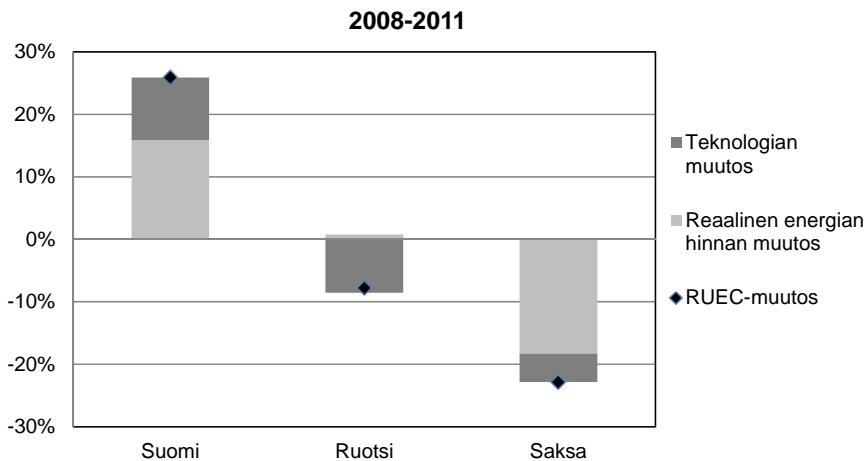
Kuvio 13. *Energian hinnan ja energiaintensiteetin erottelu 2000-2011 . (Eurostat, RUEC: WIOD 2012)*

Kuvassa 13 yksikköenergiakustannuksen muutos on jaettu kahteen teknologian muutokseen ja reaalihintaan. Termi teknologian muutos voidaan tulkita energiaintensiteetin muutokseksi, jolloin teollisuuden käyttämä energia suhteutetaan teollisuuden deflatoituun arvonlisäykseen – mittayksikkö on siis energiaa per yksi yksikkö arvonlisäystä. Energiaintensiivisyyden lisäys voi tapahtua usealla tavalla. Energian käyttö voi pysyä muuttumattomana arvonlisäyksen laskiessa, käyttö voi lisääntyä arvonlisäyksen pysyessä ennallaan tai energian käyttö voi lisääntyä arvonlisäystä nopeammin.

Toinen komponentti on reaalin energian hinnan muutos. Tämä komponentti lasketaan todellisen energiakustannuksen ja reaalin energian hinnan suhdelukuna. Suhdeluku on siis tarkalleen eri energialähteiden keskimääräinen reaalihintaa. Huomioitavaa on siis, että eri energialähteet vaikuttavat keskimääräiseen hintaan eri tavoin. Tämänkaltaisen jaottelu korostaa energian hinnan vaikutusta yksikköenergiakustannukseen.

Vertailujoukon jokainen maa on lisännyt energian käytön tehokkuutta 2000-luvulla. Saksa on onnistunut pitämään muutokset varsin pieninä ja sen yksikköenergiakustannuksen muutos on joukon pienin.

Taluskriisin jälkeen teollisuuden energiahinnat ovat nousseet suhteessa arvonlisään Suomessa. Ruotsin kohdalta energian hintakomponentti on pysynyt miltei muuttumattomana 2008-2011. Saksan yksikköenergiakustannuksen lasku on ennen kaikkea seurausta teollisuuden maksa-



Kuvio 14. Reaalisen yksikköenergiakustannuksen muutoksen komponentit 2008-2011. Lähde: Eurostat, RUEC: WIOD (2012)

man energian reaalihinnan laskusta. Lyhyellä aikavälillä tuotantoteknologian eriytyminen Suomesta ja Ruotsista ei ole todennäköistä. Saksa on pystynyt pienentämään sekä energiantensiteettiään (”teknologian muutos”) että kasvattamaan arvonlisäystä tällä aikavälillä, jolloin muutos yllämainituilla komponenteilla mitattuna voimistuu.

4.2.5 Saksan esimerkki energia- ja ilmastopoliitikasta

Saksan energiatehokkuus kasvoi voimakkaasti 1990-luvun alusta vuosikymmenen loppuun. Tähän on useita syitä, joista ehkä tärkein on entisen Itä-Saksan energiatehottoman tuotannon nopeahko alasajo ja tehostus.

Saksa otti käyttöön ekologisen veroreformin vuonna 1999, jonka pääasiallinen tavoite oli vähentää päästöjä, parantaa energiatehokkuutta ja työllisyyttä sekä ennen kaikkea luoda kansantaloudellisesti kustannusneutraali veromalli. Veroja nostettiin useimpien energialähteiden käytölle asteittain vuoteen 2003, ja verojen tuotosta noin 90 prosentilla alennettiin työnantajien sosiaaliturva- sekä eläkemaksuja. Kilpailukyvyyn säilyttämissiksi useat energia- ja vienti-intensiiviset toimialat saivat helpotuksia verosta. Saksassa runsas luonnonvara kivihiili jätettiin veroreformin ulkopuolelle.

Lähes samaan aikaan, vuonna 2000, allekirjoitettiin myös laki uusiutuvien energialähteiden käytöstä (”EEG”), joka asetti kiinteän syöttötariffin uusiutuvilla energialähteillä tuotetulle sähkölle (ennakoitavuus) ja kannustimeksi energiatehokkaan teknologian kehittämiseksi päätti vähentää syöttötariffia vuosittain noin prosentilla. Uusiutuvien energialähteiden käyttö sähköntuotannossa on edelleen kalliimpaa kuin esimerkiksi fossiilisten energialähteiden käyttö ja uusiutuvien lisäkäyttö siirtyi kuluttajille lisämaksuksi. Teollisuus maksaa sähköstään huomattavasti vähemmän, joten lisämaksu kohdistui suhteellisesti voimakkaammin kotitalouksille. Veroreformin ”saastuttaja maksaa” periaate ei ole toteutunut sikäli, että kansalliset kilpailuedut on huomioitu myöntämällä nimenomaan energiantensiivisille teollisuuden aloille poikkeusasema ja lempeämpi verokohdeltu.

Lait tehostivat kuitenkin energiankäyttöä sekä -kulutusta, etenkin ajankohdan osuessa globaaliin öljyn hinnannousuun vuodesta 1999 eteenpäin. Ilmastopoliittiset päätökset, lähinnä päästöjen kasvua koskien,

toteutuivat näiden lakien osalta vaihtelevasti. Suurin vaikutus päästöjen määrälle suhteessa väkilukuun nähtiin vuonna 2009, joka johtunee suurimmalta osin kuitenkin talouskriisin vaikutuksesta tuotantoon. Päästöjen määrä onkin lisääntynyt vuodesta 2009.

Saksa esitteli vuonna 2010 energiavallankumouksen, Energiewenden. Energiewende sisälsi Saksan energiastrategian vuoteen 2050 saakka ja se pohjautuu edellä mainittuihin kahteen jo toimeenpantuun lakiin. Tavoitteena oli vähentää päästöjä siirtymällä hiilen ja öljyn käytöstä uusiutuvien energian käyttöön sekä alentaa merkittävästi primäärienergian kokonaiskysyntää. Osittain siirtymä hiilestä uusiutuviin oli tarkoitus tehdä ydinvoimalla. Japanin ydinvoimalaonnettomuus vuonna 2011 sai Saksan hallituksen kuitenkin tekemään muutoksia suunniteltuun ydinvoiman käyttöön ja tarkoituksena on panostaa enemmän energiatehokkuuden kehittämiseen. Fukushima onnettomuuden seurauksena Saksassa päätettiin kiihdyttää ydinvoimasta luopumista. Korvaavana energialähteenä Saksa otti paradoksaalisesti käyttöönsä kivihiiilen, joka on Saksassa runsas luonnonvara ja kevyesti verotettu.

Saksa uudistaa EEG-lakia 2014 energiakustannusten noususta huolestuneena. Energian hinta on noussut etenkin kotitalouksien osalta Euroopan huipputasolle nimenomaan verokomponentin myötä. Energiaintensiivisten yritysten suojaa uusiutuvien energialähteiden nopean käytön lisäämisestä syntyneeltä lisämaksulta on kritisoitu Euroopan Komission taholta ja maksulta välttyvien yritysten lukumäärää on sen jälkeen pienennetty. Alennukset arvioitiin noin 5,1 miljardin euron arvoisiksi 2013. Kotitalouksien ja pienten yritysten arvellaan tukevan energiaintensiivistä teollisuutta noin 23 miljardilla eurolla vuonna 2014 lisämaksujen ja verojen kohtaannon myötä.

Kokonaisuudessaan Saksan energiavero- ja tukijärjestelmä on hyvin monimutkainen, mikä vaikeuttaa hinta-arvioita ja energiakustannusten ennakkointia. Energiakustannusten nykytaso sekä ennustettu nousu niin teollisuudelle kuin erityisesti kotitalouksillekin voivat johtaa reformin uudelleenarviointiin ja ilmastopoliittisten tavoitteiden lykkäämiseen. Kilpailukyvyyn turvaamiseen tähtäävät tavoitteet ovat nostaneet painoarvoa myös Saksassa.

5. Ilmastopolitiikan vaikutukset kilpailukykyyn keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä

Ilmastopolitiikkaa toteutetaan pitkällä aikajänteellä ja vuoteen 2050 ulottuva strategia on sille luonteva. Tässä strategiatyössä on huomioitava vaihtoehtoiset globaalit kehityskulut ja sopeutettava Suomen strategia niihin. Samaan aikaan ilmaston lämpeneminen vaikuttaa talouteen laajasti. Lyhyellä aikavälillä ilmastopolitiikassa on kysymys myös merkittävästä kustannushaasteesta. Pitkällä aikavälillä kaikki energiateknologiaan, energiatehokkuuteen, uusiutuviin energiamuotoihin, biotalouteen, cleantechiin tai ylipäänsä niin sanottuun vihreään talouteen liittyvä elinkeinotoiminta on voimakkaasti kasvava alue, mikä tarjoaa mahdollisuuksia korkean arvonlisän tuotannolle.

5.1 Kansainvälisen ilmastopolitiikan tulevaisuus

Antweilerin et al. (2001) mukaan talouskasvun vaikutus tuotannon päästöihin on riippuvainen talouskasvun taustalla olevista tekijöistä. Jos talouskasvun lähde on ensisijassa pääomakannan kasvu, ilmaston saastuminen vääjäämättä lisääntyy. Tämä on seurausta päästöintensiivisen teollisuuden osuuden lisääntymisestä pääomakannan kasvaessa. Jos talouskasvun ajuri on teknologinen kehitys tai kaupan vapautuminen, vaikutus ilmastoon voi olla positiivinen.

Kiinan talouskasvu on ilmastopolitiikan suuri haaste. Antweilerin et al. (2001) argumentaatio Kiinaan sovellettuna merkitsisi jatkossa talouskasvun entistä pienempää negatiivista vaikutusta ilmastoon, koska pääomakannan kasvun merkitys Kiinan talouskasvulle on vääjäämättä pienenevässä. Teknologisen kehityksen korostuminen Kiinan kasvustrategiassa

yhdistettynä Kiinan kaupunkialueiden alati pahenevaan saastumiseen, johtanee Kiinan lisääntyvään mielenkiintoon myös hiilidioksidipäästöjen rajoittamisen suhteen.

Kiinan ilmastopolitiikan muutoksilla on varmasti lyhyellä aikavälillä vaikutusta Yhdysvaltojen suhtautumiseen globaaleihin ilmastopoliittisiin. Pitkällä aikavälillä Euroopan, Kiinan ja Yhdysvaltojen suhde ilmastomuutokseen saattaa kuitenkin olla erilainen. Hassler ja Krusell (2012) keskittyvät öljysektorin vaikutuksiin hiilidioksidipäästöihin. He yhdistävät analyysissään ilmastomuutokseen ilmastopolitiikan taloudelliset vaikutukset. Niiden perusteella kullakin maalla on hyvin erilainen kannustin rajoittaa ilmastomuutosta. Ainoastaan Euroopassa öljyn käytön vähentäminen parantaa merkittävästi talouskasvua. Kiinan ja Yhdysvaltojen osalta öljyn käytön vähentäminen voi jopa hidastaa talouskasvua. Tulos on seurausta ilmaston lämpenemisen hyvin erilaista vaikutuksista talouskasvulle eri talousalueilla.

Hassler ja Krusell (2012) mallinnuksessa ei oteta huomioon kansainvälisen kaupan vaikutusta talouskasvuun. Yksittäiseen mallinnukseen liittyy lisäksi aina epävarmuutta. Tästä huolimatta tutkimus herättää kysymyksiä eri talousalueiden sitoutumisen asteesta ilmastomuutoksen torjuntaan pitkällä aikavälillä. Hassler ja Krusell (2012) tulosten taustalla on keskeisesti hiilivuodon merkittävä vaikutus talouskasvuun. Kilpailukyvyn näkökulmasta hiilivuodolla ei olekaan ainoastaan suoria haitallisia vaikutuksia tuotantoon vaan myös epäsuoria vaikutuksia ilmastomuutoksen torjuntaan liittyvien kannustimien kautta.

5.2 Energian suhteelliset hintatrendit

Useat keskeiset energiamarkkinat ovat edelleen luonteeltaan kansallisia. Tämän seurauksena hinnat eroavat maiden välillä muistakin kuin veroista ja maksuista johtuvista syistä. Markkinalähtöisiä hintaeroja esiintyy sekä talousalueiden välillä ja niiden sisällä. Kaasumarkkinoilla merkittävimmät erot syntyvät eri markkinoiden välillä. Sähkötalukmarkkinoiden integraatio on heikko myös EU:n sisällä.

IEA:n liuske-energian tuotantomääristä lähtevän arvion mukaan USA:n energian hintaetu säilyy vähintään 20 vuotta. Pitkäkestoisilla merkittävillä hintaeroilla on lopulta vaikutusta yritysten sijaintipäätöksiin.

Hintaeroennusteisiin liittyy kuitenkin epävarmuuksia sekä tarjonnan määrän ja siirrettävyyden että harjoitetun politiikan osalta.

Tuotantomäärien osalta liuskekaasun liittyy ympäristön pilaantumiseen liittyviä riskejä. Riskien realisoituminen voi osaltaan vähentää Yhdysvaltojen kaasun tuotantoa. Toisaalta komission energia- ja ilmastopakettissa on suositus liuskekaasun hyödyntämisestä EU:ssa, mutta vain silloin kun se on turvallista ja ympäristöystävällistä.

Politiikan osalta hyvän esimerkin tarjoaa Yhdysvalloissa Ukrainan kriisin synnyttämän turvallisuuspoliittinen keskustelu. Vaikka Yhdysvalloissa on nähty halpa energia merkittävänä kilpailutekijänä, kriisin seurauksena Länsi-Eurooppa on alettu näkemään myös strategisena kumppanina, jonka riippuvuutta Venäjän öljystä pitäisi vähentää. Esimerkiksi edustajainhuoneen puhemies John Boehner on julkisesti kannattanut nesteytetyn maakaasun tarjonnan lisäämistä Länsi-Euroopalle.

Nestemäisen maakaasun hintaeroa merkittävästi tasoittaviin kauppavolyymeihin on vielä kuitenkin pitkä matka. Ennemminkin mahdollisuus nestemäisen kaasun hyödyntämiseen muuttaa neuvotteluasemaa Euroopan ja Venäjän välillä. Pitää lisäksi ottaa huomioon, että puhtaasti taloudellisessa harkinnassa kaasuvarantoja toimitetaan Yhdysvalloista ensi sijassa korkeimman hintatason alueelle, joka on tällä hetkellä Aasia.

Sähkömarkkinoiden integraatio on keskeisistä energian lähteistä vähäisintä. Sähkön hintaerot johtuvat tuotantotavoista ja harjoitetusta veropolitiikasta. Sähkön suhteellisen hintakehityksen kannalta merkittävät päätökset koskevat sähkömarkkinoiden integraatiota ja uusiutuvien osuuden kasvun vaikutuksia hiililauhteen merkittävyyteen sähkön hinnan muodostuksessa. Parhaassa tapauksessa hiililauhde määrittää entistä harvemmin sähkön hinnan, jos maa panostaa uusiutuviin energialähteisiin, koska päästökaupan ulkopuoliset sähköntuotantotavat riittävät useammin kattamaan koko sähkön kysynnän.

5.3 Ilmastopolitiikan vaikutukset kilpailukykyyn keskipitkällä aikavälillä

Keskipitkällä aikavälillä ilmastopolitiikan kilpailukykyvaikutukset tulevat ilmastopolitiikan vaikutuksesta suhteelliseen energian hintaan ja kansantalouden uudistumiskykyyn.

5.3.1 Ilmastopolitiikka, energian hinta ja kilpailukyky

EU:n voimakas sitoutuminen ilmastopolitiikkaan yhdessä keskipitkän aikavälin energian suhteellisten hintojen muutoksiin johtaa tilanteeseen, jossa eurooppalainen energiaintensiivisen teollisuuden kustannukset pysyvät korkeammalla tasolla kuin esimerkiksi Yhdysvalloissa.

EU-maat puolestaan kohtaavat lähtökohtaisesti samat ilmastopoliittiset sitoumukset. Ilmastopolitiikan vaikutukset kansantalouden kilpailukykyyn voivat kuitenkin erota toistaan riippuen energiaintensiivisen teollisuuden osuudesta koko tuotannosta. Lisäksi hintamuutokset voivat merkittävästi erota EU-maidenkin välillä päätösperäisestä politiikasta johtuen.

Koska EU:n sitoutuminen ilmastopolitiikkaan oletetaan olevan muita keskeisiä talousalueita voimakkaampaa, energiaintensiivisen teollisuuden sijaitseminen EU-alueella on tärkeätä myös ilmastomuutoksen näkökulmasta. EU:n tasolla ei ole vielä havaittavissa merkittävää energiaintensiivisen teollisuuden alasajoa. Toisaalta myöskään uusia investointeja on tehty hyvin rajoitetusti. Pääosin investoinnit ovat olleet olemassa olevaa kapasiteettia säilyttäviä (Bruegel, 2013).

Jatkossa EU-alueen energiaintensiivisten yritysten kilpailukykyyn turvaaminen edellyttää ilmastopolitiikan kustannuksia kompensatiota. Tähän on kolme keskeistä vaihtoehtoa, joilla on erilaisia vaikutuksia kilpailukykyyn ja ilmastopolitiikan toimivuuteen.

Ensinnäkin voidaan myöntää lisää päästöoikeuksia. Koska päästökauppa on lähtökohtaisesti tehokkain tapa allokoita hiilidioksidipäästöistä syntyviä kustannuksia toimijoiden välillä, nykyisessä matalan päästöoikeuksien hintojen tilanteessa ilmaisten päästöoikeuksien tarjonnan lisääminen ei ole kokonaisuuden kannalta järkevää.

Toisekseen voidaan määrittää hiilitulleja hyödykkeille, joiden valmistuskustannuksissa ei ole EU:n standardeja vastaavalla tavalla otettu huo-

mioon hiilidioksidipäästöistä tulevia negatiivisia ulkoisvaikutuksia. Hiilitullit voivat vähentää päästöjä globaalisti, kun taas ilmaisiin päästöoikeuksiin ei liity tällaista vaikutusta (Kerkelä ja Lahtinen, 2011).

WTO-sääntöjen perusteella hiilitulli on mahdollinen, mutta kiistanalainen mekanismi, jossa kriittiseksi muodostuu kotimaisen ja ulkomaisen tuotannon samankaltaisuus verotuksen perustana. Tältä osin protektionismin uhka on ilmeinen.

Tuontimaksun asettaminen hiilitullin osana vähentäisi ko. toimialojen tuontia, ja suuri osa siitä kohdentuu vientiteollisuuden raaka-ainepanoksiin. Hiilitullin asettaminen voikin heikentää päästöintensiivisen teollisuuden asemaa. Hiilitulli estäisi kuitenkin hiilivuotoa ja tuotannon ja päästöjen siirtymistä muihin maihin ja olisi tässä mielessä tehokkaampi keino ilmastopolitiikan toteuttamiseen kuin ilmaiset päästöoikeudet.

Kolmantena vaihtoehtona ovat energiatehokkuutta parantavien investointien tuet. Koska 2030 ohjelman tavoitteena on toimia vuoden 2050 radikaalien vähennysten astinlautana, teknologiaan satsaaminen mahdollisimman aikaisessa vaiheessa on olennaista lopullisen tavoitteen saavuttamiseksi ja kilpailukyvyyn turvaamiseksi.

Neljäs vaihtoehto on erilaiset suorat tuet päästökaupasta ja uusiutuvienergiamuotojen lisääntyvästä osuudesta syntyvien kustannusten kompensoimiseksi. Näihin liittyy kuitenkin eräitä ongelmia. Liian avokatiset tuet vähentävät yritysten kannustimia sisäistä toimintaansa liittyvät ilmastomuutoksen aiheutuvat negatiiviset ulkoisvaikutukset. Lisäksi erilaiset tuet johtavat kilpailuun EU-maiden välillä (Luku 4.2). Tällöin avataan uusi kilpailukykyrintama, joka rasittaa julkista taloutta ilman kansantalouksille koituvia hyvinvointivaikutuksia. Lopulta kompensatioista voi tulla kansantalouksille kestämaton taakka, mikä heikentää ilmastomuutoksen torjumiseksi tehtävän politiikan hyväksyttävyyttä äänestäjien parissa. Pitää lisäksi muistaa, että ilmastopolitiikan seurauksena nouseva energian hinta ei täysimääräisesti kohdistu energiaintensiiviseen teollisuuteen, koska nykyisen kaltainen energiaverotuksen leikkuri vähentää verotuksen vaikutuksia suuriin päästökaupasektorilla toimivien yritysten kilpailukykyyn.

Silti osin kuin erilaisiin suoriin kompensointeihin katsotaan kilpailukyvyyn vuoksi tarvetta turvautua, pitäisi näiden toimien olla EU-tasolla koordinoituja. Tämä on erityisen tärkeää Suomelle, koska erilaiset kompensatiot muodostuvat kansantalouden kokoon nähden merkittäviksi johtuen entistäkin energiaintensiivisemmästä rakenteesta (Luku 4.1).

5.3.2 Ilmastopolitiikka, kansantalouden uusiutuminen ja kilpailukyky

Suhteellisten hintojen lisäksi energiantensiivisen teollisuuden investointipäätösten kannalta merkittävä tekijä on päästöoikeuksien liittyvä hinta-epävarmuus. Epävarmuus on sinällään investointeja vähentävä tekijä, joten ilmastopolitiikan ennustettavuutta pitää pystyä parantamaan. Suomenkin tapauksessa Jo suhteellinen maltillinen hintahaarukka 20 – 50 euroa/hiilidioksiditonnilta vuonna 2030, voi mekaanisesti laskien heiluttaa koko Suomen teollisuuden kannattavuuslaskelmia (liikevoittoprosenttia) noin kolmanneksella (PTT:n omat laskelmat). Jotta kansantalouden kyky tuottaa arvonlisäys pysyy korkealla tasolla, edellyttää se jatkuvia investointeja tuotekehitykseen ja tuotantolaitteisiin. Ilmastopolitiikan pitääkin olla myös päästöoikeuksien hinnan osalta mahdollisimman hyvin ennakoitavaa, jotta kansantalouden kilpailukyky voidaan säilyttää.

Nykyinen Suomen talouden nopea rakennemuutos asettaa ilmastopolitiikalle erityisiä haasteita. Kansantalouden kyky uusiutua lyhyellä aikavälillä on aina rajallinen. Suuri negatiivinen shokki Nokian romahduksen myötä korostaa muun tuotannollisen toiminnan toimintaedellytysten turvaamista. Jollei siinä onnistuta, kohdatun shokin negatiiviset vaikutukset voivat vaikuttaa kansantalouteen keskipitkälläkin aikavälillä pitkittyvän korkean työttömyyden välityksellä.

Hausmanin (2007) mukaan uudet innovaatiot löytyvät todennäköisemmin jo aiemmin vahvoilta kansantalouden sektoreilta. Energiaintensiivisen teollisuus on merkittävä osa suomalaista tuotantoa, joten myös sieltä on siis lupa odottaa uusia innovaatioita. Olennaista on jälleen energiantensiivisen teollisuuden kyky uudistua tavalla, jonka tuloksena syntyy korkean arvonlisän tuotteita. Energiakustannusten kompensointi on perusteltua myös keskipitkän aikavälin sopeutumisen näkökulmasta, mutta politiikan onnistuminen kilpailukyky mielessä lopulta mitataan pidemmän päälle syntyvien uusien tuotteiden muodossa.

5.4 Ilmastopolitiikan vaikutukset kilpailukykyyn pitkällä aikavälillä

Energian hinnoissa keskeisten talousalueiden välillä olevat erot tasoittuvat pitkällä aikavälillä. (Luku 3) Tämä on seurausta energiaintensiivisen teollisuuden uudelleen sijoittumispäätöksistä ja/tai lisääntyneistä energian kuljetuksista talousalueiden välillä.

Tuotantoa menettävän alueen kyky tuottaa arvonlisäystä on riippuvainen korvaavan uuden korkean arvonlisän tuotannon syntymisestä.

Ilmastopolitiikan vaikutus kilpailukykyyn on pitkällä aikavälillä lähes täysin riippuvainen energiatehokkuutta parantavista innovaatioista. Näköpiirissä olevien teknologioiden varaan laskettu tavoiteltu 80 % päästöjen vähennys olisi kustannuksiltaan tuhoisa talouden kehitykselle. Tällöin olennaista ei olisi ainoastaan suhteellisten hintojen muutokset eri kansantalouksien välillä, vaan myös ilmastopolitiikan absoluuttiset energiaintensiivisen teollisuuden kustannus- ja hintatasoa nostavat ja kysyntää vähentävät vaikutukset. Ilman uutta teknologiaa ajaudutaan myös huonoon kehään, jossa heikko talouskasvu heikentää ilmastopolitiikan yleistä hyväksyttävyyttä.

Pitää kuitenkin muistaa, että lähes 40 vuotta on riittävän pitkä aika radikaalistikin uusien teknologioiden syntymiselle. Jo viidentoista vuoden aikana tapahtunut teknologinen kehitys on ollut merkittävää. (Luku 4.2.4) Lisäksi ilmastopolitiikan energian hintaa nostava vaikutus luo vahvan kannustimen uusien teknologioiden kehittämiseksi. Korkea energian hinta saattaa siis osaltaan edesauttaa korkean arvonlisän tuotannon syntymistä. Jotta tavoite saavutetaan, ilmastopolitiikan pitää olla jatkossakin osa teollisuuspolitiikkaa.

6. Johtopäätökset ja suositukset

Euroopan Unionin maat nähdään yleisesti yhtenäiseksi pelikentäksi energiapolitiikassa yhteisen energia- ja ilmastopolitiikan vuoksi. EU-tasoiset vertailut paljastavat kuitenkin tekijöitä, joiden avulla jäsenmaat voivat kansallisesti edelleen tasoittaa teollisuuden tietä kansainvälisille markkinoille.

Suomi joutuukin tekemään ilmastopoliittisia ratkaisuja tilanteessa, jossa EU-sääntely on hajanaista, USA hyödyntää liuske-energiaa ja ilmastopolitiikan kustannusvaikutus kehittyville maille rajallinen verrattuna EU:hun varsinkin, kun tavoitteena on vähentää Suomen kasvihuonekaasupäästöjä seuraavan sukupolven aikana 80–95 prosenttia.

Mitkä ovat edellä kuvatun toimintaympäristön vaikutukset suomalaisen teollisuuden kilpailukyvyllä? Suomen kansantalous on läpikäymässä rakennemuutosta, jossa energiaintensiivisen teollisuuden merkitys korostuu. Kansantalouden kyky uudistua lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä on rajallinen ja heikko työllisyyskehitys rapauttaa osaamispääomaa. Lyhyellä aikavälillä tämä on riittävä peruste ilmastopolitiikan aiheuttaman kustannuskehityksen pitämiseksi kilpailukykyisenä. Tukien tulisi parhaassa tapauksessa kuitenkin olla koordinoituja EU:n sisällä, jotta niillä ei avattaisi uutta ilmastopolitiikkaan liittyvää kilpailukykyrintamaa globaalim kilpailun rinnalle.

Ilmastopolitiikan aiheuttamien kustannusten kompensointi ei kuitenkaan pidä olla liian pitkäkestoisia ja avokätisiä. Ilmeisten ilmastonsuojelunäkökulmien lisäksi tähän on kaksi kilpailukykyyn liittyvää syytä:

- 1) Energiaintensiivisen teollisuudenkin pitää siirtyä korkeamman jalostusasteen tuotantoon. Jos kansantalouden tuotanto siirtyy elektroniikkateollisuudesta metsäteollisuuteen ja metsäteollisuus samaan aikaan vähentää paino- ja kirjoituspapereiden valmistusta ja lisää selluntuotantoa, kansantalouden arvonlisäys (kilpailukyvyn lopullinen tavoite) heikkenee. Kilpailukyvyn turvaaminen myös metsäteollisuudessa edellyttää siirtymistä korkeamman jalostusarvon tuotteisiin. Energiaintensiivisen teollisuuden inno-

vatiivisten korkeamman jalostusarvon tuotteiden kysyntä ei myöskään olisi yhtä herkkä energian hinnalle kuin perustuotteiden kysyntä.

- 2) Suurten ja pysyvien tukien seurauksena yleistä verotusta voidaan joutua kiristämään, mikä pienentää innovaatioiden tekemisestä saatavia palkintoja. Vastaava haaste liittyy myös uusiutuvien energioiden tukiin erityisesti tilanteessa, jossa fossiilisten polttoaineiden hintakehitys ei ole lineaarisesti nouseva. Tässäkin tapauksessa ajaututaan huonoon kehään, jossa tukien tarve kasvaa talouden muutoskyvyn heikentyessä korkeamman verotuksen seurauksena.

Pitkällä aikavälillä kaikki on kiinni uusista korkean lisäarvon tuotteista ja uusista teknologioista. Hausmanin (2007) mukaan uudet innovaatiot löytyvät todennäköisemmin jo aiemmin vahvoilta kansantalouden sektoreilta. Energiaintensiivinen teollisuus on merkittävä osa suomalaista tuotantoa, joten myös sieltä on lupa odottaa innovaatioita. Lisäksi uusiin teknologioihin pitää tehdä välittömästi sekä yksityisiä että julkisia panostuksia, jotta voidaan vastata ilmastonmuutoksen synnyttämään teknologiakysyntään.

Lähteet:

- Aldy, J. E. and W. A. Pizer (2011) The Competitiveness Impacts of Climate Change Mitigation Policies, NBER Working Paper 17705
- Antweiler, W., Copeland, B. R., Taylor, M. S. 2001. Is Free Trade Good for the Environment? American Economic Review, 877-908.
- Climate Policy Initiative, 2011 Impact of Reductions and Exemptions in Energy Taxes and Levies on German Industry, CPI Brief
- European Commission (2014a) Energy Economic Developments,
- European Commission (2014b) Energy Prices and Costs Report.
- European Commission Staff Working Document (2014) Executive Summary of the Impact Assessment for a policy framework for climate and energy in the period from 2020 up to 2030.
- Finland's Sixth National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change. 2013. Ministry of the Environment and Statistics Finland, Helsinki. 314 p.
- Haaparanta, Pertti (2014) Suomen kilpailukykyongelma johtuu yritysjohdon heikosta liiketoimintaosaamisesta, Talous ja Yhteiskunta 1/2013, pp.2-11.
- Hassler, J., Krusell, P., 2012. Economics and Climate Change: Integrated Assessment in a Multi-Region World, NBER working paper, <http://www.nber.org/papers/w17757>

Hausmann R., Klinger B. 2007. The structure of the product space and the evolution of comparative advantage, CID Working Paper No. 128.
<http://www.cid.harvard.edu/cidwp/>

Honkatukia, J., Koljonen, T. ja A. Lehtilä 2013) 30 prosentin vähennystavoitteeseen siirtymisen energia- ja kansantaloudelliset vaikutukset, VATT Tutkimukset 170 /2013.

IEA (2013) World Economy Outlook

Kerkelä, L., Lahtinen, M. 2011. Rajamekanismi ilmastopoliittikan ohjauskeinona. Ympäristöministeriön raportteja 25/2011, s. 31.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=392834&lan=fi>

Odyssee, 2012. Energy Efficiency Profile: Germany

Timmer, Marcel P. (ed) (2012), "The World Input-Output Database (WIOD): Contents, Sources and Methods", WIOD Working Paper Number 10,
<http://www.wiod.org/publications/papers/wiod10.pdf>

VNK 2012: Kustannuskilpailukyvyn mittausmenetelmien uudistaminen

Verkkolähteet:

<http://www.germanenergyblog.de/?p=13843>

http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-1021_en.htm

http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-13-948_en.htm

PTT julkaisuja, PTT publikationer, PTT publications

22. Hanna Karikallio. 2010. Dynamic Dividend Behaviour of Finnish Firms and Dividend Decision under Dual Income Taxation
21. Satu Nivalainen. 2010. Essays on family migration and geographical mobility in Finland
20. Terhi Latvala. 2009. Information, risk and trust in the food chain: Ex-ante valuation of consumer willingness to pay for beef quality information using the contingent valuation method.
19. Perttu Pyykkönen. 2006. Factors affecting farmland prices in Finland

PTT raportteja, PTT rapporter, PTT reports

246. Holm, P. ja Kerelä, L. 2014. Voiko Suomi seurata Ruotsin ja Norjan esimerkkiä? Näkökohtia perintö- ja lahjaverosta sekä luovutusvoittoverosta.
244. Kosenius, A-K., Haltia, E., Horne, P., Kniivilä, M. and Saastamoinen O. 2013. Value of ecosystem services? Examples and experiences on forests, peatlands, agricultural lands, and freshwaters in Finland.
243. Jauhiainen S. 2013. Pikkukaupunkeja ja reunakuntia – Työssäkäyntialueiden ulkopuoliset kunnat kuntauudistuksessa
242. Rinta-Kiikka, S., Pyykkönen, P., Ylätaalo, M. 2013. Osakeyhtiömuotoinen maatalous Suomessa.

PTT työpapereita, PTT diskussionsunderlag, PTT Working Papers

159. Holm, P. ja Lahtinen, M. 2014. Energia- ja ilmastopolitiikan aiheuttama kustannuspaine teollisuudelle ja kotitalouksille.
158. Pakarinen, S., Arovuori, K. and Pyykkönen, P. 2014. Kasvisten hintojen välittyminen Suomen markkinoille.
156. Alho, E., Holappa, V., Lahtinen, M., Pakarinen, S. 2014. Alueellisten asuntomarkkinoiden kehitys vuoteen 2016.
155. Arovuori, K. ja Saastamoinen O. 2013. Maatalouden ekosysteemipalveluiden luokittelu Suomessa
151. Kniivilä, M., Mili, S., Ait El Mekki, A., Arovuori K., Ben Saïd, M., Çağatay, S., Horne, P., Kıymaz, T., Laajimi, A., Martinez-Vega, J., Pyykkönen, P., Soliman, I., Thabet, B., 2013. Kestävä maa- ja metsätalous EU:n Välimeren kumppanuusmaissa ja Turkissa: kestävyteen vaikuttavat tekijät, indikaattorit ja haasteet.

Muita julkaisuja

- Eronen, A., Härmälä, V., Jauhiainen, S., KarikallioH., Karinen, R., Kosunen, A., Laamanen, J-P., Lahtinen, M. 2014. Maahanmuuttajien työllistyminen - Taustatekijät, työnhaku ja työvoimapalvelut. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Työ ja yrittäjyys 6/2014.
- Jauhiainen, S; Holappa, V; Maljanen, T; Virta, L; Helminen, S; Mikkola, H. 2013. Vaihtoehtoisia korvausmalleja hammashoidon sairausvakuutusjärjestelmän kehittämiseksi. Kela, Työpapereita 49. 34 s.
- Monien hyötyjen metsä. Ekosysteemipalvelut metsänomistajan näkökulmasta. 2013.
- Ratkaisuehdotuksia tuottajien ja kuluttajien kohtaamisen haasteisiin. 2013.