

VATT-TUTKIMUKSIA
139
VATT RESEARCH REPORTS

Juha Honkatukia
Juha Forsström

ILMASTO- JA
ENERGIAPOLIITTISTEN
TOIMENPITEIDEN
VAIKUTUKSET
ENERGIAJÄRJESTELMÄÄN JA
KANSANTALOUTEEN

Valtion taloudellinen tutkimuskeskus
Government Institute for Economic Research
Helsinki 2008

ISBN 978-951-561-805-4 (nid.)
ISBN 978-951-561-806-1 (PDF)

ISSN 0788-5008 (nid.)
ISSN 1795-3340 (PDF)

Valtion taloudellinen tutkimuskeskus

Government Institute for Economic Research

Arkadiankatu 7, 00100 Helsinki, Finland

Email: etunimi.sukunimi@vatt.fi

Oy Nord Print Ab

Helsinki, marraskuu 2008

HONKATUKIA, JUHA – JUHA FORSSSTRÖM: ILMASTO - JA ENERGIA-POLIITTISTEN TOIMENPITEIDEN VAIKUTUKSET ENERGIAJÄRJESTELMÄÄN JA KANSANTALOUTEEN. Helsinki, VATT, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Government Institute for Economic Research, 2008, (B, ISSN 0788-5008 (nid.), ISSN 1795-3340 (PDF) No 139). ISBN 978-951-561-805-4 (nid.), ISBN 978-951-561-806-1 (PDF).

Tiivistelmä: Tässä tutkimuksessa arvioidaan valmisteilla olevan energia- ja ilmastopoliittisen toimenpideohjelman vaikutuksia energian tuotantoon ja kulutukseen sekä koko kansantalouteen. Vaikutusarviot perustuvat energiataloutta kuvaavan POLA-mallin ja kansantaloutta kuvaavan VATTAGE-mallin avulla tehtyihin simulaatioihin. Arviot kokoavat yhteen talouden eri sektoreja koskevat toimenpiteet, joilla pyritään saavuttamaan EU:n energia- ja ilmastopakettin Suomelle asettamat tavoitteet, jotka koskevat kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämistä, uusiutuvan energian käytön lisäämistä sekä energiansäästöä. Mallisimulaatioiden perusteella vaikutukset koko kansantalouteen ovat vuonna 2020 vähintään 0,8 prosenttia kansantuotteesta. Vaikutukset riippuvat ennen kaikkea päästöoikeuden hinnasta, mutta koska energia- ja ilmastopoliittiset toimenpiteet kiihdyttävät Suomen taloudessa käynnissä olevaa rakennemuutosta, myös toimialojen ja työmarkkinoiden sopeutumiskyky vaikuttaa kansantaloutta kohtaavien kustannusten suuruuteen.

Asiasanat: Päästökauppa, energiansäästö, uusiutuva energia

HONKATUKIA, JUHA – JUHA FORSSSTRÖM: ILMASTO- JA ENERGIA-POLIITTISTEN TOIMENPITEIDEN VAIKUTUKSET ENERGIAJÄRJESTELMÄÄN JA KANSANTALOUTEEN. Helsinki, VATT, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Government Institute for Economic Research, 2008, (B, ISSN 0788-5008 (nid.), ISSN 1795-3340 (PDF) No 139). ISBN 978-951-561-805-4 (nid.), ISBN 978-951-561-806-1 (PDF).

Abstract: This report evaluates the effects of the EU energy and climate policy package on the Finnish energy sector and on the Finnish economy. The study uses the POLA energy sector model to study effects in the energy sector, and the VATTAGE model of the Finnish economy to study the effects on the economy. The model simulations use the proposed measures on curbing emissions, increasing the share of renewables, and energy saving to produce estimates on effects compared to a business-as-usual scenario. The results indicate that the energy package would reduce Finnish GDP by at least 0,8 percentage points by the year 2020. The effects depend primarily on the price of emission allowances, but, as the energy and climate policy package tends to accelerate the on-going structural change in the Finnish economy, the ability of the industries and the labour markets to adjust also becomes an issue.

Key words: Emission trading, Energy efficiency, Renewable energy

Yhteenveto

EU:n energia- ja ilmastopoliittinen paketti asettaa varsin vaativia tavoitteita yhteisön hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi, uusiutuvien energialähteiden käytölle ja energiansäästölle vuoteen 2020 mennessä. Tässä tutkimuksessa arvioidaan, millaisia vaikutuksia tavoitteiden toteuttamiseksi tarvittavilla toimenpiteillä on Suomen kansantalouteen ja energiajärjestelmään. Toimenpiteitä arvioidaan kolmena kokonaisuutena, jotka kattavat päästöjen vähentämistavoitteen, uusiutuvan energian käytön lisäämistavoitteen ja energian säästön.

Vaikutusarviot on tehty Valtion taloudellisen tutkimuskeskuksen (VATT) ja VTT:n yhteistyönä. Vaikutusarviossa tarkastellaan, millaiselle sopeutumisuralle kansantalous joutuu ilmasto- ja energiastrategian toteuttamisen vaikutuksesta. Strategian aiheuttamat suorat kustannusvaikutukset on ensin arvioitu VTT:n energiataloutta kuvaavalla POLA-mallilla, jonka tuloksia on käytetty hyväksi VATT:n kansantalousmallilla tehdyissä vaikutusarvioissa.

Tavoitteiden toteuttaminen vaatii laajoja muutoksia energiankulutuksessa, mutta arvioiden mukaan uusiutuville energialähteille ja energiankäytön tehostamiselle asetettujen tavoitteiden toteuttamisella saavutaan lähes kokonaan myös Suomelle esitetty päästökauppasektoriin kuulumattomien alojen päästövähennystavoite, jonka mukaan päästöjen tulisi olla 16 prosenttia alemmat vuonna 2020 kuin vuoden 2005 päästöt. Tähän pääseminen vaatii kuitenkin taloudellisten ohjauskeinojen, kuten esimerkiksi syöttötariffien käyttöä. Päästökauppasektori joutuu puolestaan ostamaan päästöoikeuksia eurooppalaisilta markkinoilta, jolloin päästöoikeuksien hinta tulee vaikuttamaan voimakkaasti tavoitteiden kustannuksiin Suomessa.

Energia- ja ilmastopoliittinen ohjelma vaikuttaa vuonna 2020 koko kansantalouden rakenteeseen ja kokonaistuotannon tasoon. Keskeinen vaikutuskanava on energiakustannusten nousu, joka leikkaa ostovoimaa ja heikentää viennin hintakilpailukykyä. Kansantuote jää tutkimuksen peruslaskelmassa siksi vuonna 2020 noin 0,8 prosenttia alemmalle tasolle kuin perusuralla. Vaikutus riippuu kuitenkin monista tekijöistä. Jos päästöoikeuksien hinta jää EU:n komission arvioimalle tasolle, on päästökaupan osuus kansantuotteen muutoksesta vuonna 2020 noin puolet, uusiutuvan energian käytön lisäämisen noin kolmannes ja energiansäästön reilu kuudesosa. Jos päästöoikeuksien hinta on korkeampi, myös vaikutukset kansantuotteeseen ovat suuremmat ja päästökaupan osuus vaikutuksista korostuu ja vaikutukset koko kansantuotteeseen ovat puolitoistakertaiset alempiin päästöoikeuden hintoihin verrattuna. Vaikutukset riippuvat myös sekä teknologian että työmarkkinoiden joustavuudesta, mikä korostaa kansantalouden sopeutumiskyvyn merkitystä ilmastopoliitiikan haasteisiin vastattaessa.

Sisällys

1 Johdanto	1
2 Ilmasto- ja energiapoliittisen toimenpidekokonaisuuden vaikutukset energiajärjestelmään	3
2.1 Keskeiset energiajärjestelmää koskevat oletukset	3
2.2 Uusiutuvien energialähteiden käyttö	4
2.3 Fossiilipolttoaineiden käyttö	7
2.4 Energiansäästö	8
2.5 Sähköntuotannon rakenne	11
2.6 Sopeutumisen suorat kustannukset	11
3 Ilmasto- ja energiapoliittisen toimenpidekokonaisuuden vaikutukset kansantalouteen	13
3.1 Mallisimulaatioiden keskeiset oletukset	13
3.2 Vaikutukset kansantuote-eriin	16
3.3 Vaikutukset kysyntä- ja tarjontaeriin	19
3.4 Alueelliset ja toimialavaikutukset	23
4 Keskeisten mallissa tehtyjen oletusten vaikutus tuloksiin	26
4.1 Työmarkkinoista tehtyjen oletusten vaikutus tuloksiin	26
4.2 Teknologia- ja kysyntäparametreistä tehtyjen oletusten vaikutuksista tuloksiin	30
5 Johtopäätökset	33
Lähteet	35

1 Johdanto

EU:n energia- ja ilmastopoliittinen paketti asettaa varsin vaativia tavoitteita yhteisön hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi, uusiutuvien energialähteiden käytölle ja energiansäästölle vuoteen 2020 mennessä. Tässä tutkimuksessa arvioidaan, millaisia vaikutuksia tavoitteiden toteuttamiseksi tarvittavilla toimenpiteillä on Suomen kansantalouteen ja energiajärjestelmään.

Energia- ja ilmastopoliittinen paketti koostuu kolmesta osasta, jotka kattavat päästöjen vähentämistavoitteen, uusiutuvan energian käytön lisäämistavoitteen ja energiansäästön.

Päästöjen vähentämistavoite kohdistuu sekä päästökauppasektorille että siihen kuulumattomille toimialoille. Komission päästökauppadirektiivin esityksen mukaan päästökauppajärjestelmään kuuluvalla energiantuotannolle ja teollisuuden toimialoille ei enää aseteta kansallisia päästövähennysvelvoitteita, vaan näiden muodostamalla päästökauppasektorilla on yhteinen yhteisötason päästökatto. Esityksen mukaan päästöoikeuksien määrä EU:ssa alenee vuosittain niin, että vuonna 2020 päästöt olisivat 21 prosenttia alle EU:n päästökauppasektorin vuoden 2005 päästöjen. Päästökaupparytysten on katettava päästönsä ilmaiseksi saamallaan päästöoikeuksilla tai huutokaupoista ja markkinoilta ostamallaan päästöoikeuksilla. Päästökauppasektoriin kuulumattomien toimialojen osalta päästöjen vähennystavoite on 16 prosenttia vuoden 2005 tasosta.

Energiansäästöllä ja uusiutuvien energialähteiden osuuden lisäämisellä on merkittävä vaikutus energiajärjestelmään. Komission energiapaketin mukaan uusiutuvien energialähteiden osuus loppukulutuksesta on Suomessa nostettava vuoden 2005 osuudesta 28,5 prosenttia vuoden 2020 osuuteen 38 prosenttiin.

Energiansäästön tavoite on ohjeellinen, mutta tässä on lähdetty siitä, että energian loppukäytön tulee laskea 320 TWh:iin vuonna 2020, mikä tarkoittaa 25 TWh:n vähennystä perusuralta.

Vaikutusarviot on tehty Valtion taloudellisen tutkimuskeskuksen (VATT) ja VTT:n yhteistyönä. Vaikutusarviossa tarkastellaan, millaiselle sopeutumisuralle kansantalous joutuu ilmasto- ja energiastrategian toteuttamisen vaikutuksesta. Strategian aiheuttamat suorat kustannusvaikutukset on ensin arvioitu VTT:n energiataloutta kuvaavalla POLA-mallilla, jonka tuloksia on käytetty hyväksi VATT:n kansantalousmallilla tehdyissä vaikutusarvioissa.

Tutkimuksen rakenne on seuraava. Tutkimuksen toisessa luvussa esitetään VTT:n energiatalouden mallilla lasketut arviot toimenpiteiden vaikutuksista energiankulutukseen ja energiakustannuksiin. Kolmannessa luvussa esitetään VATT:n kansantaloutta koskevat arviot. Neljännessä luvussa tarkastellaan työ-

markkinoiden toiminnasta ja teknologiasta tehtyjen oletusten vaikutusta tuloksiin. Viidenteen lukuun on koottu tutkimuksen keskeiset johtopäätökset.

2 Ilmasto- ja energiapoliittisen toimenpidekokonaisuuden vaikutukset energiajärjestelmään

2.1 Keskeiset energiajärjestelmää koskevat oletukset

Energiajärjestelmän tarkastelun lähtökohtana ovat EU:n päästökauppaa, uusiutuvan energian käyttöä ja energiansäästöä koskevat tavoitteet sekä energiankulutuksen kehityksestä perusuralla koskeva arvio, johon politiikkatoimien vaikutuksia ja kustannuksia verrataan.

Päästöoikeuden hinnat energiajärjestelmä-analyyseissä noudattavat komission oletuksia. Perusuralla päästöoikeuden hinnan oletetaan asettuvan 25 euroon hiilidioksiditonnilta ja nousevan 30 euroon vuoteen 2020 mennessä politiikkaskenaariossa. Energiaverot ja tuet on laskelmissa pidetty nykyisinä.

Politiikkaskenaariossa tavoitellaan seuraavien vaatimusten täyttämistä:

Uusiutuvien energialähteiden osuus loppukulutuksesta on nostettava vuoden 2005 osuudesta 28,5 prosenttia vuoden 2020 osuuteen 38 prosenttiin.

Energian säästöä on edistettävä siten, että energian loppukäyttö vähenee 320 TWh:iin vuonna 2020, vähennystä perusuralta on tällöin reilu 25 TWh.

Hiilidioksidipäästöjen on ei-päästökauppasektorilla pienennytävä noin 6 miljoonaa tonnia vuoden 2020 perusuran tasolta.

Energian loppukulutuksen määritelmän mukaan loppukulutus muodostuu (yksityiskohtia välttämättä) polttoainekäytöstä ja sähkön käytetystä määrästä häviöt mukaan lukien. Sähkön tuotannon polttoaineet eivät siis kuulu energian loppukulutukseen, sähkö huomioidaan vain sähkönä.

Määritelyjen tavoitteiden saavuttaminen edellyttää monia muutoksia perusuran energiajärjestelmän rakenteeseen ja toimintaan. Käytössä olevat sopeutumiskeinot koostuvat energian säästöstä ja uusiutuvien energialähteiden lisääntyvästä käytöstä. Vesivoiman lisärakentaminen on hyvin rajoitettua. Mallissa on huomioitu pienvesivoiman lisärakentamismahdollisuus, mutta oleellisesti ottaen vesivoiman tuotanto seuraa perusuran tuotantomäärää. Tuulivoimaa rakennetaan politiikkaskenaariossa huomattavasti lisää. Perusuralla tuulivoimatuotanto vuonna 2020 on 1 TWh, mutta politiikkaskenaariossa 6 TWh:a. Päästökauppasektori ostaa päästöoikeuksia tai vähentää päästöjä sen mukaan, kumpi on edullisempaa.

Oletuksilla ydinvoimatuotannon laajuudesta on suuri merkitys sähköntuotannon rakenteeseen. Laskelmissa on oletettu, että nykyiset ydinvoimalaitokset poistuvat vuosien 2025 ja 2040 välisenä aikana. Vuoden 2040 jälkeen käytössä on siis vain nyt rakenteilla oleva Olkiluodon kolmosyksikkö. Poistuva ydinvoima korvautuu hiililauhdevoimalla. Se on käytetyin oletuksin edullisin tuotantomuoto – nykytilanteessa tämä tosin vaikuttaa epätodennäköiseltä, mutta kuitenkin mahdolliselta kehitysnäkymältä. Sähkön sopimus pohjaisen tuonnin Venäjältä oletetaan loppuvan vuoteen 2020 mennessä. Lyhytaikaisen kaupankäynnin sähköpörssissä oletetaan olevan siirrettävän sähkömäärän suhteen nettovaikutukseltaan nolla vuositasolla.

Kolmen politiikkatavoitteen saavuttaminen, uusiutuvien osuus, energiansäästö ja päästöleikkaus, tukevat toisiaan. Ei-päästökauppasektorin päästötavoite on niin tiukka, että uusiutuvien osuuden ja energiansäästötavoitteiden saavuttamisen jälkeenkin päästöjä pitää vähentää korvaamalla kevyttä polttoöljyä nestemäisen biopolttoaineen lisäkäytöllä. Jos bioöljy käyttäytyy mineraaliöljyn tapaan, niin sen käyttöönotolle ei liene teknisiä esteitä. Kiinteiden biopolttoaineiden käyttöön liittyyne suurempia epävarmuuksia. Tavoitteen saavuttaminen riippuu esimerkiksi siitä, missä määrin oletetaan fossiilisten polttoaineiden olevan teollisuudessa korvattavissa puupolttoaineilla. Laskelmissa on oletettu, että korvattavuus on suurta: 90 prosenttia hiilestä, öljystä ja turpeesta voidaan korvata puulla.

2.2 Uusiutuvien energialähteiden käyttö

Politiikkaskenaariossa uusiutuvien energialähteiden käytölle asetetaan vaatimus, jonka mukaan niiden käytön on kasvettava vähintään 38 prosenttiin energian loppukäytöstä vuonna 2020. Käytettävissä olevia toimenpiteitä tämän tavoitteen saavuttamiseksi ovat puun, peltobiomassojen ja uusiutuvien tuontipolttoaineiden käytön lisääminen uusiutumattomien polttoaineiden kustannuksella, lämpöpumppulämmityksen laajempi käyttö rakennusten lämmityksessä, vesivoiman lisärakentaminen ja tuulivoiman tuotannon lisääminen. Tuulivoimatuotantoa kasvatetaan siten, että 6 TWh:n tavoite vuonna 2020 saavutetaan.

Ainespuuta on oletettu olevan käytettävissä 75 milj. kuutiometriä vuosien 2015 ja 2040 välisenä aikana. Vuonna 2050 määrä nousee 80 milj. kuutiometriin. Tässä ei oteta kantaa siihen, mistä puu hankitaan, onko se kotimaista vai tuontipuuta. Metsähaketta on käytettävissä vuodesta 2015 lähtien 28 TWh:n energiamäärää vastaava määrä. Se jakautuu neljään hintaluokkaan.

Puuta käytetään eri muodoissa: pilkkeenä, pelletteinä, hakkeena sekä nestemäisten polttoaineiden raaka-aineina. Näillä kullakin on omat käyttöalueensa. Pelleteillä ja hakkeella on pitkälti samat käyttökohteet. Pelletit soveltuvat rakennusten lämmitykseen, teollisuuspolttoaineiksi, kaukolämmön tuottamiseen ja oheispolttoaineeksi voimalaitoksiin. Pelletti on haketta kalliimpi polttoaine, mutta niiden

tasalaatuisuus, helpompi käsiteltävyys ja käytön automatisoitavuus tekevät siitä haketta houkuttelevamman erityisesti pienkäyttökohteissa. Hake on pääsääntöisesti kilpailukykyisempi suurissa käyttökohteissa. Pilkkeitä (halkoja) käytetään yksinomaan pientalojen lämmityksessä. Nestemäisiä uusiutuvia polttoaineita käytetään sekä liikennepolttoaineina että työkoneiden energianlähteenä korvaamaan mineraaliöljystä valmistettuja tuotteita. Tämä viimemainittu on tärkeä sopeutumiskeino sen vuoksi, että ei-päästökauppasektoreiden hiilidioksidipäästöjen alentaminen vuoden 1995 tasosta noin 6 miljoonaa tonnia on ankara tavoite, eikä sen saavuttaminen ilman työkoneiden polttoainepäästöjen vähennystä ole mahdollinen.

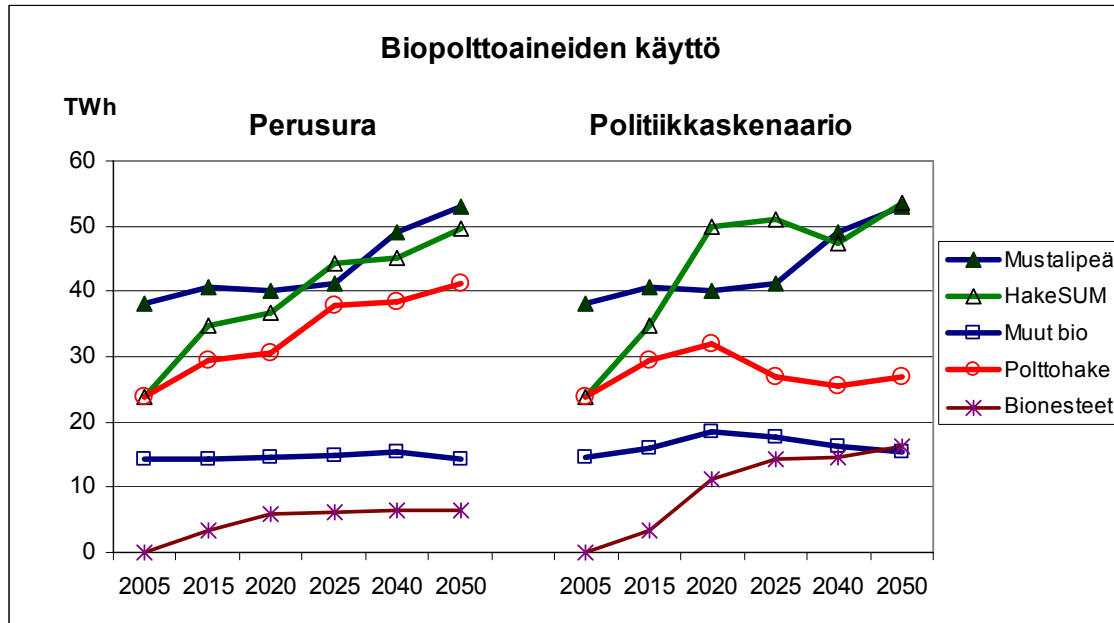
Päästökaupan ulkopuolella olevat sektorit ovat rakennuskohtainen lämmitys, pienet kaukolämpöjärjestelmät, maa- ja metsätalous, rakentaminen, valtaosa teollisuudesta ja liikenne. Suurin päästöjen aiheuttaja näistä on liikenne, koska teollisuuden energiaintensiivinen osa on päästökaupan piirissä. Liikenteessä biopoltonesteiden määrä kasvaa 10 prosenttiin direktiivin mukaisesti jo perusuralla, mutta sen jälkeenkin liikenteen hiilidioksidipäästöt ovat noin 14 miljoonaa tonnia vuodessa vastaten 60 prosenttia ei-päästökauppasektorein päästöistä.

Koska liikenteelle ei lisätoimenpiteitä ole tässä kuvattavissa laskelmissa käytetty, niin muut tähän ryhmään kuuluvat sektorit joutuvat todella ankaraan päästövähennysten kurimukseen: niiden päästöistä on leikattava 60 prosenttia. Se toteutetaan rakennusten lämmityksessä vaihtamalla kevyt polttoöljy pääosin maalämpöön ja hyvin rajoitetusti pellettipohjaiseen lämmitykseen; teollisuudessa korvataan hiiltä, turvetta ja raskasta öljyä hakkeella sekä kevyttä polttoöljyä biopohjaisella öljyllä; maatalouden ja rakentamisen koneiden kuluttamaa kevyttä polttoöljyä korvataan biopohjaisella polttoaineella. Näillä toimenpiteillä saavutetaan asetettu tavoite, mutta etenkin bioöljyn valtaisa tarve herättää suuren epävarmuuden skenaarion toteutettavuuteen. Työkoneiden käyttämä kevyttä polttoöljyä vastaavan bioöljyn määrä yli kaksinkertaistaa liikenteen biopoltonesteiden määrän. Onko niin suuren biopoltonesteiden hankinta mahdollista näin lyhyessä ajassa? (Täytyy muistaa, että muilla EU-mailla on samanlaisia ongelmia, mikä varmaankin ylikuumentaa bioenergian kansainvälisen kaupan. Oma puupohjainen tuotanto voi valua kansainvälisille markkinoille, jos hinta kipuaa kovin ylös.)

Uusiutuvien polttoaineiden käytön rakennemuutos, kuviossa 2.1, joka koskettaa kumpaan skenaariota, on mustalipeän nykyään niin ylivoimaisen aseman mureneminen: hake, joka sisältää kaiken poltettavan puuaineksen, nousee yhtä merkittäväksi polttoaineeksi. Mielenkiintoinen ero skenaarioiden välillä on siinä, että politiikkaskenaariossa hakkeen suora polttaminen saavuttaa huippunsa 2020, jonka jälkeen nestemäisten biopoltonesteiden tuotanto vie kaiken hakkeen käytön lisäkasvun. Tämä johtuu siitä, että ei-päästökauppasektoreiden päästörajoitus on mahdollista toteuttaa vain korvaamalla kevyttä polttoöljyä bioöljyllä. Perusuralla tällaista päästötavoitetta ei ole, minkä vuoksi haketta riittää poltettavaksi enemmän. Se näkyy mm. hakkeen käytön kasvuna kaukolämpösektorilla. Kuviossa

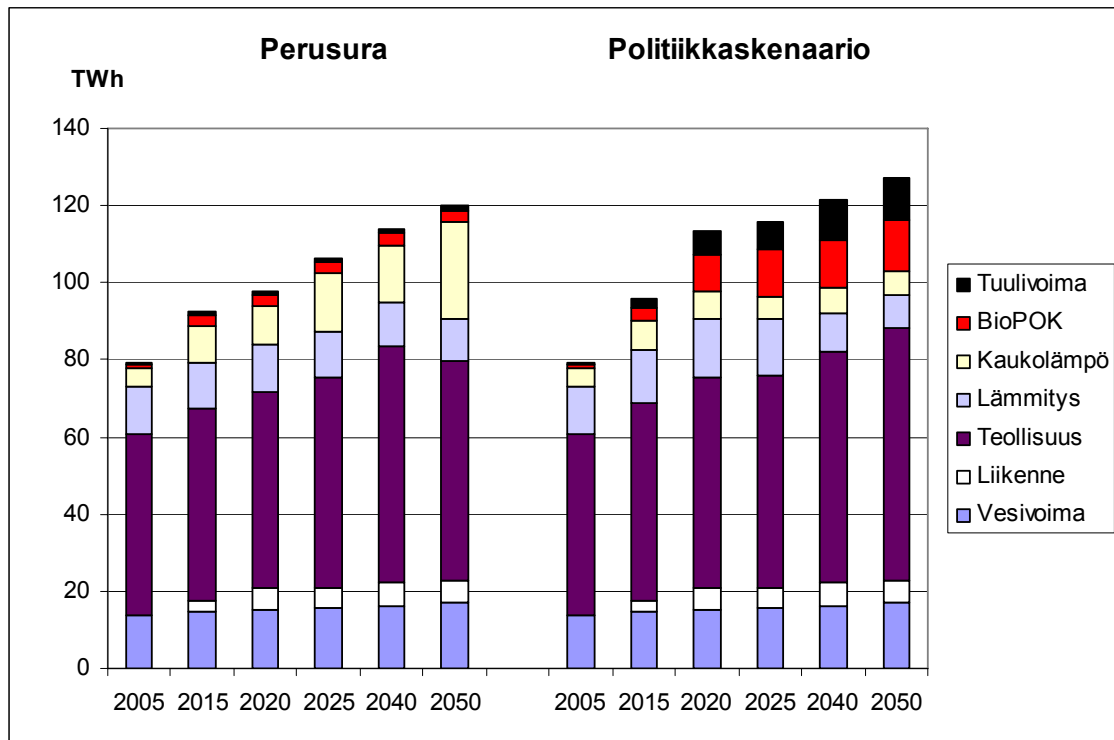
luokka ”Muu bio” sisältää lämpöpumppujen tuottaman energian, pellettienergian, biokaasun ja pilkkeiden energian. Perusuralla bionesteet koostuvat käytännössä liikenteen biopoltonesteistä. Poliittikkasektorilla niitä käytetään laajemmin korvaamaan mineraaliöljyä päästökauppaan kuulumattomassa teollisuudessa ja työ-koneissa.

Kuvio 2.1 Uusiutuvien polttoaineiden käyttö



Uusiutuvien energialähteiden käyttö eri sektoreilla on esitetty kuviossa 2.2. Teollisuuden, mikä tarkoittaa pääasiassa metsäteollisuutta, osuus on ylivoimaisen suuri. Perusuran ja politiikkaskenaarion välillä keskeinen ero on biopoltonesteiden, tuulivoiman ja kaukolämmityksessä käyttävän hakkeen määrissä: perusuralla kaukolämmön kysyntä jatkaa kasvuaan ja siellä puu saa kasvavan osuuden. Poliittikkaskenaariossa säästötoimet purevat ja kaukolämmön kulutus kääntyy laskuun. Puu käy ajan edetessä niukaksi ja ohjautuu ei-päästökaupparektorin tiukan päästövähennyksen toteuttamiseen. Siellä biopoltonesteet muodostavat merkittävän sopeutumisväylän. Perusuralla haketta riittää myös päästökaupparektorin päästöjen vähentämiseen kaukolämmityksessä.

Kuvio 2.2 Biopolttoaineiden sektorikohtainen käyttö

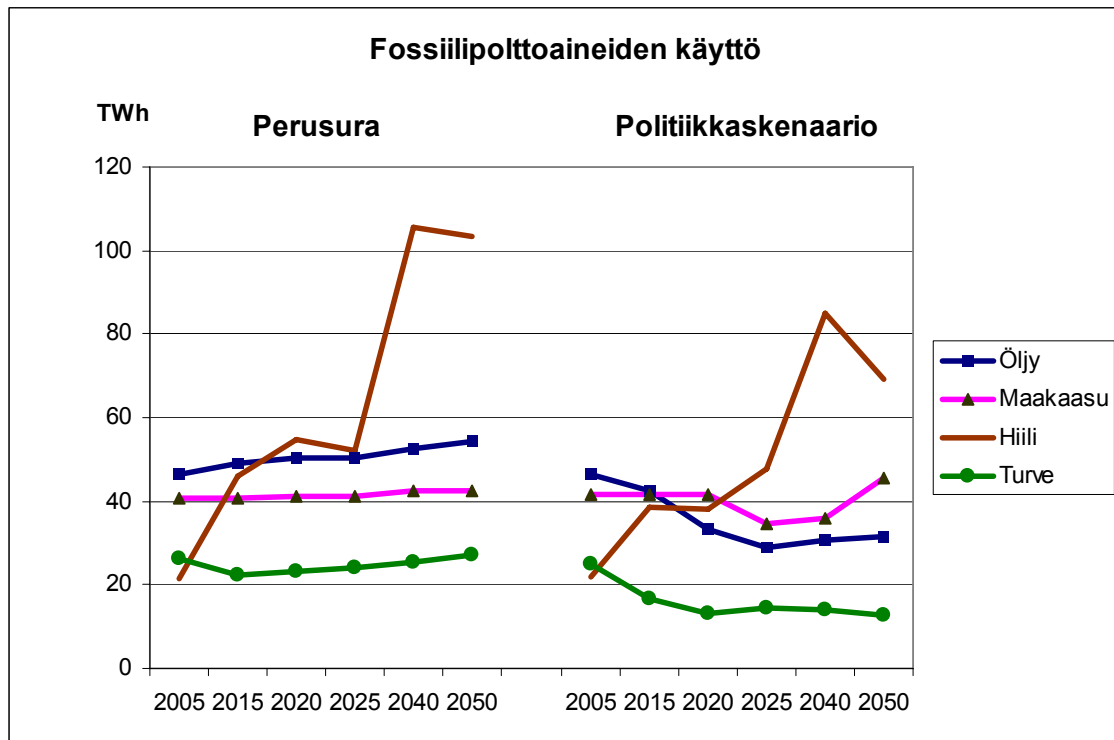


2.3 Fossiilipolttoaineiden käyttö

Fossiilipolttoaineiden käyttö perusuralla on sangen suoraviivaista: muut polttoaineet kuin hiili pysyvät kutakuinkin nykyisissä määrissä. Hiilen kasvava käyttö johtuu tarkastelujakson alussa sähkön tuonnin nopeasta vähenemisestä ja kasvavasta sähkön käytöstä, sittemmin nykyisen ydinvoiman alasajosta.

Poliittikkaskenaariossa tapahtuu paljon enemmän polttoaineen käyttömuutoksia. Hiilen käytön muutos on kvalitatiivisesti perusuran muutoksen kaltainen, vain hieman maltillisempi. Turpeen ja öljyn määrät laskevat yhtä jalkaa ajan myötä. Turpeen käyttö lauhdutustuotannossa loppuu. Öljy menettää osuutta sekä hakeelle että nestemäisille biopolttoaineille. Kaasun käyttö kääntyy myös laskuun vuoden 2020 jälkeen, mutta nousee uudestaan tarkasteluajanjakson lopulla. Tällöin lauhdutussähköntuotannossa hiili korvautuu osittain sekä pelleteillä että maakaasulla. Pellettejä poltetaan hiilen mukana oheispolttona. 2050 on analyysin viimeinen vuosi, joten siihen liittyy päätepisteen transienttivaikutuksia, joten tuloksiin on syytä suhtautua normaalia suuremmin varauksin.

Kuvio 2.3 Fossiilisten polttoaineiden käyttö



2.4 Energiansäästö

Energiansäästön osalta laskelmissa nojaututaan VTT:n arvioon (Teknologiapolut 2050) toimialakohtaisista säästömahdollisuuksista ja niiden kustannuksista.

Energian säästöpotentiaalin ja sen realisoimiseen liittyvä kustannusten arviointi on vaikeaa. Tyypillisesti on niin, että säästöpotentiaali arvioidaan eri maissa sangen suureksi ja toimenpiteiden toteuttaminen säästöjen käyttöönottamiseksi on edullista energian hankintakustannuksiin verrattuna. Käytännössä säästöpotentiaali ei näytä realisoituvan.

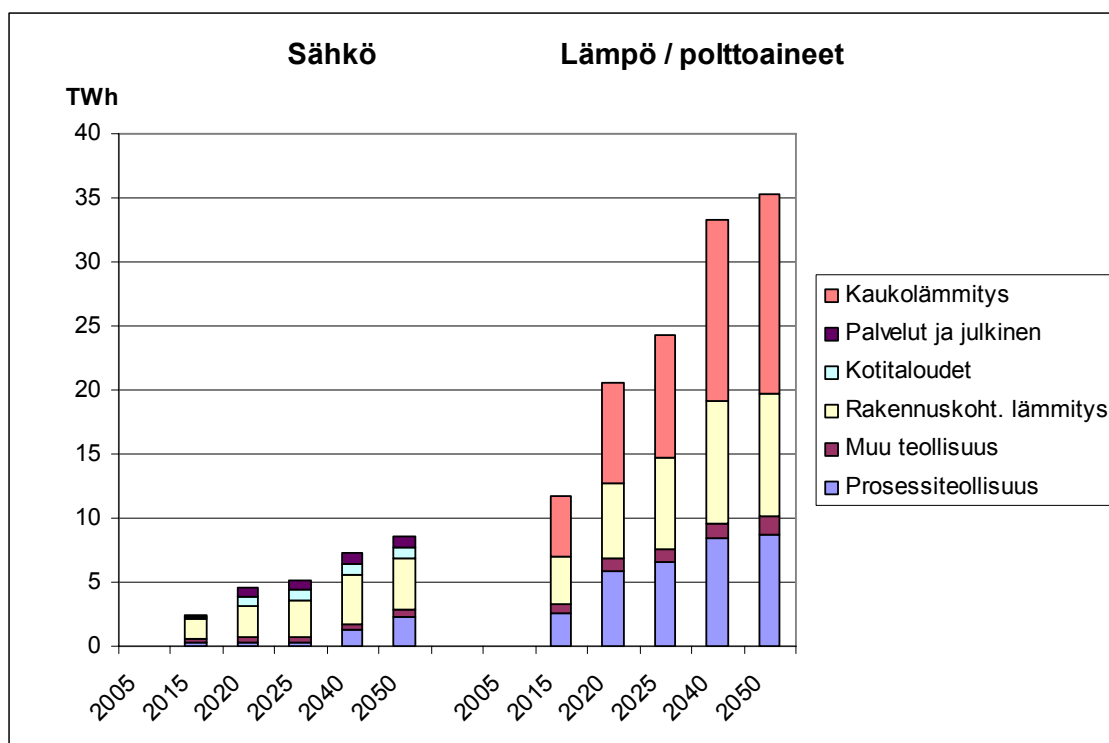
Energian säästön epävarmuuksien vuoksi laskelmat tehtiin siten, että säästötoimenpiteiden kustannukset viritettiin sellaisiksi, että ne eivät perusuralla toteudu. Tämä antaa toimenpiteiden toteuttamisen kustannuksille alarajan. Kustannukset voivat todellisuudessa siis olla näin arvioituja kustannuksia korkeampia, mutta eivät alhaisempia.

Energian käyttö on tyypillisesti rakenteisiin sitoutunutta. Rakenteet muuttuvat hitaasti, koska niiden muuttaminen investoimalla ennenaikaisesti on kallista. Muutokset rakennuskannassa, yhdyskuntarakenteessa ja teollisuuden tuotantoprosesseissa ovat esimerkkejä rakenteista, joiden toteutustavalla on oleellinen

merkitys energian käytön määrään. Paljon energiaa kuluttavat yksittäiset laitteetkin ovat tyypillisesti pitkäikäisiä. Tästä syystä energiansäästön toteuttaminen on taloudellisesti perusteltua yleensä vain joko täysin uutta investointia tehdessä tai vanhojen rakenteiden peruskunnostukseen liittyen. Viimeksi mainittu pätee myös yksittäisiin laitteisiin, esim. pakastimiin kotitalouksissa. Valaistus, kun sillä tarkoitetaan energiansäästölamppun hankintaa, on taas esimerkki vähemmän pääomaintensiivisestä säästötoimenpiteestä.

Kuviossa 2.4 on kuvattu energiansäästön potentiaalisia kohteita. Rakennusten lämmitys on merkittävin energiansäästökohte. Säästö jakautuu kolmeen osaan: kaukolämmityksen, lämmön/polttoaineiden ja sähkön säästöön. Teollisuuden merkittävimmät säästöt toteutuvat tarkastelujakson lopulla vuosikymmenten päästä. Kotitalouksien edullisimmat sähkönsäästökohteet kannattaa toteuttaa juuri ennen tärkeää vuotta 2020.

Kuvio 2.4 Energiansäästö eri kohteissa



Säästöpotentiaali on etenkin rakennusten lämmityksessä hyvin suuri, mutta sen toteutuminen kestää vuosikymmeniä rakennuskannan hitaan uusiutumisen vuoksi. Teollisuudessa säästötoimet on toteutettavissa arvioiden mukaan nopeammin. Energiaintensiivisillä toimialoilla, siis materiaaleja valmistavassa teollisuudessa, energian osuus tuotantokustannuksista on merkittävä. Sen vuoksi siihen on kiinnitetty huomioita jo pitkän aikaa, eikä ”pikavoittoja” sieltä voi odottaa, vaikka hintasuhteiden muutokset muuttavat energian säästön kannattavuutta kaikissa

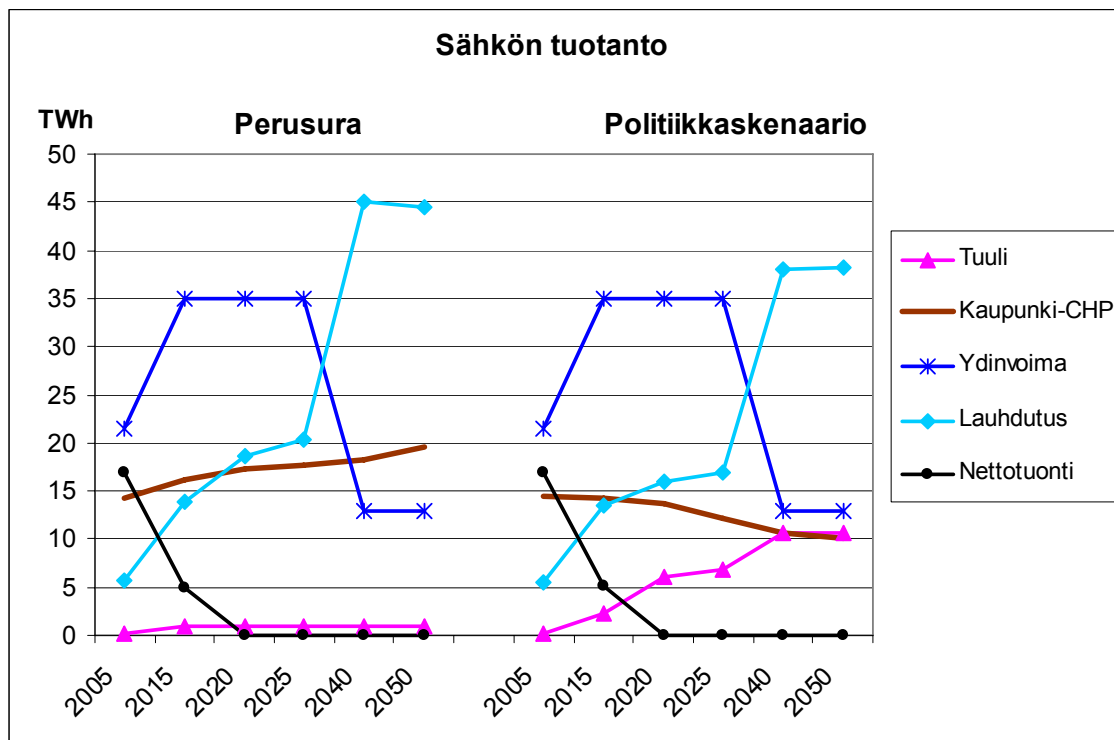
energian käyttökohteissa. Prosessiteollisuudessa, jota materiaaleja valmistava teollisuus on, merkittävät muutokset ovat aina kalliita, joten energiansäästöön liittyvät investoinnit toteutuvat vain muiden prosessimuutosten yhteydessä.

Toteutuvat säästötoimet kohdistuvat rakennusten lämmityskuorman pienentämiseen ja erilaisiin toimenpiteisiin teollisuuden lämmön ja polttoainekäytön vähentämiseksi. Sähkön lämmitykseen liittymätön säästö on kannattavaa vain kaikkein edullisimmissa kohteissa kotitalouksissa ja palveluissa. Rakennusten lämmitysenergian säästö leikkaa myös sähkölämmityksen tarvitsemää sähkömäärää.

Merkittävin säästöpotentiaali on rakennuskannassa, sekä olemassa olevassa että uudessa, vielä rakentamattomassa. Mallilaskelmissa ei eroteltu lämmitysmuotoa säästöinvestoinnin toteutuksessa, vaan säästön vaikutukset jaettiin lämmitysmuotojen kesken markkinaosuuksien mukaan. Lähtökohtaisesti siis säästötoimet kohdistuvat rakennuksiin ja vaikutukset näkyvät sitten sähkön, kaukolämmön ja eri polttoaineiden käytössä.

Rakennusten energiansäästöillä on suuri vaikutus siihen, kuinka paljon yhteistuotantosähköä voidaan kaupungeissa tuottaa tulevaisuudessa. Tämä vaikutus näkyy selvästi sähköntuotantoa kuvaavassa kuviossa 2.5. Ero politiikkaskenaarion ja perusuran välillä on melkoinen. Kuviossa on politiikkaskenaarion säästötoimenpiteet. Perusuralla ei säästötoimia toteuteta.

Kuvio 2.5 Tuulivoiman ja kaukolämmön tuotanto



2.5 Sähköntuotannon rakenne

Molempia skenaarioita yhdistää ydinvoiman määrässä ennakoitua muutokset: uuden Olkiluoto kolmosyksikön valmistuminen 2010-luvun alussa ja nykyisten voimalaitosten käyttöikänsä päätyminen ja sen mukainen kapasiteetin poistuma vuosien 2025 ja 2040 välisenä aikana. Poistuvien ydinvoimayksiköiden sähkön tuotanto korvautuu muulla lauhdutustuotannolla, lähinnä hiililauhutusvoimalla. Myös sähkön nettotuonin loppuminen vuoteen 2020 mennessä toteutuu molemmilla skenaarioissa.

Sähköntuotannon rakennekehitys eroaa perusuran kehityksestä politiikkaskenaariossa kahdella merkittävällä tavalla: tuulivoiman tuotannossa ja kaukolämmön yhteistuotantosähkön määrässä. Perusuralla tuulivoiman tuotanto on rajoitettu 1 TWh:n määrään, kun taas politiikkaskenaariossa se saa nousta 6 TWh:in vuoteen 2020 mennessä ja 10 prosenttia kulutetusta sähkön määrästä sen jälkeen. Nämä tuotantomahdollisuudet on mallilaskelmien mukaan edullista käyttää.

Yhteistuotantosähkön määrä putoaa perusuran luvuista, koska lämmön säästö rakennuksissa vähentää tarvittavan kaukolämmön määrää.

Sähköntuotantojärjestelmän merkittävimmät muutokset perusuraan verrattuna ovat tuulivoiman lisärakentaminen ja kaupunkien yhteistuotantosähkön vähentyminen rakennusten lämmön säästön seurauksena. Kuvaa dominoi ydinvoiman poistuma ja sitä kompensoi hiilivoiman lisärakentaminen.

2.6 Sopeutumisen suorat kustannukset

Politiikka- ja perusuran väliset suorien vuosikustannusten erot tiettyinä vuosina selviävät kuviosta 2.6.

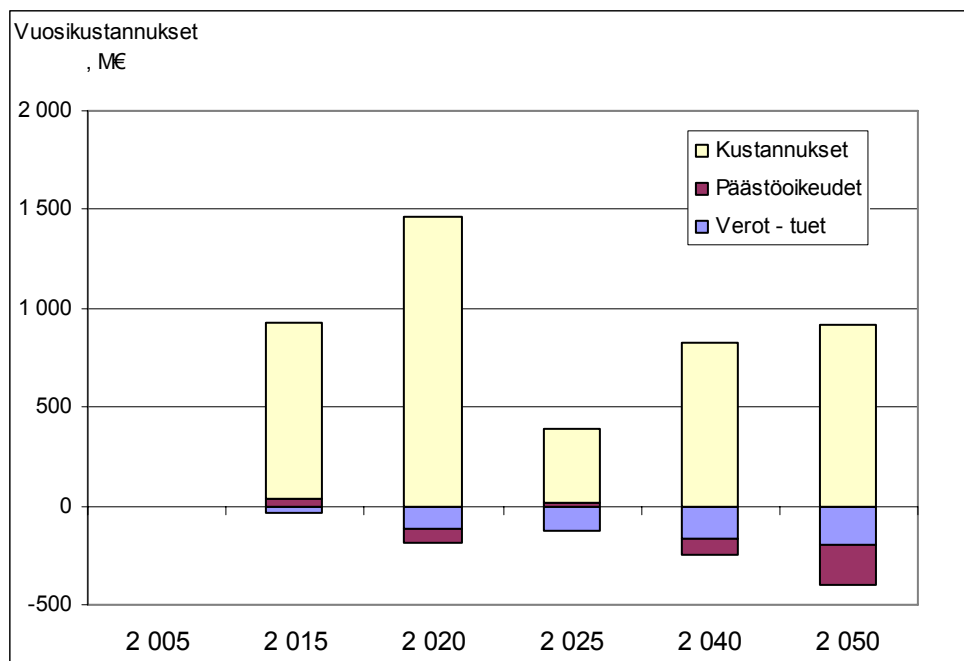
Suorat kustannukset sisältävät kaikki energiajärjestelmässä kuvattujen tuotantolaitosten ja käyttötekniikoiden investointi-, käyttö-, polttoaine-, ja raaka-ainekustannukset sekä päästöoikeuksien ostosta aiheutuvat kustannukset. Tässä ajatellaan, että kaikki oikeudet huutokaupataan ja hintataso perusuralla on 25 euroa hiilidioksiditonilta ja politiikkaskenaariossa 30 euroa. Veroista vähennetään maksetut tuet ja näin saatua erotusta verrataan skenaarioiden välillä.

Kustannukset politiikkaskenaariossa ovat koko tarkastelujakson ajan perusuran kustannuksia suuremmat. Vuosi 2020 on tavoitteiden savuttamisen määrävuosi ja se on hyvin lähellä. Se näkyy kustannuksissa selvästi. Vaatimukset pysyvät samoina koko tarkastelujakson loppuun. Vaatimukset uusiutuvien osuudesta, loppukulutuksen energian määrästä ja päästöjen enimmäismäärästä pakottavat valitsemaan politiikkaskenaariossa perusuraa kalliimpia vaihtoehtoja.

Politiikkaskenaariossa on hieman kalliimmat päästöoikeudet, mutta perusuralla maksetaan niistä kuitenkin enemmän kaikkina muina vuosina paitsi vuonna 2015. Säästön ja uusiutuvien osuus vaikuttavat.

Sopeutumisen nopea aikataulu aiheuttaa sen, että vuoteen 2020 kustannukset nousevat politiikkaskenaariossa huomattavasti nopeammin kuin perusuralla. Jatkuvasti kasvava energiankulutus lisää hiljalleen sopeutumisen kustannuksia tarkastelujakson edetessä.

Kuvio 2.6 Päästöjen rajoittamisen aiheuttamat suorat vuotuiset lisäkustannukset perusuraan verrattuna



3 Ilmasto- ja energiapoliittisen toimenpidekokonaisuuden vaikutukset kansantalouteen

3.1 Mallisimulaatioiden keskeiset oletukset

Politiikkatoimenpiteiden kansantaloudellisten vaikutusten arvioinnissa on useita lähtökohtia. Päästökaupan ja energiaverotuksen osalta VATTAGE-malli sisältää itsessään toimialakohtaisen kuvauksen sekä päästöistä että hyödykeverorakenteesta, jolloin päästökaupan vaikutuksien ja tarvittavien energiaverojen korotuksien vaikutus pystytään kohdentamaan realistisesti toimiala- ja polttoainekohtaisesti. Myös uusiutuvien polttoaineiden käyttöä voidaan tarkastella yksityiskohtaisesti. Energiansäästö pystytään kohdentamaan toimiala- ja energialajikohtaisesti. VATTAGE-mallilla ei ole kuitenkaan tuotettu itsenäistä ennustetta energiansäästöstä ja uusiutuvan energian käytön lisäyksestä, vaan näiltä osin on tarkastelussa otettu lähtökohdaksi VTT:n energiajärjestelmämallien tuottamat arviot.

Kansantaloudellisia vaikutusarvioita on tarkasteltu kolmena laskentakokonaisuutena. Ensimmäinen vaihe käsittää päästökauppasektorille asetettavan päästöjen rajoitustavoitteen. Toisessa vaiheessa arviointiin lisätään uusiutuvan energian käytölle asetetut tavoitteet. Kolmannessa vaiheessa laskentaan otetaan mukaan myös energia- ja ilmastostrategiassa energian loppukulutukselle asetettu tavoite. Alla käsitellään lyhyesti kustakin kokonaisuudesta tehtyjä oletuksia ja käytettyjä lähtökohtatietoja. Lisäksi käsitellään tuloksiin vaikuttavia makrotaloutta koskevia oletuksia.

Ensimmäinen kokonaisuus käsittää päästökauppasektorilla asetettavan päästöjen rajoitustavoitteen – 21 prosenttia – vuoden 2005 tasosta. EU:n tasolla tämä tavoite määrää päästöoikeuden hinnan. Hintaan liittyy suuria epävarmuuksia, koska se riippuu olennaisesti siitä, missä määrin ja mihin hintaan CDM-hankkeiden tuottamia päästövähennyksiä on saatavissa. Myös päästömarkkinoiden laajuus voi vaikuttaa päästöoikeuden hintaan – on todennäköistä, että Yhdysvaltain liittyminen kansainväliseen ilmastopöytäkirjaan nostaa päästöoikeuden hintaa maan suuren vähennystarpeen vuoksi. Tätä epävarmuutta mallisimulaatioissa ei suoraan tarkastella. Koska päästöoikeuden hinta on eräs keskeisiä kansantaloudellisiin kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä, simulaatioissa on kuitenkin tarkasteltu kahta vaihtoehtoa päästöoikeuden hinnaksi: 30 euroa tonnilta vuonna 2020 tai vaihtoehtoisesti 45 euroa tonnilta. Päästökaupan vaikutukset kansantalouteen riippuvat myös päästöoikeuksien alkujasta, josta ei vielä ole EU:n sisällä sovittu. Tarkastelussa lähdetään tasajaosta ja siitä, että päästöoikeudet huutokaupataan kokonaan. Tällöin syntyy veronluonteista tuloa, joka vaikuttaa valtiontalouden tasapainoa kohentavasti. Päästöoikeuden hinnan oletetaan siirtyvän lopputuotteiden hintaan siinä määrin kuin se markkinoilla on mahdollista – tuotteiden, joiden

kysyntä on joustavaa, hinta ei voi muuttua samassa määrin kuin joustamattomasti kysytyjen tuotteiden. Energiaverojen korotusten oletetaan toteutuvan hallitusohjelman mukaisesti vuonna 2008.

Toinen kokonaisuus käsittää päästökaupan lisäksi uusiutuvan energian käytön lisäämisen, jonka oletetaan toteutuvan edellisessä luvussa esitetyn VTT:n energijärjestelmämallilla tekemän tarkastelun mukaisesti. Toimialatasolla käyttö lisääntyy energiantuotannossa (puu ja tuuli), puun pienkäytössä sekä useilla teollisuuden toimialoilla (esimerkiksi kemianteollisuudessa ja metalliteollisuudessa). Teollisuudessa muutoksen oletetaan tapahtuvan teknologisen kehityksen myötä. Teknologian oletetaan siis muuttuvan siten, että puun osuus toimialojen kaikesta välituotekäytöstä kasvaa. Taloudellisia ohjauskeinoja tämän muutoksen aikaansaamiseksi ei oleteta käytettävän. Muutos vaikuttaa kuitenkin toimialojen kokonaiskustannuksiin, jolloin esimerkiksi sähkön hintaan, joka nousee varsin selvästi, voidaan ajatella sisältyvän uusiutuvan energian lisäkustannuksia vastaava komponentti. Puun pienkäytön osalta laskelmissa oletetaan, että pienkäyttöä tuetaan verohelpotuksin. Helpotukset rahoitetaan tuloverotuksen korotuksilla. Korotustarve jää laskelmien mukaan pieneksi. Biopolttoaineiden käytön oletetaan lisääntyvän asetetun 10 prosentin tavoitteen mukaisesti. Tämän on arvioitu nostavan polttoaineiden hintaa noin 10 prosentilla. Koska lisäys tapahtuu sekoi- tusvelvoittein, muuta ohjausta ei tarkastella.

Kolmas kokonaisuus käsittää koko energiapaketin, siis myös energiansäästön. Energiansäästön osalta VTT:n arvioima säästöpotentiaali on kohdennettu polttoainekäyttöön, lämmitykseen ja sähkönkulutukseen. Säästöinvestointien kustannukset on kohdennettu kunkin toimialan pääomakuluihin. Päästökaupan ja uusiutuvan energian osuuden lisäämiseen tarvittavien toimien oletetaan toteutuvan edellisten kahden skenaarion mukaisesti.

Mallitarkastelun makrotaloudellisista oletuksista kolme keskeistä koskevat valtion taloutta, työmarkkinoita ja muuta maailmaa.

Valtion talouden osalta tarkastelun lähtökohtana on talouden pitkän aikavälin perusskenaario, joka ottaa huomioon esimerkiksi väestön vanhenemisen vaikutukset työvoiman tarjontaan ja ikäriippuviin menoihin. Poliittikasimulaatioissa oletetaan, että pitkän aikavälin sitoumuksista ei tingitä, vaikka talouskasvu hidastuu. Missään tarkastelluista vaihtoehdoista ei oteta kantaa siihen, kuinka valtiotalous tasapainotettaisiin. Niinpä julkisen sektorin vaje kasvaa talouden kasvun jäädessä perusuraa alemmalle tasolle.

Työmarkkinoiden sopeutuminen vaikuttaa koko kansantaloudenkin tasolla tuloksiin varsin voimakkaasti. Energiapaketin välittömät vaikutukset syntyvät niin päästökaupan kuin uusiutuvan energian ja energiansäästönkin osalta niiden kustannuksia ja yleistä hintatasoa nostavasta vaikutuksesta, joka pyrkii leikkaamaan ostovoimaa ja heikentämään kotimaista kysyntää (energiansäästöstä syntyy myös

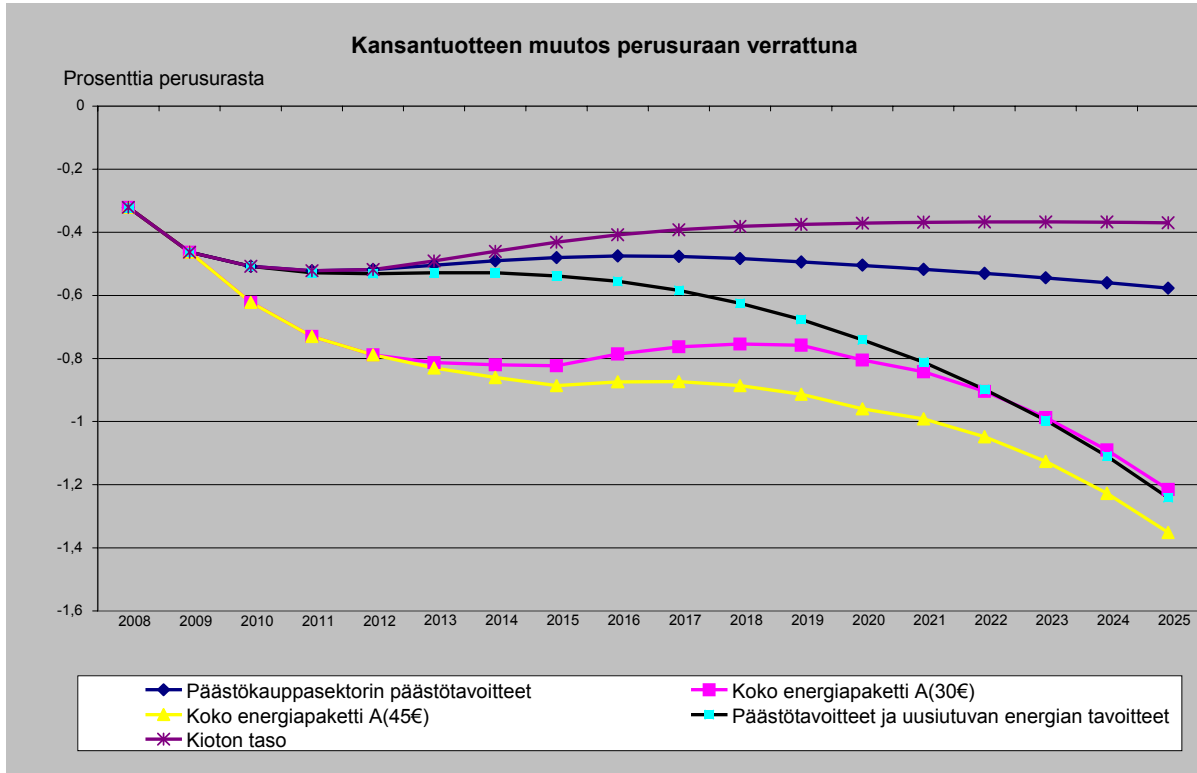
kustannussäästöjä, mutta ne eivät riitä kompensoimaan muiden kustannusten nousua). Kustannustason nousu pyrkii laskemaan reaali-palkkoja. Simulaatioissa oletetaan, että reaali-palkkojen sopeutumiseen kuluu aikaa, ja kunnes reaali-palkat ovat sopeutuneet, työllisyys heikkenee. Kokonaistaloudelliset vaikutukset riippuvat varsin voimakkaasti tästä työmarkkinoiden toimivuudesta ja siksi työmarkkinoiden vaikutusta kustannuksiin on tarkasteltu erikseen luvussa 4. Lukuun 3 keskeiseen laskelmaan on valittu palkkasopeutumisen nopeuden suhteen keskitietä edustava tarkastelu.

Osaltaan kansantaloudelliset vaikutukset riippuvat ilmastopolitiikan vaikutuksista maailmanmarkkinoihin. Sen paremmin maailmanmarkkinakysynnän kuin hintojenkaan osalta ei ole tässä tehty mitään lisäoletuksia. Aiemman tutkimuksen valossa näyttää selvältä, että ainakin Euroopan hintatason nousu lieventää suomalaisen teollisuuden kilpailukyvyn heikkenemistä, mutta koko kansantalouden tasolla kustannukset Suomessa nousevat jonkin verran muuta Eurooppaa enemmän energian suuren kustannusosuuden vuoksi. On myös mahdollista, että maailmanmarkkinakysynnän rakenne muuttuu ilmastopolitiikan vuoksi, mikä kuitenkin vaatisi EU:ta laajempaa ilmastososopimusta.

Kansantaloudellisissa laskelmissa on myös arvioitu Kioton sopimuksen toteuttamisen vaikutuksia. Tämä on tehty siten, että päästökaupasektorille asetettujen tavoitteiden kustannukset on laskettu bruttomääräisinä kokonaiskustannuksina tavoiteuran päästöoikeuden hinnalla (30 €/tCO₂). Vaikutuksia ei siten ole nettoutettu perusuran päästöoikeuden hinnasta (25 €/tCO₂). Perusura on siten kansantaloudellisissa laskelmissa vaihtoehto, jossa ei ole päästökaupan tuomia rasitteita.

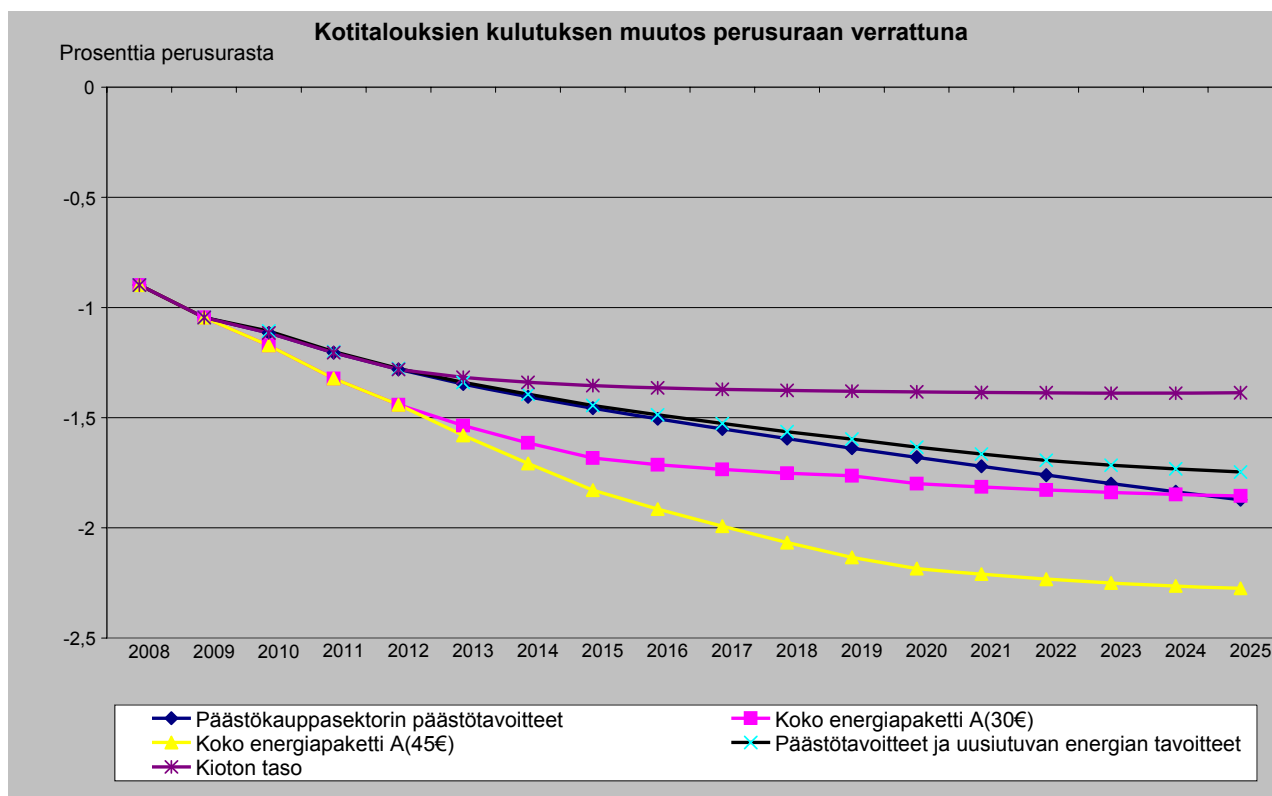
3.2 Vaikutukset kansantuote-eriin

Kuvio 3.1 Kansantuote



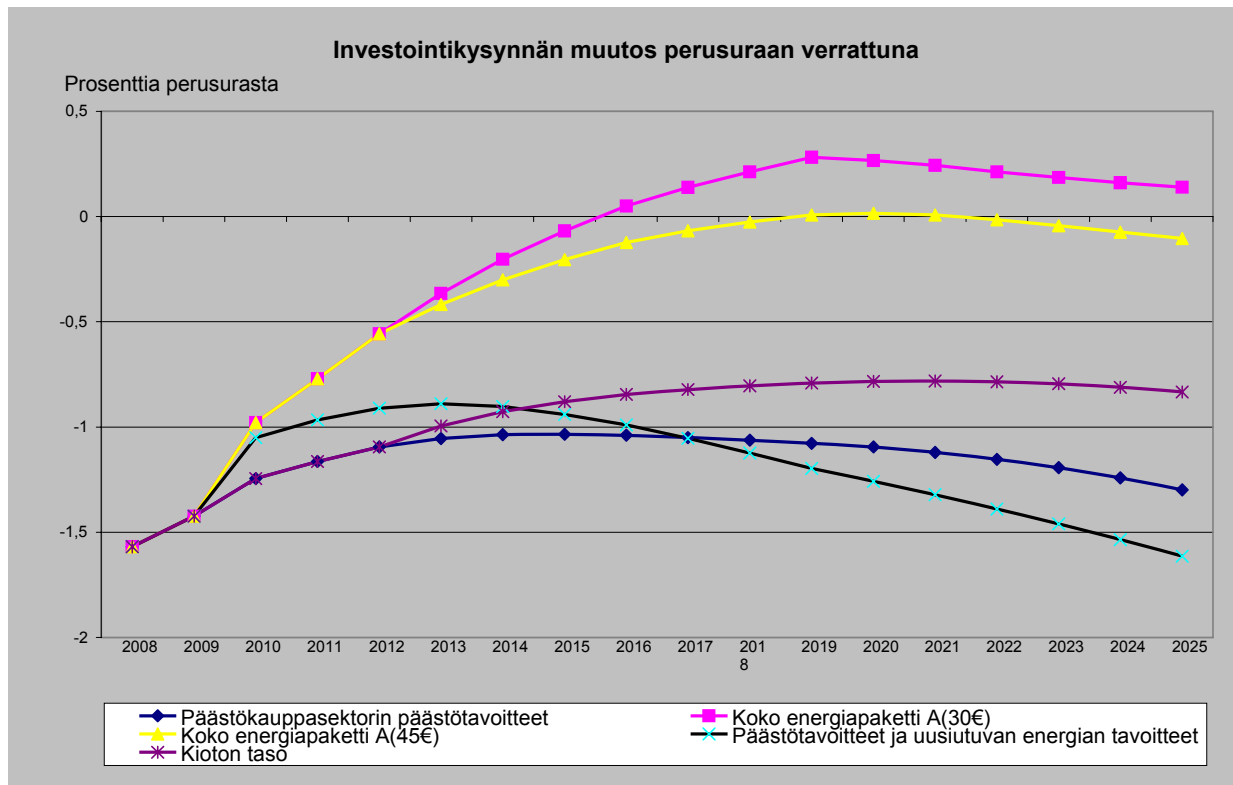
Kuvioon 3.1 on koottu kansantuotteen muutos perusuraan verrattuna. Kuviossa raportoidaan erikseen päästökauppasektorin päästörajoitteen vaikutus, uusiutuvan energian tähän tuoma lisävaikutus ja koko energiapaketin yhteisvaikutus. Näistä viimeinen on laskettu kahdella eri päästöoikeuden hinnalla vuonna 2020 (20 tai 30 euroa hiilidioksiditonnilta). Päästöoikeuden hinta vaikuttaa varsin paljon koko kansantaloudenkin tasolla, ero hintojen välillä on yli 0,2 prosenttiyksikköä vuoden 2020 kansantuotteesta. Kuvion perusteella päästökaupan osuus kansantuotteen muutoksesta vuonna 2020 on noin puolet, uusiutuvan energian käytön lisäämisen noin kolmannes ja energiansäästön reilu kuudesosa. Kuviossa on myös esitetty se muutos kansantuotteessa, joka Kioton sopimuksesta vuoteen 2012 mennessä kertyy (noin 0,5 prosenttia kansantuotteesta). Päästöoikeuden hinnan on oletettu saavuttavan 25 euroa tonnilta vuoteen 2012 mennessä; ellei nousu tästä ole kovin suuri, jää päästökaupan vaikutus vuoden 2012 jälkeen pieneksi ja uusiutuvan energian ja energiansäästön vaikutus korostuu.

Kuvio 3.2 Kulutuskysyntä



Kuviossa 3.2 on kuvattu kotitalouksien kulutuksen muutosta eri vaihtoehdoissa. Päästökauppa laskee kulutuskysyntää selvästi myös Kioton tasoon verrattuna. Uusiutuvan energian käytön lisäämisellä ei sen sijaan ole suurta lisävaikutusta. Osittain tämä johtuu siitä, että kotitalouksien oletetaan saavan tukea puun käyttöön, osittain siitä, että suuri osa vaikutuksista kulutukseen syntyy asumisen ja erilaisten palvelujen kallistumisen kautta, ei niinkään suoraan energian hinnan kautta. Tästä syystä myös energiapaketin tulonjakovaikutukset saattavat kohdistuvat tasaisemmin kuin pelkän energiaverotuksen. Koko energiapaketin vaikutukset riippuvat kuitenkin selvästi päästöoikeuden hinnasta. 30 euron päästöoikeuksien kulutus jää noin 1,8 prosenttia perusurasta vuoden 2020 tasosta (mikä vastaa noin vuoden kasvun menetystä), 45 euron päästöoikeuksien vaikutus on noin 2,2 prosenttia.

Kuvio 3.3 Investoinnit

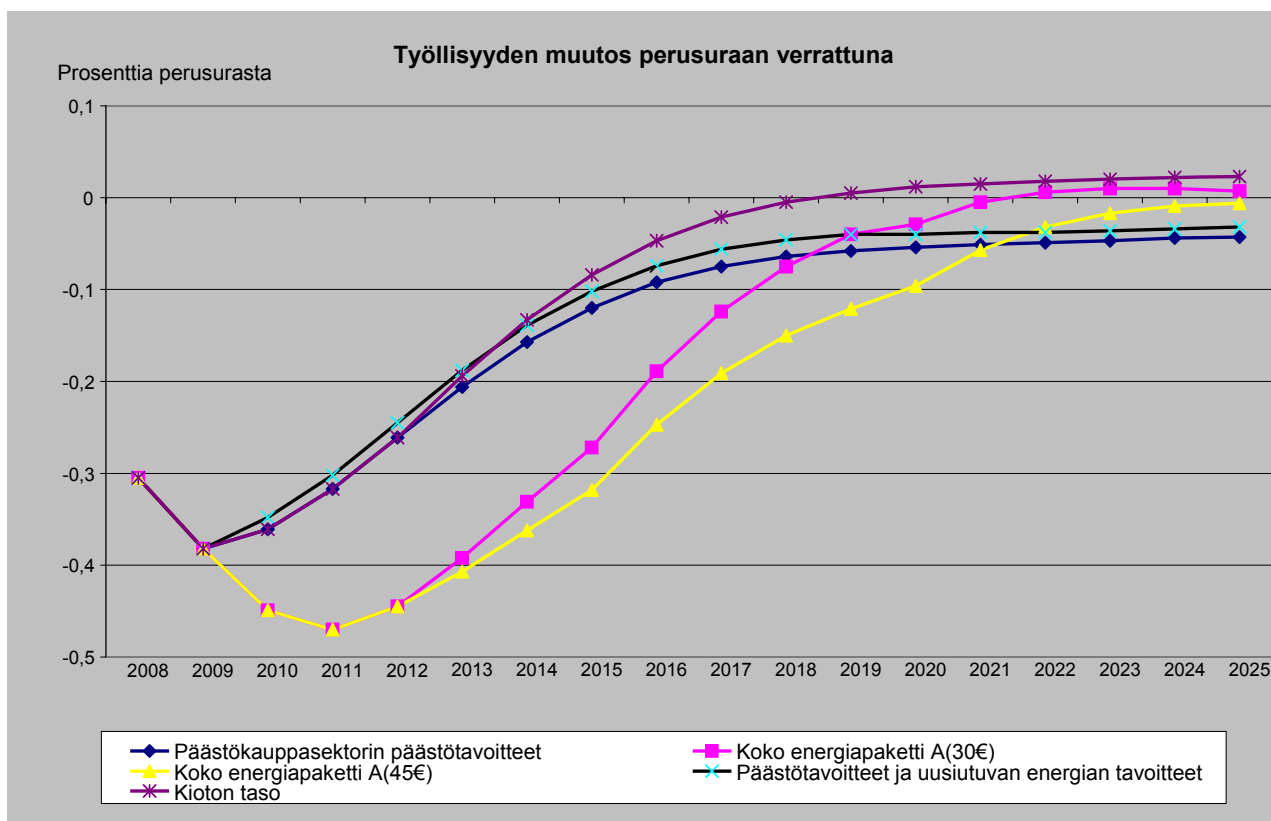


Kuvioon 3.3 on koottu vaikutukset investointeihin. Investointivaikutukset paljastavat sen, että uusiutuvan energian lisääminen on itse asiassa investointien osalta suurelta osin makrovaikutusten takana. Päästökauppa laskee investointeja, koska se heikentää pääoman tuottavuutta nousevan kustannustason vuoksi. Etenkin tuulivoiman lisärakentaminen vaatii huomattavia lisäinvestointeja, mutta kokonaisuinvestoinnit jäävät kuitenkin perusuraa alemmalle tasolle. Niinpä uusiutuvan energian osuuden lisäämisen vaikutuksesta muita tuotannontekijöitä syrjäytyy, ja lisäksi kokonaiskustannukset kasvavat. Nämä tekijät laskevat pääoman tuottavuutta ja investointeja, mikä laskee kansantuotetta. Energiansäästö puolestaan lisää investointitarvetta. Niinpä sen vaikutus kansantuotteeseen on (investointien osalta) positiivinen.

Kuvioon 3.4 on koottu työllisyysvaikutukset. Energiapaketin vaikutuksista noin puolet syntyy päästökaupan kautta, mutta myös energiansäästön lisäkustannukset vaikuttavat työmarkkinoihin. Työllisyysvaikutukset syntyvät pitkälti hintatason nousun kautta, joka laskee talouden yleistä aktiviteettitasoa. Tästä syystä lyhyellä tähtämellä työn kysyntä laskee, mutta tässä oletetaan, että pitkällä tähtämellä työmarkkinat sopeutuvat reaali-palkkojen laskiessa takaisin pitkän tähtäimen kasvu-uralleen. Vuoteen 2020 mennessä sopeutuminen on tässä käytetyillä oletuksilla jo lähes täydellinen. Koska työmarkkinoiden kehitykseen liittyy suuria epävar-

muuksia, on luvussa 4 tarkasteltu työmarkkinoiden sopeutumista vaihtoehtoisin oletuksin.

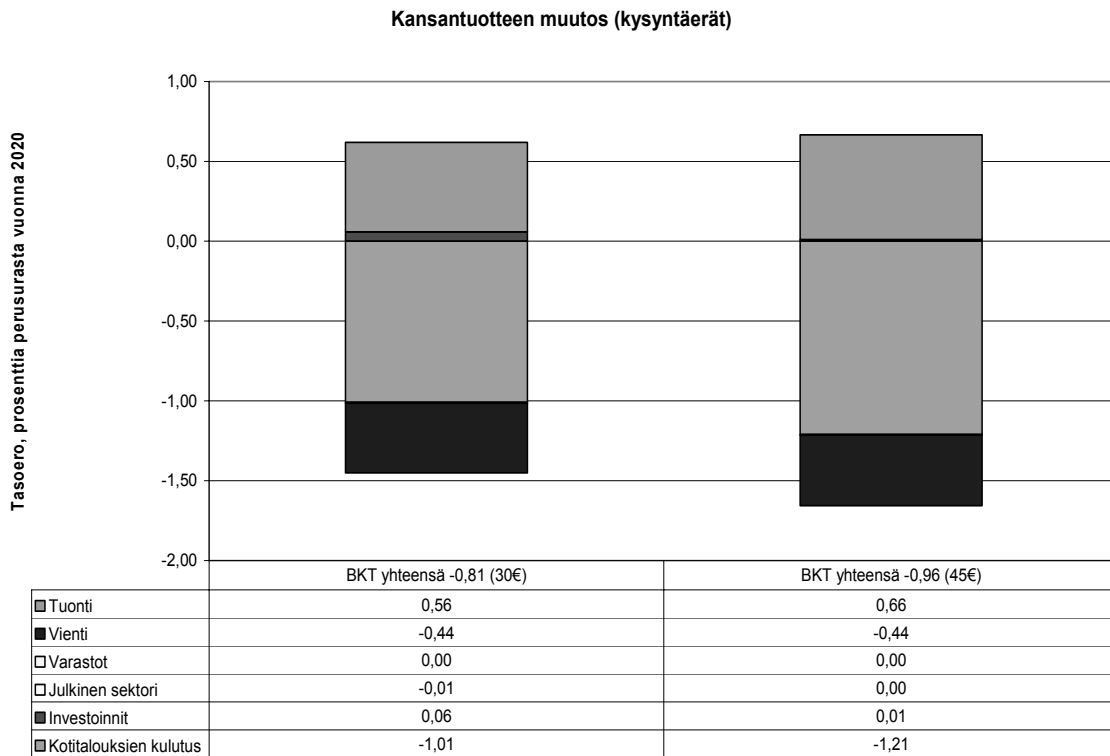
Kuvio 3.4 Työllisyys



3.3 Vaikutukset kysyntä- ja tarjontaeriin

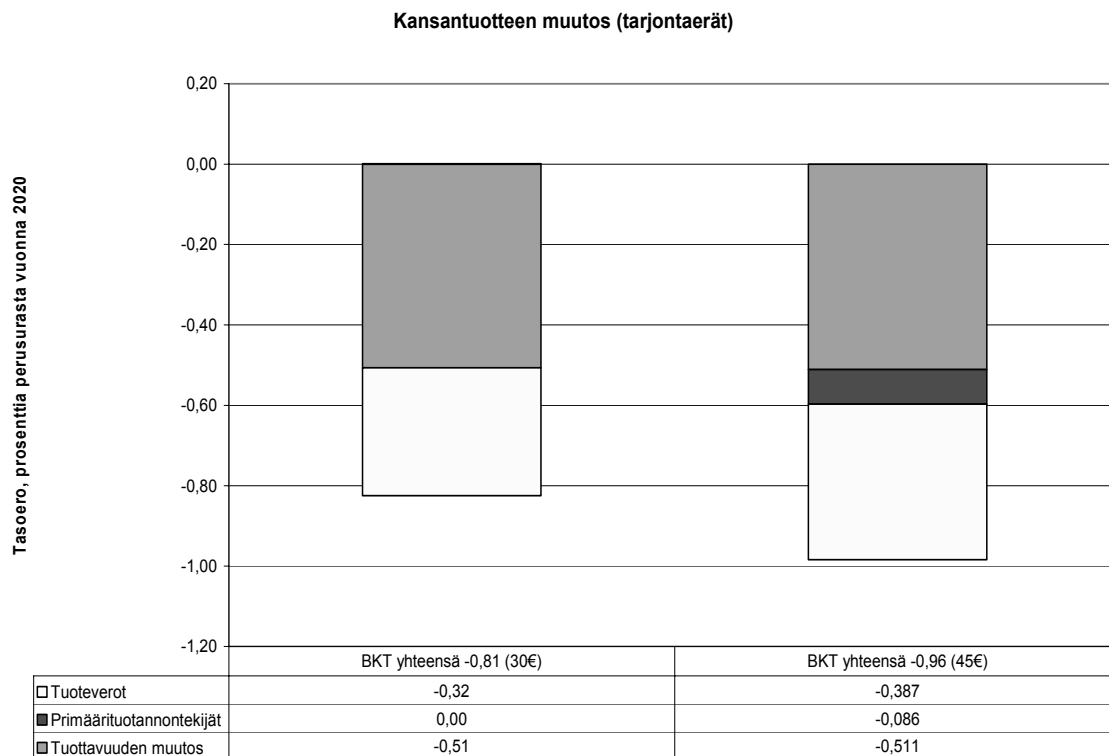
Kansantalouden eri kysyntäerien osuutta energiapaketin kokonaisvaikutuksista vuonna 2020 tarkastellaan yksityiskohtaisemmin kuviossa 3.5. Kuvioon on koottu kysyntäerien muutosten vaikutus kansantuotteeseen. Kuvion perusteella kulutuskysynnän -1,1 prosentin muutos selittää suuren osan kansantuotteen -0,96 prosentin muutoksesta. Vaikka investoinnit laskevatkin selvästi, eivät ne siis vaikuta koko kansantuotteen muutokseen paljoakaan. Tuonnin kasvua selittää ennen kaikkea kotimaisen hintatason suhteellinen nousu.

Kuvio 3.5 Kokonaiskysynnän erien kehitys



Kuviossa 3.6 on tarkasteltu kansantuotteen muutosta kokonaistarjonnan kautta. Kuvion perusteella energiansäästö ja uusiutuvan energian vaatimat teknologiset muutokset laskevat kokonaistuottavuutta perusuraan verrattuna, mikä selittää noin puolet kansantuotteen muutoksesta. Työllisyyden ja investointien muutos – primäärituotannontekijöiden osuus – selittää noin kymmenesosan muutoksesta. Tuoteverokertymän lasku voimistaa muita vaikutuksia ja selittää noin kolmanneksen kansantuotteen muutoksesta.

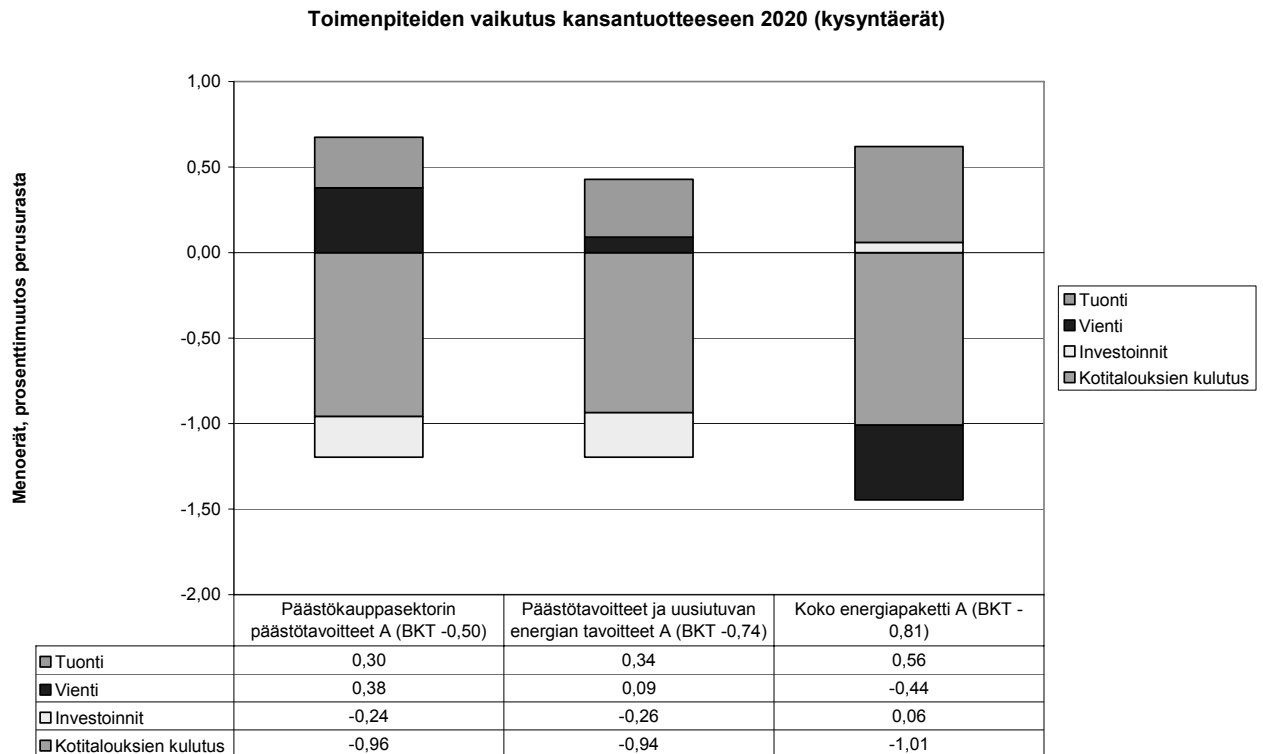
Kuvio 3.6 Kokonaistarjonnan erien kehitys



Kuvioon 3.7 on koottu energiapaketin eri osien vaikutus kansantalouteen kysyntäerien kautta tarkasteltuna vuonna 2020. Kuvio kertoo, kuinka suuri osuus vaikutuksista on peräisin kunkin kysyntäerän sisällä tapahtuvista muutoksista. Kuviossa oletetaan, että päästöoikeuden hinta on 30 euroa hiilidioksiditonnilta. Kuvion perusteella yli puolet vaikutuksista johtuu päästökaupasta, noin kolmannes uusiutuvan energian osuuden lisäämisestä ja vajaa kymmenesosa energiansäästöä.

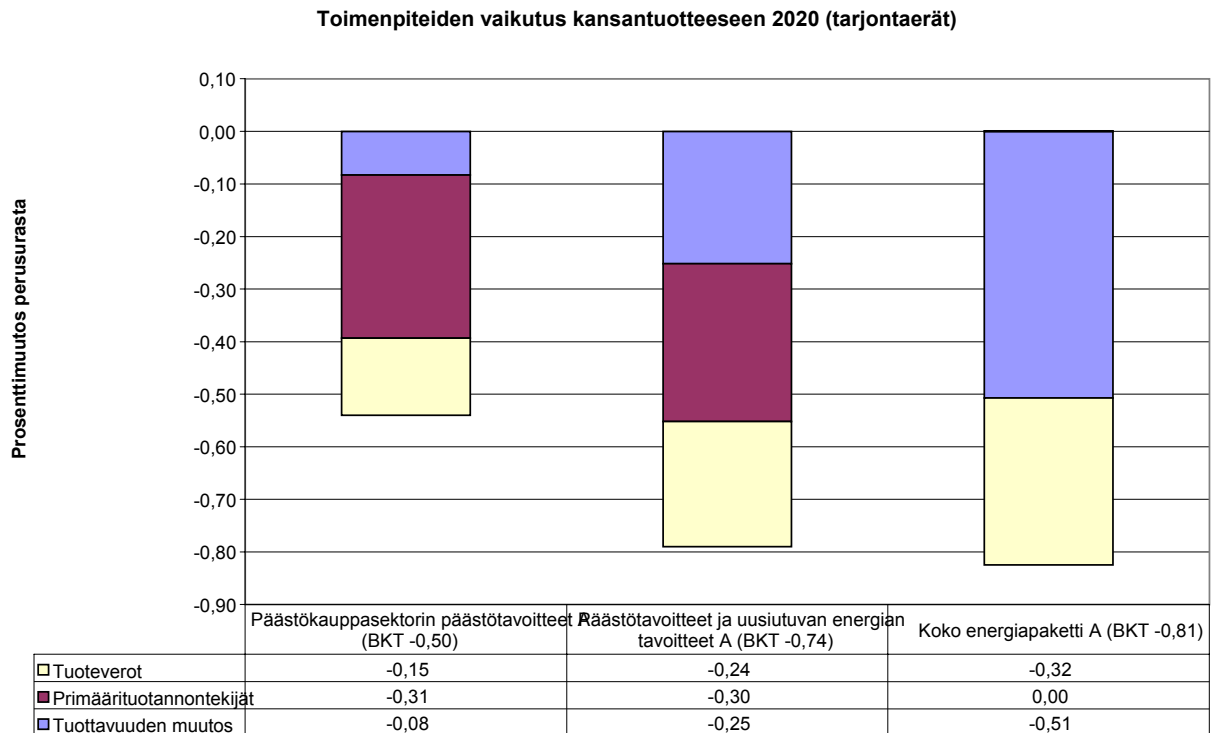
Kuvion perusteella on selvää, että suuri osa vaikutuksista johtuu kotitalouksien ostovoiman alenemisesta, jonka taustalla on energiakustannusten nousu, mutta myös kotitalouksien saamien tuotannontekijätulojen aleneminen. Päästökauppa laskee pääoman tuottoa useimmilla toimialoilla, mikä laskee myös investointeja. Uusiutuvan energian osuuden lisääminen vaatii lisäinvestointeja, mutta kannuste ei synny pääoman tuoton kautta vaan ohjaukskeinojen, jolloin sekin laskee pääoman tuottoa ja investointeja. Energiansäästö sen sijaan lisää tuottoa joillakin toimialoilla, mikä kompensoi investointien laskua koko kansantalouden tasolla.

Kuvio 3.7 Kokonaiskysynnän erien kehitys



Kuviossa 3.8 esitetään paketin osien vaikutus kansantuotteeseen tarjontaerien kautta tarkasteltuna. Kuvio kertoo, kuinka suuri osuus kansantuotteen muutoksesta on peräisin tuottavuuden, tuotannontekijöiden käytön ja tuoteverojen muutoksesta. Kuvion perusteella on selvää, että päästökaupan ja uusiutuvan energian tavoitteiden vaikutuksista suuri osa toteutuu primaarituotannontekijöiden (pääoman ja työpanoksen) käytön perusuraa alempana käyttönä, johon ennen kaikkea vaikuttaa investointien tuoton aleneminen. Vuoteen 2020 mennessä työllisyyden vaikutus ei tässä peruslaskelmassa sen sijaan ole kovin suuri. Tuottavuuden laskulla on myös merkittävä osuus varsinkin koko energiapaketissa. Tuottavuuden lasku johtuu siitä, että energiankulutuksessa siirrytään nykyisestä panosrakenteesta, jota ei ole rajoitettu päästötavoittein ja uusiutuvaa energiaa koskevin tavoittein, energiankäytön osalta uuteen rakenteeseen, jossa rajoitteet ovat voimassa. Ympäristömittarein uusi rakenne on toki tehokkaampi, mutta taloudellisessa mielessä se ei sitä lähtökohtaan nähden ole. Viimeinen tarjontaerä, johon politiikkatoimilla on vaikutusta, on tuoteverojen kontribuutio kansantuotteeseen, joka laskee tuotannon tason laskiessa.

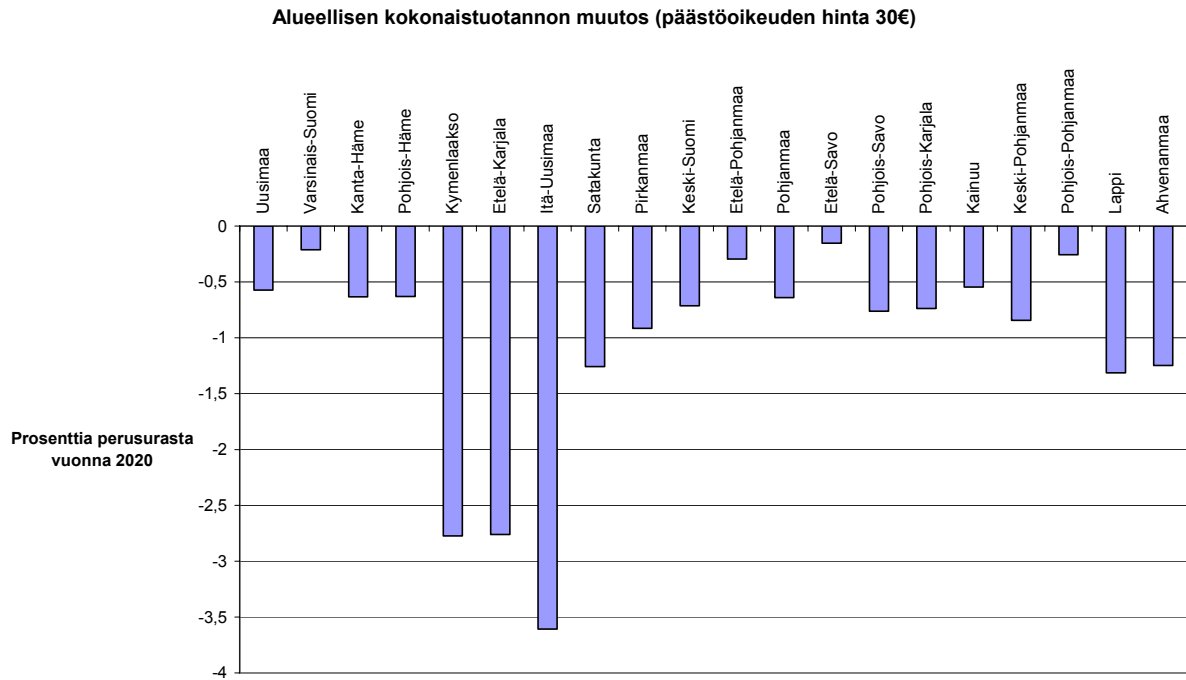
Kuvio 3.8 Kokonaistarjonnan erien kehitys



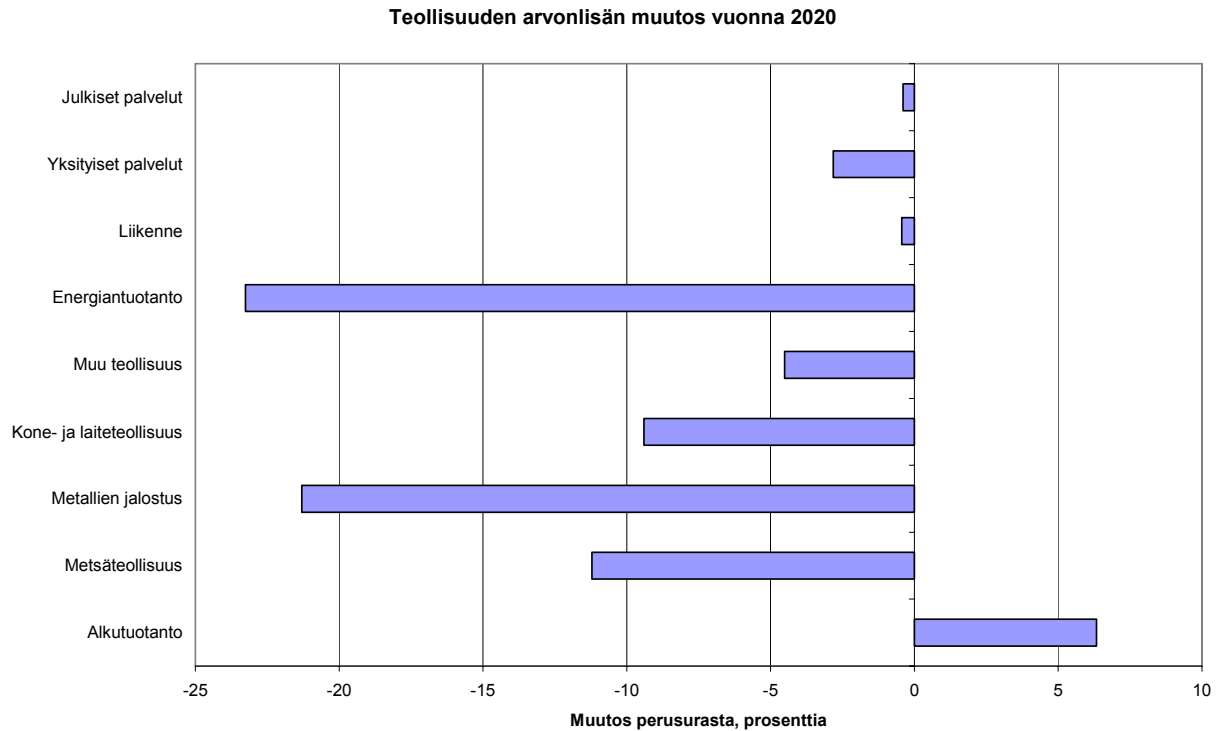
3.4 Alueelliset ja toimialavaikutukset

Kuvioon 3.9 on koottu energiapaketin vaikutukset alueelliseen kokonaistuotantoon vuonna 2020 kolmenkymmenen euron päästöoikeuden hinnalla. Alueelliset vaikutukset heijastelevat energiavaltaisen teollisuuden merkitystä – esimerkiksi Etelä-Karjalan metsäteollisuusklusteriin vaikutukset ovat huomattavan suuria, samoin Itä-Uudenmaan öljynjalostukseen. Vaikutuksia lieventää työvoimaintensiivisen teollisuuden kasvu esimerkiksi Uudellamaalla. Metsätalousvaltaiset alueet puolestaan hyötyvät puun kysynnän kasvusta. Yhdessäkään maakunnassa kokonaisvaikutus ei kuitenkaan ole perusuraan verrattuna positiivinen.

Kuvio 3.9 Alueelliset vaikutukset



Kuvio 3.10 Teollisuuden arvonlisän muutos eri toimialoilla vuonna 2020



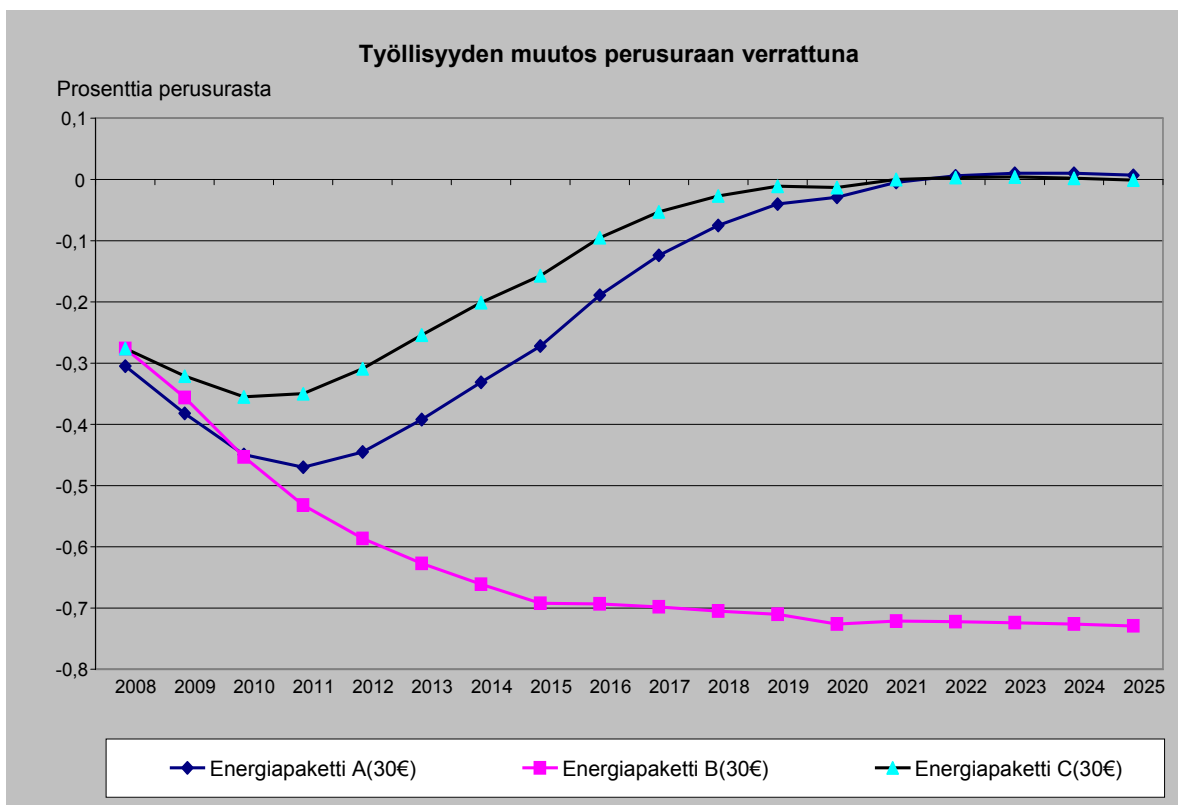
Kuviossa 3.10 on kuvattu tuotannon muutosta toimialatasolla vuonna 2020. Alkutuotantoa lukuun ottamatta, jota puunkäytön lisääminen hyödyttää, tuotanto jää kaikilla toimialoilla perusuraa matalammaksi. Energiavaltaisen teollisuuden tuotannon taso jää yli 10 prosenttia perusuran tasoa alemmaksi, joskin sekin kasvaa lievästi vuoteen 2010 verrattuna. Energiantuotannon osalta pudotus on yli 20 prosenttia. Kuvion perusteella on selvää, että kansantaloudentalouden rakenneuutos entistä palveluvaltaisemmaksi kiihtyy energiapaketin vaikutuksesta, ja että varsinkin uusiutuvan energian käytön lisääminen kasvattaa maa- ja metsätalouden osuutta kansantaloudessa.

4 Keskeisten mallissa tehtyjen oletusten vaikutus tuloksiin

4.1 Työmarkkinoista tehtyjen oletusten vaikutus tuloksiin

Luvun 3 peruslaskelmassa oletettiin, että palkkataso reagoi suhteellisen nopeasti muuttuneeseen työn kysyntään. Lisäksi oletettiin, että rakennetyöttömyys ei lisäännä, vaan työllisyys voi palautua tasapainouralleen. Tämä nopeuttaa kansantalouden sopeutumista energia- ja ilmastopoliittisten toimien vaikutuksiin. Tässä luvussa tarkastellaan vaihtoehtoisesti vielä nopeampaa sopeutumista, mutta myös sitä mahdollisuutta, että rakennetyöttömyys kasvaisi, jolloin sopeutuminen kävisi vaikeammaksi.

Kuvio 4.1 Työllisyyden muutos eri oletuksilla palkanmuodostuksesta

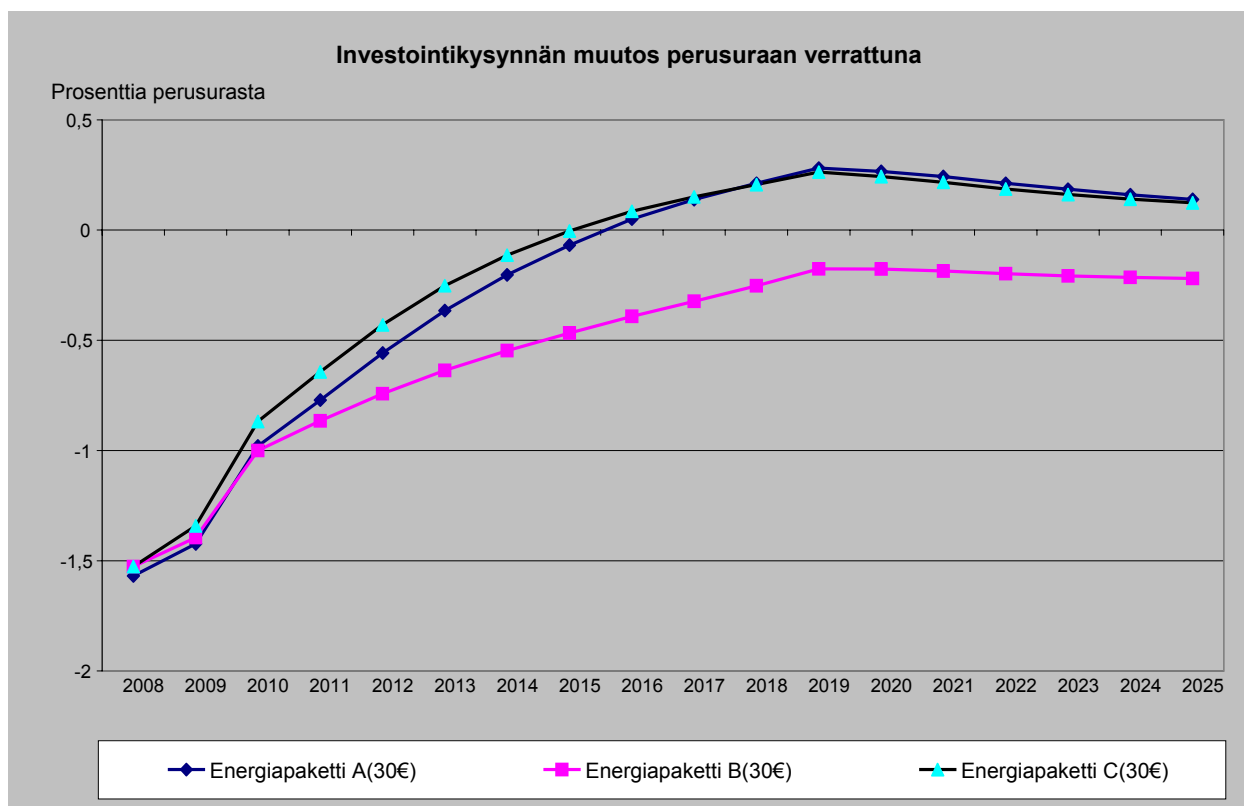


Kuvioon 4.1 on koottu kokonaistyöllisyyden muutokset eri vaihtoehdoissa. Vaihtoehto A on edellisen luvun mukainen, kun taas vaihtoehto C olettaa nopeamman palkkasopeutumisen. Tästä syystä C-vaihtoehdossa työllisyys ei laske yhtä paljon kuin A-vaihtoehdossa. B-vaihtoehdossa rakennetyöttömyys voi oletuksen mukaan kasvaa, jos talous kohtaa pitkäkestoisia muutoksia, jollainen energiapaketti ilman muuta on. Kuvion perusteella työllisyys laskee vuoteen 2020 mennessä yli

0,7 prosenttia, jolta tasolta sen palautumiseen perusuran tasolle kuluisi varsin pitkä aika.

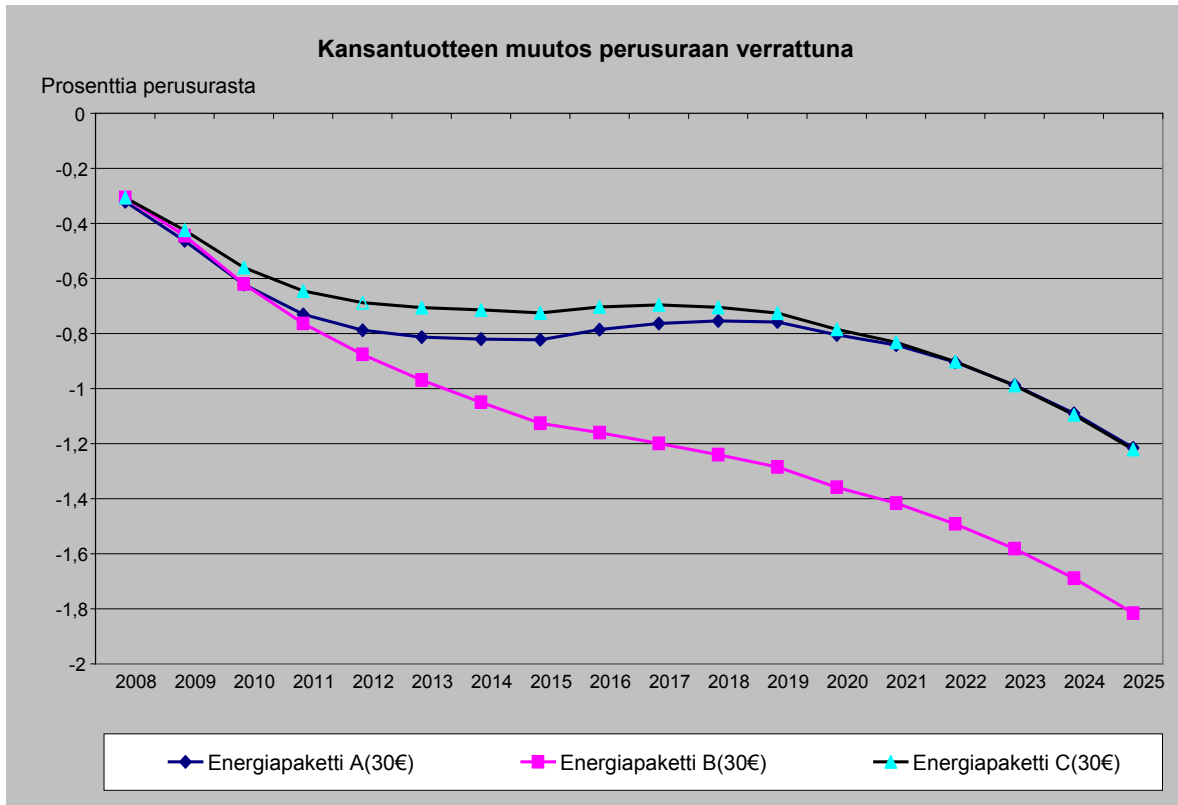
Kuviossa 4.2 tarkastellaan työmarkkinoiden sopeutumisen vaikutusta investointeihin. Näiden kahden välillä on linkki, koska työllisyyden heikentyminen laskee pääoman tuottoa. Jos siis työmarkkinat sopeutuvat nopeasti, jää paine pääoman tuottoon pienemmäksi, jolloin investoinnit reagoivat vähemmän. Tästä syystä vaikutus investointeihin on kuviossa suurin B-vaihtoehdossa, rakennetyöttömyyden kasvaessa.

Kuvio 4.2 Investointien muutos eri oletuksilla työmarkkinoista



Kuvioon 4.3 on koottu kansantuotteen muutos eri vaihtoehdoissa. Myös kansantuotteen tasolla työmarkkinoiden sopeutumiskyky vaikuttaa suuresti. Rakennetyöttömyyden kasvaessa, B-vaihtoehdossa, vaikutukset vuonna 2020 voivat olla puolitoistakertaiset muihin tarkasteltuihin vaihtoehtoihin verrattuna.

Kuvio 4.3 Kansantuotteen muutos eri oletuksilla palkanmuodostuksesta

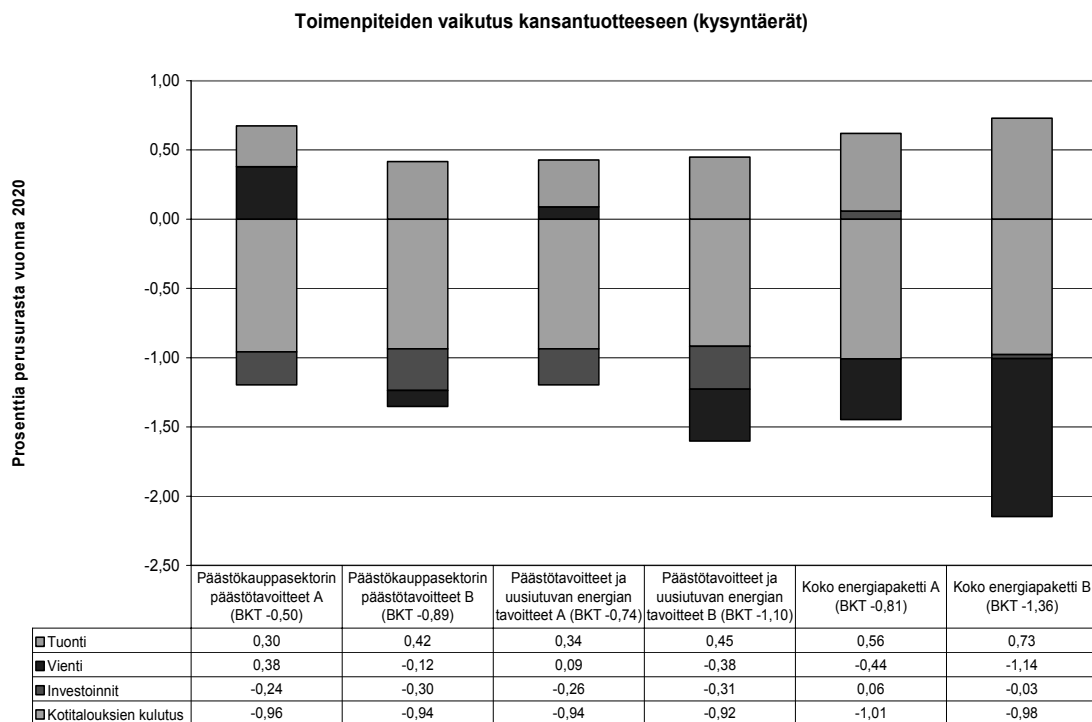


Kuviossa 4.4 tarkastellaan työmarkkinoista tehtyjen oletusten (A ja B) vaikutusta energiapaketin vaikutuksiin kansantalouden kysyntäerien kautta. Kuvio kertoo, kuinka suuri osuus vaikutuksista on peräisin kunkin kysyntäerän sisällä tapahtuvista muutoksista. Kuviossa oletetaan, että päästöoikeuden hinta on 30 euroa hiilioksiditonnilta.

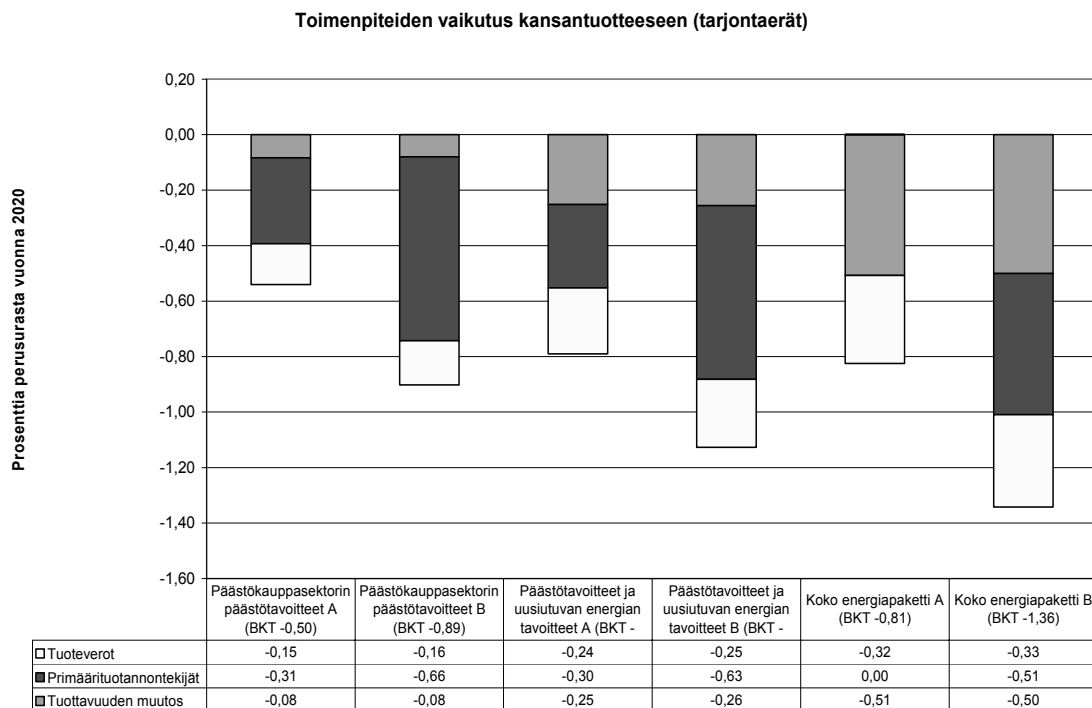
Kuvion perusteella on selvää, että työmarkkinoiden jäykkyyden ollessa suurta, suurempi osa kansantuotteen laskusta johtuu vientikysynnän alenemisesta, jota selittää hintakilpailukyvyen menetys. Myös investoinnit laskevat enemmän, osin laskeneen tuoton vuoksi, osin siksi, että niiden on vastattava suuremmasta osasta sopeutumisesta työmarkkinoiden jäykkyyden vuoksi.

Kuviossa 4.5 puolestaan tarkastellaan työmarkkinoiden vaikutusta kokonaistarjonnan kautta vuonna 2020. Kuvioista näkyy, että kansantuotteen suuremman laskun takana on B-vaihtoehdossa nimenomaan tuotannontekijöiden kontribuution A-vaihtoehtoa suurempi lasku.

Kuvio 4.4 Kokonaiskysynnän erien kehitys työmarkkinoiden A- ja B-vaihtoehdoissa



Kuvio 4.5 Kokonaistarjonnan erien kehitys työmarkkinoiden A- ja B-vaihtoehdoissa



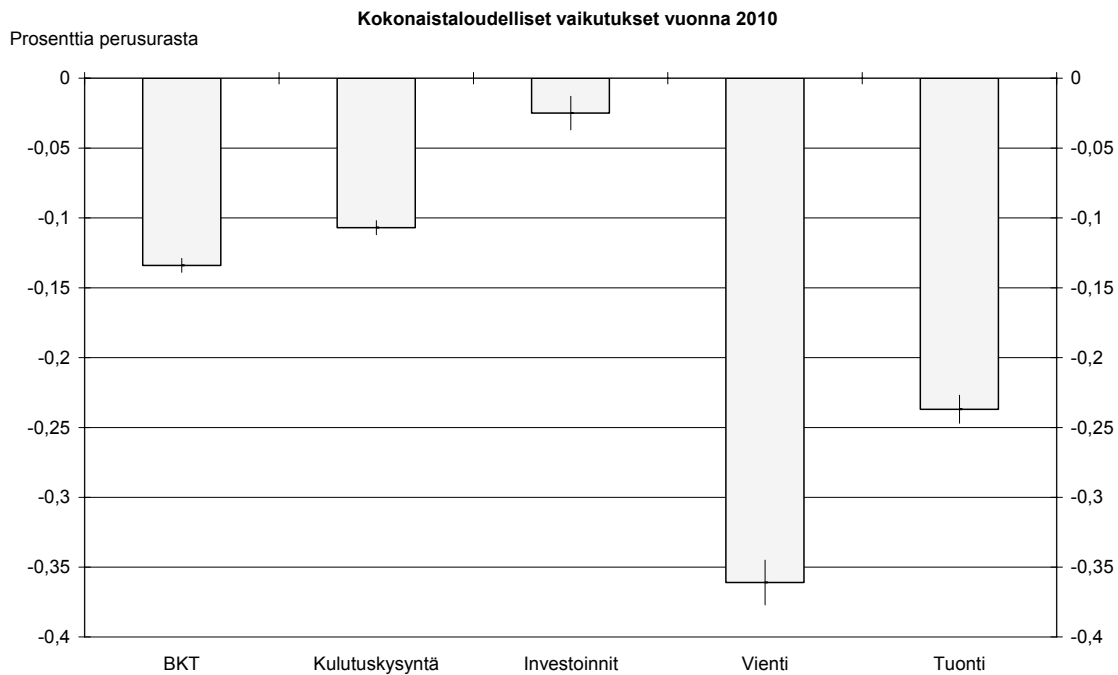
4.2 Teknologia- ja kysyntäparametreistä tehtyjen oletusten vaikutuksista tuloksiin

VATTAGE-malli käsittää tuhansia muuttujia, joiden välisten yhteyksien kuvaaminen perustuu sekä mallin teoreettiseen rakenteeseen että käytettävissä olevaan aineistoon. VATTAGE-mallin perustietokanta koostuu Tilastokeskuksen julkaisemista panos-tuotos-aineistoista sekä kansantalouden tilinpidosta, joiden avulla voidaan kuvata tarkasti hyödykkeiden ja tuotannon tekijöiden käyttö ja toisaalta hyödykkeiden tuotanto lähihistoriasta nykyhetkeen ja muodostaa arvio talouden kehityksestä perusuralla. Mallin tuottama arvio talouden reaktioista energia- ja ilmastopolitiikassa tapahtuviin muutoksiin riippuu kuitenkin perusaineistojen ulkopuolelta malliin tuodusta tiedosta teknologian ja keskeisten markkinoiden herkkyydestä reagoida hintojen muutoksiin ja toisaalta tuotantoteknologian kyvystä muuttaa tuotantopanosten käyttöä.

Keskeisiä tuotantopanosten käyttöä kuvaavia parametrejä mallissa ovat primäärituotannon tekijöiden välistä korvattavuutta kuvaavat parametrit sekä parametrit, jotka kuvaavat primäärituotannon tekijöiden ja energian välistä korvattavuutta ja toisaalta eri energiamuotojen välistä korvattavuutta. Primäärituotannon tekijöiden välistä korvattavuutta on Suomessa tarkasteltu useissa tutkimuksissa, joissa se on koko kansantalouden tasolla arvioitu hyvin matalaksi moniin muihin maihin verrattuna. Energiapanosten välistä korvattavuutta ei Suomen osalta juuri ole empiirisesti tutkittu. Tästä syystä korvattavuutta kuvaavat parametrit on oletettu peruslaskelmassa arvoltaan pieniksi. VATTAGE-mallilla on kuitenkin mahdollista tutkia teknologiasta käytettyjen oletusten vaikutuksia tuloksiin.

Primäärituotannon tekijöiden ja energiapanosten välisistä joustoista käytettyjen oletusten vaikutusta kuvataan kuviossa 4.6 herkkyyksianalyysin avulla. Kuviossa primäärituotannon tekijöiden ja energiapanosten välisten joustojen annetaan vaihdella sadan prosentin vaihteluvälissä oletusarvostaan ja mallille lasketaan ratkaisu vaihteluvälin sisällä. Kuvion perusteella on selvää, että koko kansantalouden tasolla parametrien muutoksilla ei ole suurta vaikutusta tuloksiin. Siten mallin tuottamat tulokset ovat robusteja näinkin laajalla parametriarvojen alueella. Toimialatasolla primäärituotannon tekijöiden välinen substituutiojousto on kuitenkin tärkeä, koska se vaikuttaa pääoman tuottoon ja sitä kautta investointeihin. Tämä näkyy myös koko kansantalouden tasolla: kokonaisinvestoinnit laskevat enemmän, kun työn ja pääoman välinen substituutiojousto kasvaa. Niinpä pitkällä aikavälillä kansantuote laskee enemmän, jos substituutiojoustot ovat luvussa 3 oletettua korkeampi. Suurempi primäärituotannon tekijöiden välinen joustavuus tekee myös talouden vielä herkemäksi työmarkkinoiden sopeutumiselle.

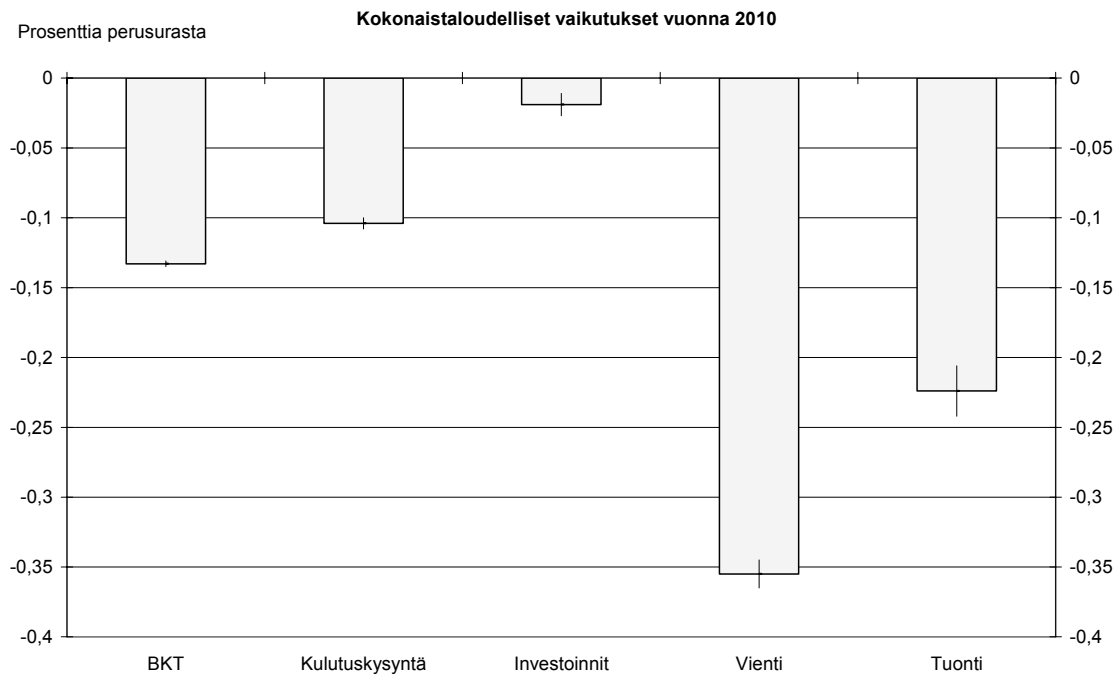
Kuvio 4.6 Herkkyystarkastelu tuotantoparametrien suhteen



Mallissa oletetaan, että vientikysyntä suomalaisyritysten tuotannolle on hintajoustavaa. Tämä tarkoittaa sitä, että vientiyritykset voivat siirtää kotimaisten kustannusten nousua vientihintoihin. Vientikysynnän parametreissa on noudatettu samaa konservatiivisuutta kuin teknologiaparametrienkin kohdalla.

Kuvioon 4.7 on koottu makrotaloutta koskevat tulokset siinä tapauksessa, että vientikysynnän hintajoustop vaihtelevat sadan prosentin välillä laskelmissa käytyistä arvoistaan. Kuvion perusteella on selvää, että vientikysynnän hintajoustop kasvaminen vaikuttaisi vientiä ja kansantuotetta alentavasti luvun 3 laskelmiin verrattuna. Vaikutus ei kuitenkaan ole kovin suuri. Näyttää selvältä, että teknologian ja työmarkkinoiden dynamiikka, joka kuvaa kansantalouden sopeutumiskykyä, on vaikutuskanavana vientikysyntää tärkeämpi.

Kuvio 4.7 Herkkyystarkastelu vientikysynnän hintajouston suhteen



Yhteenvedona herkkyystarkastelusta voidaan todeta, että laskelmissa käytetyt parametrioletukset ovat konservatiivisia nimenomaan siinä mielessä, että ne ennustavat taloudelle pienempää reaktiota kuin suuremmilla joustoparametrien arvoilla. Koko kansantalouden tasolla tulokset ovat myös lyhyellä tähtämellä varsin robusteja parametrien vaihtelulle.

5 Johtopäätökset

Tässä tutkimuksessa on arvioitu EU:n energia- ja ilmastopoliittisten tavoitteiden toteuttamisen vaikutuksia Suomessa sekä energiajärjestelmän että kansantalouden näkökulmista. Tavoitteiden toteuttaminen vaatii laajoja muutoksia energiankulutuksessa, mutta arvioiden mukaan uusiutuville energialähteille ja energiankäytön tehostamiselle asetettujen tavoitteiden toteuttamisella saavutetaan lähes kokonaan myös Suomelle esitetty päästökauppasektoriin kuulumattomien alojen päästövähennystavoite, jonka mukaan päästöjen tulisi olla vuonna 2020 16 prosenttia alemmat kuin vuoden 2005 päästöt. Tähän pääseminen vaatii kuitenkin taloudellisten ohjauskeinojen, kuten esimerkiksi syöttötariffien käyttöä. Päästökauppasektori joutuu puolestaan ostamaan päästöoikeuksia eurooppalaisilta markkinoilta, jolloin päästöoikeuksien hinta tulee vaikuttamaan voimakkaasti tavoitteiden kustannuksiin Suomessa.

Energia- ja ilmastopoliittinen ohjelma vaikuttaa vuonna 2020 koko kansantalouden rakenteeseen ja kokonaistuotannon tasoon. Keskeinen vaikutuskanava on energiakustannusten nousu, joka leikkaa ostovoimaa ja heikentää viennin hintakilpailukykyä. Kansantuote jää tutkimuksen peruslaskelmassa siksi vuonna 2020 noin 0,8 prosenttia alemmalle tasolle kuin perusuralla. Vaikutus riippuu kuitenkin monista tekijöistä. Jos päästöoikeuksien hinta jää EU:n komission arvioimalle tasolle, on päästökaupan osuus kansantuotteen muutoksesta vuonna 2020 noin puolet, uusiutuvan energian käytön lisäämisen noin kolmannes ja energiansäästön reilu kuudesosa. Jos päästöoikeuksien hinta on korkeampi, myös vaikutukset kansantuotteeseen ovat suuremmat.

Suurin osa vaikutuksista syntyy kuluttajien ostovoiman alenemisen kautta. Kulutuskysyntä laskee enemmän kuin kansantuote keskimäärin, ja vaikka investoinnitkin laskevat pääoman tuoton heikentyessä kustannustason noustessa, ei niiden vaikutus koko kansantuotteeseen ole kovin suuri. Vienti laskee sekin perusuraan verrattuna, kun sen sijaan tuonti kasvaa kotimaisen hintatason suhteellisesti noustessa.

Kansantalouden rakenteen kannalta keskeiset vaikutuskanavat ovat energiansäästön ja uusiutuvan energian vaatimat teknologiset muutokset, jotka laskevat kokonaistuottavuutta perusuraan verrattuna. Tämä selittää noin puolet kansantuotteen muutoksesta. Työllisyyden ja investointien muutos – primäärituotannontekijöiden osuus – selittää itse asiassa vain kymmenesosan kansantuotteen muutoksesta.

Alueelliset vaikutukset heijastelevat energiavaltaisen teollisuuden merkitystä – esimerkiksi Etelä-Karjalan metsäteollisuusklusteriin vaikutukset ovat huomattavan suuria, samoin Itä-Uudenmaan öljynjalostukseen. Vaikutuksia lieventää työvoimaintensiivisen teollisuuden kasvu esimerkiksi Uudellamaalla. Metsätaloustalot alueet puolestaan hyötyvät puun kysynnän kasvusta. Alkutuotantoa ja

eräitä kone- ja laitteollisuuden alatoimialoja lukuun ottamatta, joita puunkäytön lisääminen ja uusien energiateknologioiden käyttöönotto hyödyttää, tuotanto jää myös useimmilla toimialoilla perusuraa matalammaksi.

Lähteet

- Honkatukia, Juha (2008): VATTAGE – A Dynamic, General Equilibrium Model of the Finnish Economy. VATT, Helsinki (painossa).
- Forsström, Juha (2003): POLA-mallin rakenne ja käyttö. Julkaisematon käsikirjoitus, 102 s. Espoo.
- Komission ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston päätökseksi jäsenvaltioiden pyrkimyksistä vähentää kasvihuonekaasupäästöjään osana yhteisön kasvihuonekaasupäästöjen vähennyssitoumusten täyttämistä vuoteen 2020 mennessä, KOM(2008) 17.
- Direktiivi kodinkoneiden energian ja muiden voimavarojen kulutuksen osoittamisesta merkinnöin ja yhdenmukaisin tuotetiedoin (92/75/ETY), eli energiamerkintädirektiivi.
- Direktiivi sähköntuotannon edistämisestä uusiutuvista energialähteistä tuotetun sähkön sisämarkkinoilla (2001/77/EY), eli RES-E-direktiivi).
- Direktiivi liikenteen biopolttoaineiden ja muiden uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä (2003/30/EY), eli RES-T-direktiivi.
- Direktiivi hyötylämmön tarpeeseen perustuvan sähkön ja lämmön yhteistuotannon edistämisestä sisämarkkinoilla (2004/8/EY), eli CHP-direktiivi.
- Direktiivi energiaa käyttävien tuotteiden ekologiselle suunnittelulle asetettavien vaatimusten puitteista (2005/32/EY), eli Ecodesign-direktiivi.
- Direktiivi energian loppukäytön tehokkuudesta ja energiapalveluista (2006/32/EY), eli Energiapalveludirektiivi.
- Ehdotus direktiiviksi uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä, KOM (2008) 19, eli RES-direktiivi.
- Jalava, Jukka – Pohjola, M. – Ripatti, A. – Vilmunen, J. (2005): Biased Technical Change and Capital-Labour Substitution in Finland, 1902-2003. HECCR Discussion paper No. 56.
- McMorrow, K. – Roeger, W. (2000): Time-Varying Nairu/Nawru. Estimates for the EU's Member States. Economic papers 145, ECFIN/407/00-EN.
- Teknologiapolut 2050. VTT tiedotteita 2432. Espoo 2008.

VATT-TUTKIMUKSIA -SARJASSA ILMESTYNEITÄ

PUBLISHED VATT RESEARCH REPORTS

101. Kangasharju Aki: Maksaaako asumistuen saaja muita korkeampaa vuokraa? Helsinki 2003.
102. Honkatukia Juha – Forsström Juha – Tamminen Eero: Energiaverotuksen asema EU:n laajuisen päästökaupan yhteydessä. Loppuraportti. Helsinki 2003.
103. Simai Mihály (ed.): Practical Guide for Active National Policy Makers – what Science and Technology Policy Can and Cannot Do? Helsinki 2003.
104. Luoma Arto – Luoto Jani – Siivonen Erkki: Growth, Institutions and Productivity: An empirical analysis using the Bayesian approach. Helsinki 2003.
105. Montén Seppo – Tuomala Juha: Muuttoliike, työssäkäynti ja työvoimavarat Uudellamaalla. Helsinki 2003.
106. Venetoklis Takis: An Evaluation of Wage Subsidy Programs to SMEs Utilising Propensity Score Matching. Helsinki 2004.
107. Räisänen Heikki: Työvoiman hankinta julkisessa työnvälityksessä. Helsinki 2004.
108. Romppanen Antti: Vakaus- ja kasvusopimuksen ensimmäiset vuodet. Helsinki 2004.
109. Vaittinen Risto: Trade Policies and Integration – Evaluations with CGE Models. Helsinki 2004.
110. Hjerppe Reino – Kiander Jaakko (eds.): Technology Policy and Knowledge-Based Growth in small Countries. Helsinki 2004.
111. Sinko Pekka: Essays on Labour Taxation and Unemployment Insurance. Helsinki 2004.
112. Kiander Jaakko – Martikainen Minna – Voipio Iikko: Yrittäjyyden tila 2002-2004. Helsinki 2004.
113. Kilponen Juha – Santavirta Torsten: Competition and Innovation – Microeconomic Evidence Using Finnish Data. Helsinki 2004.
114. Kiander Jaakko – Venetoklis Takis: Spending Preferences of Public Sector Officials. Survey Evidence from the Finnish Central Government. Helsinki 2004.
115. Hämäläinen Kari – Ollikainen Virve: Differential Effects of Active Labour Market Programmes in the Early Stages of Young People's Unemployment. Helsinki 2004.
116. Räisänen Heikki: Recent Labour Market Developments in Europe. Helsinki 2005.
117. Ropponen Olli: Kokonaiskulutuksen kehitys Suomessa talouden ulkopuolisten tekijöiden suhteen vuosina 1985–2001. Helsinki 2005.
118. Rätty Tarmo – Luoma Kalevi – Aaltonen Juho – Järviö Maija-Liisa: Productivity and Its Drivers in Finnish Primary Care 1988–2003. Helsinki 2005.
119. Kangasharju Aki – Aaltonen Juho: Kunnallisen päivähoidon yksikkökustannukset: Miksi kunnat ovat niin erilaisia? Helsinki 2006.
120. Perrels Adriaan – Ahlqvist Kirsti – Heiskanen Eva – Lahti Pekka: Kestävän kulutuksen mahdollisuudet ekotehokkaassa elinympäristössä. Helsinki 2006.

121. Berghäll Elina – Junka Teuvo – Kiander Jaakko: T&K, tuottavuus ja taloudellinen kasvu. Helsinki 2006.
122. Rauhanen Timo – Peltoniemi Ari: Elintarvikkeiden ja ruokapalveluiden arvonlisäverotus EU:ssa ja Suomessa. Helsinki 2006.
123. Kiander Jaakko – Martikainen Minna – Pihkala Timo – Voipio Iikko: Yritysten toimintaympäristö: Kyselytutkimuksen tuloksia vuosilta 2002–2005. Helsinki 2006.
124. Rätty Tarmo – Kivistö Jussi: Mitattavissa oleva tuottavuus Suomen yliopistoissa. Helsinki 2006.
125. Teppala Tiina: Kulutusverotus teoriasta käytäntöön – Vaikuttaako arvonlisäverotus kuluttajahintoihin? Helsinki 2006.
126. Ulvinen Hanna: Suomen elintarvike- ja ruokapalvelualan rakenne, kilpailullisuus ja taloudellinen suorituskyky. Helsinki 2006.
127. Aaltonen Juhon – Kirjavainen Tanja – Moisio Antti: Efficiency and Productivity in Finnish Comprehensive Schooling 1998–2004. Helsinki 2006.
128. Mattila-Wirolahti Päivi: Changes in the Distribution of Economic Wellbeing in Finland. Helsinki 2006.
129. Kiander Jaakko: Julkisen talouden liikkumavara vuoteen 2030 mennessä. Helsinki 2007.
130. Lintunen Jussi: Tuloerojen ja taloudellisen eriarvoisuuden mittaamisesta: Sovellus Suomen kulutustutkimuksilla. Helsinki 2007.
131. Kirjavainen Tanja: Nuorten lukiokoulutuksen tehokkuus 2000–2004. Helsinki 2007.
132. Ollikainen Virve: Ammatillisen peruskoulutuksen kustannustehokkuus 2001–2003. Helsinki 2007.
133. Kyyrä Tomi: Studies on Wage Differentials and Labour Market Transitions. Helsinki 2007.
134. Mannermaa Kauko: Ohjailusta kilpailuun – Suomen hallitusten kasvu- ja rakennepolitiikka vuosina 1962–1999. Helsinki 2007.
135. Aaltonen Juhon – Kirjavainen Tanja – Moisio Antti – Ollikainen Virve: Perusopetuksen, lukioiden ja ammatillisen peruskoulutuksen tuottavuus ja tehokkuus – Loppuraportti. Helsinki 2007.
136. Parkkinen Pekka: Väestön ikääntymisen vaikutukset kuntatalouteen. Helsinki 2007.
137. Rätty Tarmo – Aaltonen Juhon – Kirjavainen Tanja: Tuloksellisuuden ja tuottavuuden mittaaminen ammattikorkeakouluissa. Helsinki 2008.
138. Rätty Tarmo – Harava Maiju: Kokonaistuottavuuden kehitys yliopistoissa. Helsinki 2008.