

**VATT-TUTKIMUKSIA**  
**47**  
**VATT-RESEARCH REPORTS**

**Pekka Tossavainen**  
**PANOSVEROT JA TOIMIALOITTAINEN**  
**TYÖLLISYYS**

VALTION TALOUDELLINEN TUTKIMUSKESKUS  
Government Institute for Economic Research  
Helsinki 1998

ISBN 951-561-233-0

ISSN 0788-5008

Valtion taloudellinen tutkimuskeskus

Government Institute for Economic Research

Hämeentie 3, 00530 Helsinki, Finland

Email: [etunimi.sukunimi@vatt.fi](mailto:etunimi.sukunimi@vatt.fi)

J-Paino Oy

Helsinki, kesäkuu 1998

TOSSAVAINEN PEKKA: PANOSVEROT JA TOIMIALOITTAINEN TYÖLLISYYS (Input Taxes and Industry Level Employment), Helsinki. VATT, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Government Institute for Economic Research, 1998. (C, ISSN 0788-5008; No 47). ISBN 951-561-233-0.

**TIIVISTELMÄ:** Tutkimuksessa tarkastellaan työnantajan sova-maksujen alentamisen vaikutuksia työllisyyteen sekä sitä, voidaanko sova-maksujen alentaminen kompensoida energiaverotusta nostamalla siten, että valtion verotulokertymä säilyisi ennallaan. Toimialoittainen analyysi tehdään osittaisen tasapainon tarkasteluna. Empiiristä tarkastelua varten konstruoidaan nimellispalkka-, työllisyys- investointi- ja energian kysyntäyhtälöt. Systeemiestimoinneista saatujen tuotantopanosten joustoestimaattien avulla tehdään laskelmia veroreformien vaikutuksista työllisyyteen ja valtion verotuloihin. Aineistona on KESSU IV- ja FMS-mallin aikasarjat. Tulosten mukaan sova-maksujen alentamisella voidaan parantaa työllisyyttä, mutta vaikutukset eivät ole kovin suuria. 1 prosenttiyksikön sova-maksujen alentaminen parantaisi työllisyyttä noin 0.34 prosenttia. Tämän suuruisen sova-maksujen alentamisen kompensoiminen yksin energiaverorasitusta lisäämällä merkitsisi keskimäärin noin 3 prosentin energiapanoksen hinnan nousua. Positiivisia työllisyysvaikutuksia vähentää hieman energiaverotuksen noston negatiiviset työllisyysvaikutukset; työllisyyden parannus olisi vajaat 4 000 henkeä. Mikäli sova-maksuja alennettaisiin 5 prosenttiyksikköä parantuisi työllisyys noin 1.7 prosenttia. Tämän kompensoiminen yksin energiaveroilla merkitsisi sitä, että energiapanoksen hinta nousisi noin 15 prosentilla ja työllisyys parantuisi noin 18 000 henkilöllä.

**ASIASANAT:** Työllisyys ja sosiaalivakuutusmaksut, työllisyys ja energiaverotus, verotuksen tuplapotti.

**ABSTRACT:** In this study we analyze the effects of a reduction of payroll taxes on employment. Secondly, we tackle the question whether this reduction could be compensated by rising energy taxes in according to maintain the government tax revenues constant. The industry-level study is based on partial equilibrium analysis. Wage-, employment-, investment- and energy demand equations are estimated using times series of KESSU IV- and FMS-models. The estimation method is a system estimation, and the elasticities obtained are used in analysis of the effects of tax reforms on employment and tax revenues. According to the results a 1 percent point reduction of payroll taxes increases employment 0.34 percent. The compensation of this reduction implies the 3 percent rise on energy price. The positive impact of a reduction of payroll-taxes on labour demand is decreased by the negative impact of energy taxation on labour demand, the net employment improvement is some 4000 persons. In contrast, a 5 percent point reduction of payroll taxes increases employment by 1.7 percent. The compensation of this reduction by energy taxation would rise energy price by some 15 percent and increase employment by 18 000 persons.

**KEY WORDS:** Employment and payroll taxes, employment and energy taxes, the double dividend.



## ESIPUHE

Suomessa 1990-luvulla on työttömyyden lasku ollut nopeasta taloudellisesta kasvusta huolimatta odotettua hitaampaa. Näissä oloissa on johdonmukaista ajatella, että kaikkien työn tekemiseen liittyvien uusien veroratkaisujen tulisi muodostaa sekä selvä kannustin palkata lisää työvoimaa että hidastaa halukkuutta irtisanomisiin. Tästä johtuen työnantajan sosiaalivakuutusmaksujen alentamisen vaikutus työllisyyteen on erittäin kiinnostava tutkimuskohde. Erityisen mielenkiintoiseksi tällaisen tutkimuksen tekee myös se, että Suomessa työnantajan sosiaalivakuutusmaksujen nousu on viimeisen kymmenen vuoden aikana ollut kansainvälisessä vertailussa erittäin voimakasta.

Julkisen talouden kannalta ongelmana työn tekemiseen liittyvän verotuksen alentamisessa on tietenkin se, että kaksi keskeistä verokiilan komponenttia, palkansaajien tuloerotus ja työnantajan sosiaalivakuutusmaksut, muodostavat yli puolet julkisen sektorin tuloista. Euroopassa onkin pohdittu kysymystä verotuksen painopisteen siirtämisestä pois työn verottamisesta kohti energia- ja ympäristöverotusta. Tällaisesta verotuksen painopisteen muutoksesta on toivottu helpotusta vaikeaan työttömyysongelmaan. Samalla veroratkaisun on katsottu tuovan 'kaksoishyötyä' ympäristön laadun mahdollisesti parantuessa.

Esillä olevassa tutkimuksessa tarkastellaan toimialatason aineistoa käyttäen työnantajan sosiaalivakuutusmaksujen alentamisen ja energiaverotuksen nostamisen vaikutuksia työllisyyteen ja julkisen sektorin verotuloihin. Tarkastelu tarjoaa siten yksityiskohtaista tietoa em. toimenpiteiden vaikutuksista työllisyyteen. Tutkimuksessa uutta on myös se, että energiapanokseen liittyvää verorasitusta käsitellään tässä samaan tapaan toimialoittaisena panosverona kuin työnantajan sosiaalivakuutusmaksuja. Perushypoteesina on se, että kaikkiin tuotantopanoksiin liittyvät verot ja maksut vaikuttavat tuotantoa ja työllisyyttä koskeviin päätöksiin, mutta näihin muutoksiin reagointi vaihtelee toimialoittain.

Tutkimuksen tulosten mukaan pelkästään energiaverotusta lisätulolähteenä käyttäen mahdollisuudet verotuksen painopisteen muutokseen työttömyyttä merkittävästi alentaen ovat Suomessa kuitenkin varsin rajatut. Muita mahdollisia lisätulolähteitä ei tässä ole tarkasteltu.

Tutkimus kuuluu Valtion taloudellisen tutkimuskeskuksen "Verotus, kannustimet ja työllisyys" -projektikononaisuuteen. Projektikononaisuudessa pyritään mm. kartoittamaan julkisen vallan keinoja vaikuttaa veroratkaisujen avulla työllisyyden parantumiseen.

Helsingissä 10. kesäkuuta 1998

Reino Hjerpe



## SAATTEEKSI

Haluan esittää kiitokseni Pasi Holmille tutkimusohjauksesta. Lisäksi haluan kiittää Heikki Kemppiä, Osmo Kuusta, Ilmo Mäenpäättä, Pekka Mäkelää, Antti Romppasta ja Pekka Sinkoa, joiden kommentit ovat monin tavoin edistäneet tutkimusta. Helinä Sileniä kiitän avusta tutkimusraportin laadinnassa.

Tutkimushanke tuotti myös lisensointityön Tampereen yliopistossa. Siten haluan myös kiittää Tampereen yliopiston kansantaloustieteen laitoksen Hannu Nurmea, Matti Tuomalaa ja Jouko Ylä-Liedenpohjaa rakentavista kommentteista.

Tutkimuksessa mahdollisesti esiintyvistä virheistä vastaan luonnollisesti itse.

Pekka Tossavainen





## YHTEENVETO

Viime vuosien vahvasta talouskasvusta huolimatta on työttömyyden vähentyminen ollut ennakoitua hitaampaa. Siksi talouspoliittisessa keskustelussa on pohdittu kysymystä voidaanko työn verotusta keventämällä edistää työllisyyden parantumista. Yksi mahdollisuus pienentää verokiilaa ja vähentää kokonaistyövoimakustannuksia on työnantajan sosiaalivakuutusmaksujen alentaminen.

Ongelmana tuntuvien sova-maksujen alentamisessa on luonnollisesti se, että sova-maksujen alentamisen seurauksesta syntynyt vaje tulisi kompensoida muilla verolähteillä. Verokiilan muut komponentit, tuloverotus ja kulutusverotus tuskin tulevat kyseeseen, sillä ne ovat jo nyt korkealla tasolla. Työn kysyntää merkittävästi lisäävä sosiaalivakuutusmaksujen alentaminen on käytännössä mahdollista vain verotuksen painopisteen voimakkaan muutoksen avulla. Vaihtoehtoisia kompensoivia verolähteitä on siten etsittävä muualta.

Sekä teoreettisessa että talouspoliittisessa keskustelussa on yhtenä vaihtoehtona nähty sova-maksujen alentamisen kompensoimisen energiaverotuksella. Esimerkiksi Euroopan komissio on verotusta koskevissa politiikkasuosituksissaan sitä mieltä, että tällainen veroreformi paitsi lisäisi työllisyyttä, myös vaikuttaisi positiivisesti ympäristön laatuun.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin toimialatasolla työnantajan sosiaalivakuutusmaksujen alentamisen ja energiaverojen lisäämisen vaikutuksia työllisyyteen. Toiseksi pyrittiin tarkastelemaan kysymystä, onko työllisyyden ja valtion talouden kannalta järkevää muuttaa verotuksen painopistettä pois työvoimapanoksen verottamisesta kohti energiapanoksen verottamista.

Työllisyysvaikutusten empiiristä tarkastelua varten konstruointiin tutkimuksissa toimialoitteiset palkka-, työllisyys-, investointi- ja energian kysyntäyhtälöt. Aineistona on KESSU IV-mallin aikasarja-aineisto vuosilta 1970-1993 sekä FMS-mallin toimialoitteiset energiankulutus- ja hintasarjat vuosilta 1970-1990. Lisäksi yksittäisiä muuttujia on saatu Suomen Pankin BOF4-mallin aineistosta ja VATT:n omista laskelmista.

Tutkimuksen empiirinen osa muodostui kahdesta vaiheesta. Ensin estimoitiin palkka-, työllisyys-, investointi- ja energian kysyntäyhtälöitä. Systeemiestimoinneista saatuja jouston arvoja käytettiin pohjana laskelmille, joissa käytettiin mainittujen joustojen lisäksi tietoja toimialoitteisista sova-maksuista, tehdyistä työtunneista, investoinneista ja energiaveroista. Jälkimmäisen laskelmien elementin, laskennallisen energiaveroasteen muodostaminen oli tärkeää, sillä energiapanoksen verotusta haluttiin käsitellä samaan tapaan puhtaasti toimialoitteisena panosverona kuten sova-maksuja.

Tutkimukset keskeiset tulokset ovat seuraavat. Työnantajan sosiaalivakuutusmaksuihin tehtävillä alennuksilla on myönteinen vaikutus työllisyyteen. Positiiviset työllisyysvaikutukset eivät ole kuitenkaan kovin suuria. Tässä tutkimuksessa tehtyjen laskelmien mukaan esimerkiksi 1-prosenttiyksikön tasasuuruinen sova-maksujen alentaminen parantaisi työllisyyttä keskimäärin noin 0.34 prosenttia. Arvion mukaan tämä merkitsisi

koko kansantalouden tasolla työllisyyden parantumista vajaalla 6 000 henkilöllä. Jokaiselle toimialalle samansuuruisen sova-maksujen alentamisessa työllisyys parantuisi hieman enemmän matalapalkka-aloja sisältävällä palvelusektorilla.

Valtion verokertymän kannalta 1-prosenttiyksikön sova-maksujen alentamisen kompensoimiseen energiaverotusta nostamalla riittäisi enintään 3.5 prosenttiyksikön laskeumia varten konstruoidun energiaveroasteen nosto. Tämä merkitsisi energian bruttohinnan nousua keskimäärin noin 3 prosentilla. Lopullinen työllisyyden parantuminen, kun energiaverotuksen negatiivinen työllisyysvaikutus huomioidaan, olisi vajaat 4 000 henkeä.

Viiden prosenttiyksikön sova-maksujen tasasuuruisella alentamisella olisi arvioiden mukaan jo tuntuvat työllisyysvaikutukset. Koko kansantaloudessa työllisyys parantuisi vajaat 30 000 henkeä. Näin suuren sova-maksujen alentamisen kompensointi olisi kuitenkin jo tuntuvasti vaikeampaa, sillä arvioiden mukaan sova-maksukertymä pienentyisi lähes 17 prosenttia eli noin 8 miljardia markkaa. Tässä tutkimuksessa arvio energiaveroasteen nostamisesta olisi tällöin noin 18 prosenttiyksikköä. Energiapanoksen bruttohinnan nousu olisi tällöin keskimäärin noin 15 prosenttia ja työllisyyden nettoparannus noin 18 000 henkeä.

On ilmeistä, että työllisyyttä merkittävästi parantavia sova-maksujen alentamisia ei täysin voida kompensoida energiaverotuksen nostolla, koska tällainen voimakas verotuksen painopisteen muutos rasittaisi viennin kilpailukykyä erityisesti Suomessa. Yhteisen valuutan oloissa Suomen ongelmaksi jäisi metsäsektorin kilpailukyky edullisesta energiasta nauttivan Kanadan teollisuuden kanssa. Energiatuotantoon kohdistetut verot edellyttävät lisäksi yhteistä päätöstä Euroopan Unionissa, jotta jäsenmaiden väliseltä verokilpailulta voitaisiin välttyä.

Mikäli kompensointi ei voitaisi kerätä yksin energiaverotusta nostamalla Suomen EU-mittakaavassa jo korkean energiaverotuksen takia, tulisi etsiä lisää kompensoivia verolähteitä. Lisäksi voidaan vielä mainita se periaatteellinen ongelma joka näin suurten sova-maksujen alentamisessa vääjäämättä syntyy; sova-maksujen vakuutusperiaate voisi rikkoontua. Työttömyysongelman laajuutta ajatellen mahdollisuudet energiaverotuksella rahoitettuun sova-maksujen alentamiseen ovat Suomessa siten varsin rajatut.

# SISÄLLYS

1. JOHDANTO	1
2. PANOSVEROJEN VAIKUTUS PALKANMUODOSTUKSEEN, TYÖLLISYYTEEN, ENERGIAN KYSYNTÄÄN JA INVESTOINTEIHIN	7
3. AINEISTON KUVAUS JA KANSAINVÄLINEN VERTAILU	14
4. EMPIIRISET SOVELLUKSET: PALKKA-, TYÖLLISYYS-, INVESTOINTI- JA ENERGIAN KYSYNTÄYHTÄLÖIDEN ESTIMOINTI	27
4.1 Yleistä	27
4.2 Estimoitavat palkka-, työllisyys-, investointi- ja energian kysyntäyhtälöt	28
4.3 Toimialaryhmien muodostaminen parametrijarjoiuksin	32
4.4 Estimointitulokset ja pitkän aikavälin joustot	33
5. LASKELMAT	43
5.1 Lähtökohdat ja tavoitteet	43
5.2 Laskentakaavat	46
5.3 Sova-maksujen alentamisen työllisyysvaikutukset	48
5.4 Energiaverojen nostamisen työllisyysvaikutukset	55
5.5 Energiaverojen nostamisen vaikutukset investointeihin	65
5.6 Vaikutukset valtion verotuloihin	67
6. JOHTOPÄÄTÖKSET	73
LÄHTEET	77
LIITTEET:	
A.1 Aineiston yksityiskohtainen kuvaus	80
A.2 Toimialoittaisen energiaveroasteen muodostaminen	85
A.3 FMS-mallin energialuokitus	88
A.4 Toimialoittaisten palkka-, työllisyys-, investointi- ja energian kysyntäyhtälöiden estimointitulokset ja diagnostiikka	89



# 1. JOHDANTO

Korkean työttömyyden johdosta ovat EU-maiden talouspoliittisessa keskustelussa korostuneet ehdotukset työn verotuksen keventämisestä. Työhön kohdistuva verotus on noussut merkittävästi koko EU:n alueella, millä uskotaan olevan negatiivinen vaikutus sekä työn kysyntään ja tarjontaan. Suomessa palkansaajien tuloverotuksen ja työnantajille kohdistuvien sosiaalivakuutusmaksujen osuus kokonaistyövoimakustannuksista on kansainvälisessä vertailussa korkea. Suomi kuuluu neljän ankarimmin työpanosta verottavan EU-maan ryhmään.

Verotuksen muutosten vaikutukset työllisyyteen voivat olla erilaisia eri talouden toimialoilla sekä ammatti- ja palkkaryhmissä. Erityisesti matalapalkka-alojen työvoimakustannusten vähentäminen työn verotuksen ja työn sivukulujen alentamisen avulla on ollut keskustelun aiheena. Koska työttömyys näyttää olevan suhteellisesti korkeampi toimialoilla, joissa koulutus on alhainen ja palkat pieniä, on eurooppalaisella tasolla pohdittu ehdotusta porrastaa työnantajan sosiaalivakuutusmaksuja siten, että sova-maksu olisi suhteellisesti pienempi pienistä palkoista. Lähtökohtana työvoimakustannusten alentamiseksi sosiaalivakuutusmaksuja alentamalla on paljolti Drezen ja Malinvaudin (1994) ehdotus vapauttaa alimmat palkat kokonaan työnantajan sova-maksuista esimerkiksi siten, että sova-maksuja peritään vain tietyn palkan ylittäviltä osalta.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Drezen ja Malinvaudin ehdotus on sisällytetty EU:ssa v.1993 julkaistun Kasvu, kilpailukyky ja työllisyysraporttiin että ns. Valkoiseen Paperiin. Sova-maksujen alentamisen kompensoimiseksi Dreze ja Malinvaud ehdottavat arvonnä- ja energiaverotuksen nostoa, kun taas kansainvälisistä tutkijoista koostuva nk. CEPR:n ryhmä rahoittaisi alennukset kiristämällä suurempituloisten verotusta (CEPR, 1995). Verotuksen painopisteen muutoksia koskevista ehdotuksista ks. Sörensen (1997) ja Tuomala (1997).

Valtiontalouden kannalta on yleisessä keskustelussa pohdittu kysymystä, voidaanko työn verotuksen alentamista kompensoida muilla veroilla, kuten pääoma-, energia ja ympäristöveroilla. Koska useimmat Euroopan valuutta- ja rahaunioniin pyrkivät EU-jäsenmaat eivät tiukkojen julkista taloutta koskevien EMU-kriteerien vuoksi pysty merkittävästi alentamaan verotusta, tulisi verotuksen painopisteen muutokset olla valtion verotulojen kannalta lähes neutraaleja. Vähäinen finanssipolitiikan pelivara merkitsee myös sitä, että suuruusluokaltaan merkittävät verotuksen muutokset voivat olla talouspoliittisen päätöksenteon kannalta hankalia toteuttaa. Siten koko työttömyysongelman laajuutta ajatellen valtion verotuloja kompensoivilla verotuksen painopisteen muutoksilla katsotaan tosin voitavan parantavan työllisyyttä, mutta koko työttömyysongelman ratkaisuksi ei niistä ole.<sup>2</sup>

Teoreettisessa tarkastelussaan Koskela ja Schöb (1996) osoittavat, että tietyin ehdoin työhön kohdistuvien verojen korvaaminen ympäristöveroilla voi parantaa työllisyyttä. Analyysissä tulokset ovat kuitenkin herkkiä käytettyjen oletusten muutoksille. Euroopan komissiolle valmistetussa tutkimuksessa (European Commission, 1996) tarkasteltiin arvonlisäveron, tuloverotuksen ja työnantajan sosiaalivakuutusmaksujen alentamisen vaikutuksia työllisyyteen viidessä EU-jäsenmaassa siten, että kompensaaiona käytettiin joko arvonlisäveron tai polttoaineveron korotuksia.<sup>3</sup> Laskelmien mukaan parhaat työllisyysvaikutukset saa-

<sup>2</sup> Asiaa voidaan tarkastella myös ns. verokiilan, työn teettämisestä aiheutuvan kokonaiskustannuksen ja työntekijän saaman nettoansion välisen suhteen avulla. Verokiilaa, joka on Suomessa EU-maiden korkeimpia, pidetään työllisyyden esteenä. Ongelmana verokiilan merkittävässä alentamisessa on kuitenkin se, että verokiilan komponentit - tuloverotus, sova-maksut ja arvonlisäverotus - kattavat noin kolme neljäsosaa valtion verotuloista. Siten työn kysyntää merkittävästi lisäävä verokiilan alentaminen on käytännössä mahdollista vain verotuksen painopisteen voimakkaan muutoksen avulla.

<sup>3</sup> Tutkimuksessa mukana olleet maat olivat Belgia, Saksa, Italia, Espanja ja Iso-Britannia. Tutkimuksessa käytetty E3ME-malli ('Energy-Economy-Environment Model for Europe') alamalleineen on ekonometrinen panos-tuotos-malli, jossa on kaikkiaan noin 5000 yhtälöä. Verotuksen keventämisvaihtoehtoina olivat arvonlisäverokannan puolittaminen, sova-maksujen alentaminen viidellä prosentilla ja yleinen viiden prosentin tuloveroalennus. Laskelmien tuloksista ks. myös Rauhanen (1997).

daan työnantajan sosiaalivakuutusmaksujen alentamisella. Arvonlisäveron alennuksella oli tulosten mukaan vain vähäiset työllisyysvaikutukset, kun taas tuloverotuksen alentaminen ei parantanut työllisyyttä lainkaan. Polttoaineen verotuksella toteutettu kompensatio katsottiin paremmaksi kuin arvonlisäveroilla tehtävä kompensatio, sillä arvonlisäverojen nosto nostaa myös kuluttajahintoja. Lisäksi työvoiman hinnan suhteellinen halpeneminen suhteessa energiapanoksen hintaan voi lisätä työvoiman kysyntää myös substituutiovaikutuksen kautta (European Commission, 1996). Yleisesti Euroopan komissio on ollut verotusta koskevissa politiikkasuosituksissaan sitä mieltä, että ns. verotuksen 'tuplapotti', työllisyyden ja ympäristön laadun yhtäaikainen paraneminen olisi toteutettavissa energiaverojen noston kautta kompensoidun sova-maksujen alentamisen avulla.

Suomessa työvoimaverojen alentamisen kompensoimista ympäristöveroilla on pohtinut mm. Sinko (1996). Teoreettisluonteisessa yleisen tasapainon tarkastelussa päädytään johtopäätökseen, että tällaisella veroreformilla on pitkällä aikavälillä positiivinen vaikutus talouden aktiviteettiin ja työllisyyteen, mikäli sen avulla pystytään vähentämään verotuksen todellista työpanokseen kohdistamaa rasitusta. Tämä ei ole yleensä ongelmatonta, koska esimerkiksi hyödykeveroilla on taipumus rasittaa työpanoksen käyttöä yhtäläillä kuin nimellisesti työpanokseen kohdistetuilla veroilla.

Tehdyissä empiirisissä Suomen teollisuutta koskevissa osittaisen tasapainon verotarkasteluissa (Honkapohja ja Koskela 1990) on analysoitu sova-maksujen alennuksen kompensoimista sekä liikevaihtoveron nostolla että nk. Kela-maksun - jossa maksuperusteena olisi yrityksen jalostusarvo - nostolla siten, että verotulokertymä säilyisi ennallaan. Molemmissa laskelmissa nimellispalkat nousisivat, mutta työllisyys kasvaisi ja investoinnit pysyisivät

ennallaan. Tässä tutkimuksessa työnantajan palkkaperusteisia sova-maksuja on käsitelty samana kaikille yrityksille.

Toimialatason laskelmissa (Holm, Honkapohja ja Koskela 1995) on arvioitu sova-maksujen porrastusta niin, että sova-maksu olisi suhteellisesti pienempi matalapalkka-aloilla, mikä vähentäisi työvoimakustannuksia ja lisäisi työllisyyttä kyseisillä aloilla. Näitä kysymyksiä varten on konstruoitu työvoiman kysyntä- ja palkkayhtälöt. Koska sova-maksujen porrastus palkkojen mukaan ei ole ainoa mahdollisuus, tarkasteltiin tutkimuksessa sova-maksujen porrastusten työllisyysvaikutuksia myös pääomaintensiteetin ja työttömyyden perusteella. Lisäksi vertailuperusteena käytettiin yleistä kaikkia toimialoja koskevaa tasasuuruista alennusta. Arvioiden mukaan taloudelliselta kannalta parhaimmiksi osoittautuivat palkkaporrastus ja pääomaintensiteettiporrastus. Riippuen siitä minkälaista palkanmääräytymishypoteesia käytetään, paranisi työllisyys parhaimmillaan alle 0.5 prosenttiyksikköä. Siten sova-maksujen alentaminen ja porrastaminen tosin parantaisi työllisyyttä, mutta työllisyysvaikutukset jäisivät työttömyysongelman laajuutta ajatellen kuitenkin verrattain pieniksi.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on analysoida toimialatasolla työnantajan sova-maksujen ja energiaverojen (ympäristöverot) muutosten vaikutuksia työllisyyteen ja valtion verotuloihin. Tällöin pyritään antamaan vastaus kysymykseen, onko työllisyyden kannalta järkevää siirtää verotuksen painopistettä työn verottamisesta ympäristöveroihin. Tämänkaltaisten verouudistusten mahdollisuus on luonnollisesti herättänyt laajaa innostusta myös päättäjien keskuudessa. Esimerkkinä voidaan mainita EU:n komission tuore energiaveroja koskeva



direktiiviehdotus (Commission Européenne, 1997).<sup>4</sup> Suomi EU:n jäsenvaltiona on ottanut kantaa tähän EU:n komission direktiiviehdotukseen ja kannattaa periaatetta, että energiaverojen nostolla pyrittäisiin alentamaan työpanokseen liittyviä veroja.<sup>5</sup> Pohjoismaista Tanska on vuoden 1996 alusta lähtenyt ensimmäisenä toteuttamaan energiaverojen nostolla kompensoitua työvoimaverojen alentamista käytännössä (Malaska, Luukkanen, Vehmas ja Kaiwo-oja, 1996). Toisaalta joissakin maissa innostus tämänkaltaisiin verotuksen painopisteen muutoksiin on vähentynyt; esimerkiksi Norjassa ja Hollannissa vihreän veroreformin toteuttamismahdollisuutta tarkastelleet komiteat päätyivät johtopäätökseen, että energian käyttöön kohdistuvien verojen ainoa tavoite on korjata ympäristön haittavaikutuksia (Tuomala, 1997).

Tämän tutkimuksen analyysi perustuu ns. osittaisen tasapainon tarkasteluun, mikä tarkoittaa ensinnäkin sitä, että päinvastoin kuin makro- tai yleisen tasapainon malleissa, keskittyvät osittaisen tasapainon mallit tarkastelussaan vain osalle taloutta. Näin ollen esimerkiksi eksogeeniset vaikutukset ulkomailta ja korkotason vaikutukset eivät ole analyysissä mukana. Toisaalta osittaisen tasapainon malleissa työn verotukseen ja maksuihin kohdistuvien uudistusten vaikutuksia voidaan analysoida yhtä toimialaa tai toimialaryhmää koskevana.

Siten nämä mallit pystyvät tuottamaan muita malleja disaggregoidumpia tuloksia. Lisäksi

<sup>4</sup> Energiaverotuksella kompensoitujen sova-maksujen alentamisen, ml. EU:n komission energiaverotusta koskevat direktiivit, vaikutuksia on laskettu talouspoliittisten toimenpiteiden arviointiin kehitetyllä komission HERMES-makromallilla (Bossier ja Bréchet, 1995). Simulointien mukaan kuudessa EU-maassa (Saksa, Ranska, Iso-Britannia, Italia, Alankomaat ja Belgia) 'vihreä veroreformi' lisäisi 8 vuoden ajanjaksolla 1993-2000 (%-muutoksena v. 1993 verrattuna) keskimäärin työllisyyttä 0.64, reaali-palkkoja 0.39 ja bruttokansantuotetta 0.15 prosenttia. Kokonaistyövoimakustannukset nousisivat maasta riippuen 2.86 - 4.21 prosentilla. Verouudistuksen vaikutukset keskimääräiseen energian hintaan merkitsisi energian hinnan nousua teollisuudessa 17.2 - 24.8 prosentilla. Kahdeksan vuoden aikana energiaverotuksen tuotot muodostaisivat kuudessa EU-maassa 0.96 - 1.31 prosenttia eri maiden bruttokansantuotteesta.

<sup>5</sup> Suomessa on kuitenkin korostettu, että verojen rakenne ja siihen tehtävät muutokset kuuluvat jokaisen jäsenvaltion itsenäiseen finanssipolitiikkaan. Siten verorakenteen muuttamista ei tulisi käsitellä direktiivin artiklassa, vaan tämä poliittisuontoinen julkilausuma voitaisiin sisällyttää vaikkapa johdantolauseisiin.

voidaan arvioida saatujen kvantitatiivisten lukujen luotettavuutta toimialoittain laskemalla keskihajonnat ja luottamusvälit näille vaikutuksille.

Energiaverojen työllisyysvaikutusten empiiristä tarkastelua varten konstruoidaan tutkimuksissa Honkapohja ja Koskela (1990) sekä Holm, et al. (1995) analysoitujen nimellispalkka-, työllisyys- ja investointiyhtälöiden lisäksi myös energian toimialoittainen kysyntäyhtälö. Keskeistä tutkimuksessa ovat toimialoittaiset/toimialaryhmittäiset tuotantopanosten joustoestimaatit. Toimialoittaisista yhtälöistä saatujen joustoestimaattien avulla tehdään laskelmia veroreformien vaikutuksista työllisyyteen ja valtion verotuloihin. Esimerkiksi kuinka suurella ympäristö- tai energiaverotuksen nostolla voidaan kompensoida sellaiset sova-maksujen alennukset, joilla olisi positiivisia vaikutuksia työllisyyteen, ja joilla toisaalta ei olisi negatiivisia vaikutuksia valtion verotuloihin.

Aineistona on VATT:n käytössä olevat KESSU IV-mallin aikasarja-aineisto sekä FMS-mallin toimialoittaiset energiankulutus- ja hintasarjat. Lisäksi yksittäisiä muuttujia on saatu Suomen Pankin BOF4-mallin aineistosta ja VATT:n omista laskelmista. Saatuja empiirisiä joustoestimaatteja voidaan hyödyntää myös VATT:n yleisen tasapainon analyyseissa.

Tutkimuksen rakenne on seuraava. Luvussa 2 esitetään teoreettinen ja a priori pohja estimoitaville yhtälöille. Aineisto kuvataan luvussa 3 keskeisten muuttujien osalta sekä tehdään kansainvälisiä vertailuja. Luvussa 4 esitetään estimoitavat mallit ja kommentoidaan estimointitulokset. Saatuihin jouston arvoihin perustuvat laskelmat esitetään luvussa 5. Luvussa 6 luodaan yhteenveto. Liitteissä esitetään aineiston yksityiskohtaisempi kuvaus ja raportoidaan toimialoittaisten yhtälöiden estimointitulokset.

## 2. PANOSVEROJEN VAIKUTUS PALKANMUODOSTUKSEEN, TYÖLLISYYTEEN, ENERGIAN KYSYNTÄÄN JA INVESTOINTEIHIN

Tässä luvussa selvitetään kuinka eri panosverot, työnantajien sosiaalivakuutusmaksut, energian käyttöön kohdistuva vero sekä palkansaajiin kohdistuva tulovero ja pääoman käyttökustannus vaikuttavat palkkoihin, tehtyihin työtunteihin, energian kysyntään ja investointeihin. On huomattava, että eri verot ja maksut vaikuttavat eri talousyksikköjen taloudellisiin päätöksiin eri tavalla. Tällöin myös niiden vaikutus eri toimialoilla voi vaihdella suuresti.

Investointi-, työn kysyntä ja energian kysyntämallien lähtökohtana on, että yritys valitsee tuotantopanokset siten, että niiden avulla aikaansaatu nettokassavirtojen nykyarvo on mahdollisimman suuri. Nettokassavirta hetkellä  $t$  määritellään seuraavasti:

$$Y_t = q_t Q_t - (w_t(1 + s_t))L_t - g_t I_t - ep_t E_t - R_t, \quad (2.1)$$

jossa  $q$  on tuottajahinta,  $Q$  on tuotanto,  $w$  on nimellispalkka,  $s$  on työnantajan sosiaalivakuutusmaksu,  $L$  on tehdyt työtunnit,  $g$  on investointihyödykkeiden hinta,  $I$  on bruttoinvestoinnit,  $ep$  on energian hinta,  $E$  on energiapanos ja  $R$  on yrityksen maksamat verot, joka määritellään seuraavasti:

$$R_t = u[q_t Q_t - (w_t(1 + s_t))L_t - (g_t I_t + ep_t E_t) - G_t], \quad (2.2)$$

joka riippuu yrityksen tuotannon arvosta, kun siitä on vähennetty bruttopalkkakustannukset ja pääoman kulumista koskevat, verotukseen liittyvät poistomahdollisuudet  $G$ . Muuttuja  $u$  viittaa yritysveroasteeseen (%).

Nettokassavirtojen nykyarvon maksimoinnin pääomakannan  $K_t$ , työvoiman  $L_t$  ja energia-panoksen  $E_t$  suhteen oletetaan tapahtuvan seuraavien rajoitteiden vallitessa:

$$\begin{aligned} \text{tuotantofunktio:} & \quad Q_t = F(L_t, K_t, E_t) \\ \text{nettopääomakannan muutos:} & \quad DK_t = (dK_t/dt_t) = I_t - \delta K_t, \end{aligned} \quad (2.3)$$

jossa parametri  $\delta$  kuvaa kiinteän pääoman fyysistä kulumista. Tuotantofunktion oletetaan olevan panoksien suhteen aidosti konkaavi.

Optimointiongelman ratkaisuna saadaan seuraavat yhtälöt<sup>6</sup>:

$$\begin{aligned} \text{Pääoman kysyntä:} & \quad K_t^* = K[(uc/q)_t, (w(1+s)/q)_t, (ep/q)_t] \\ \text{Töyövoiman kysyntä:} & \quad L_t^* = L[(uc/q)_t, (w(1+s)/q)_t, (ep/q)_t] \\ \text{Energian kysyntä:} & \quad E_t^* = E[(uc/q)_t, (w(1+s)/q)_t, (ep/q)_t], \end{aligned} \quad (2.4)$$

<sup>6</sup> ks. Honkapohja ja Koskela (1990).

jossa \* viittaa panosten haluttuihin määriin ja joissa pääoman käyttökustannus  $uc$  määritellään seuraavasti:

$$uc_t = g_t(r_t + \delta_t - \pi_t^e)(1 - u_t z_t)/(1 - u_t), \quad (2.5)$$

jossa  $z_t = \Omega_t/(\Omega_t + r_t)$ .

Pääoman käyttökustannus riippuu investointihyödykkeen hinnasta  $g$ , nimelliskorosta  $r$ , pääoman taloudellisesta kulumisesta  $\delta$ , investointihyödykkeiden hintojen odotetusta inflaatiosta  $\pi^e$ , yritysveroasteesta  $u$  ja muuttujasta  $z$ , joka mittaa yhden investointiyksikön aiheuttamien veropoistojen nykyarvoa. Muuttuja  $\Omega$  on pääoman veropoistokerroin.

Jos markkinoilla vallitsee täydellinen kilpailu, eli tilanne jossa yritykset voivat myydä markkinahinnoilla niin paljon kuin he haluavat, määrittelevät pääoman, työvoiman ja energian implisiittiset kysyntäyhtälöt yrityksen haluaman pääoman, työvoiman ja energiapannoksen määrän pelkästään suhteellisten hintojen funktiona.

Jos taas yritykset kohtaavat hinnasta negatiivisesti riippuvaisen lopputuotteiden kysynnän saadaan tuotantopanosten kysyntäyhtälöksi<sup>7</sup>:

$$\begin{aligned} K_t^* &= K[(w(1+s)/q)_t, (uc/q)_t, (ep/q)_t, z_t] \\ L_t^* &= L[(w(1+s)/q)_t, (uc/q)_t, (ep/q)_t, z_t] \\ E_t^* &= E[(w(1+s)/q)_t, (uc/q)_t, (ep/q)_t, z_t], \end{aligned} \quad (2.6)$$

<sup>7</sup> ks. Honkapohja ja Koskela (1990).

jossa muuttuja  $z$  viittaa kysyntäkäyrän asemaa kuvaavaan muuttujaan. Yhtälöstä (2.6) on kaikkein suoraviivaisinta olettaa, että pääomapanokset ja työvoimapanos ovat toisilleen substituutteja. Olettaen että pääoma ja energia ovat keskenään komplementteja, vaikuttaa silloin haluttuun pääomakantaan eli investointeihin  $K$  investointien rahoitusmuuttujana käytettävä pääoman käyttökustannus  $uc$  ja energian hinta  $ep$  negatiivisesti. Investointeihin vaikuttavat positiivisesti taloudellisista aktiviteettia kuvaava  $z$  ja kokonaistyövoimakustannukset  $w(1+s)$  substituutiovaikutuksen kautta. On kuitenkin muistettava, että pääoman hintoina käytettyjen rahoitusmuuttujien, koron ja pääoman käyttökustannuksen merkitys investointien selittämisessä on yleensä heikompi kuin aktiviteettimuuttujien.<sup>8</sup> Siksi voidaan odottaa, että myös energian hinnan vaikutusta investointeihin voi eri toimialasta riippuen olla vaikea todentaa, ja on siten epäselvä. Samoin kokonaistyövoimakustannusten vaikutusten suunta ja tilastollinen merkitsevyys voi vaihdella toimialoittain suuresti investointien selittämisessä.<sup>9</sup>

Työvoimapanoksen kysyntä  $L$  riippuu negatiivisesti kokonaistyövoimakustannuksista ja positiivisesti kysyntätekijöistä heijastaen epätäydellistä kilpailua hyödykemarkkinoilla. Jos työvoimapanos ja pääomapanos ovat toisilleen substituutteja, niin pääoman käyttökustannus vaikuttaa työllisyyteen positiivisesti yrityksen ryhtyessä suosimaan työvoimapanoksen käyttöä. Samoin mikäli substituutiovaikutus pätee työvoimapanoksen ja pääomapanoksien välillä, ja mikäli energiapanos ja 'fyysinen' pääoma ovat toisilleen komplementteja, tulisi myös energian hinnan vaikuttaa työllisyyteen positiivisesti. Tällöin esimerkiksi energian

<sup>8</sup> Investoinnit rahoitetaan yleensä eri lähteistä ja eri muotoisen rahoituksen hinta voi mm. verotuksen takia vaihdella. Yleisesti rahoitusmuuttujien vaikutus investointeihin on empiirisissä tutkimuksissa osoittautunut vähäiseksi kysyntä- tai tuotantomuuttujiin verrattuna (Chirinko, 1993).

<sup>9</sup> Luonnollisesti investointien määräytymisessä on odotustekijöillä suuri merkitys. Ns.  $q$ -teoriassa nämä odotustekijät on pyritty sisällyttämään Tobinin  $q$ -lukuun, joka ilmaisee yrityksen markkina-arvon ja tuotannollisen pääoman jälleenhankinta-arvon välisen suhteen. Vaikka  $q$ -metodilla on vankka teoreettinen pohja, sen empiirisissä testauksissa on saatu varsin heikkoja tuloksia sekä kansainvälisillä että Suomen aineistoilla (Chirinko, 1993 ja Kajan-  
oja, 1995).

myös energian hinnan vaikuttaa työllisyyteen positiivisesti. Tällöin esimerkiksi energian hinnan nousu energiaveron käyttöönoton myötä lisää työvoimapanoksen käyttöä.<sup>10</sup> Energian hinnan vaikutuksesta työllisyyteen on jälleen esitettävä se varaus, että energian hinnan muutosten työllisyysvaikutukset riippuvat paitsi siitä, miten eri toimialoilla substituutiovaikutus pätee tuotantopanosten välillä, myös kunkin toimialan pääoma- ja energiavaltaisuudesta sekä energian kulutusrakenteesta. Siten energiapanoksen hinnan muutosten vaikutukset sekä pääomakantaan että työllisyyteen eri toimialoilla ovat pitkälti empiirinen kysymys. Toisaalta voimakkaan taloudellisen kasvun oloissa pääomapanokset ja työvoimapanos voivat olla toisilleen myös komplementteja.

Energiapanoksen  $E$  kysyntään vaikuttaa energian hinta negatiivisesti ja taloudellinen aktiviteetti positiivisesti. Mikäli substituutiovaikutus pätee työvoimapanoksen ja pääomapanoksen välillä, vaikuttaa kokonaistyövoimakustannukset energian kysyntään positiivisesti ja pääoman käyttökustannus negatiivisesti. Myöhempää tehtävää energian kysynnän empiiristä sovellusta ajatellen on näiden panosten väliseen substituotavuuteen kuitenkin syytä suhtautua varauksellisesti, joten tässä oletetaan, että kokonaistyövoimakustannusten ja pääoman käyttökustannuksen vaikutus energiapanoksen kysyntään ovat epäselviä a priori.

Palkanmääräytymisen johtamiseksi lähtökohtana on monopoliliiton malli, jossa oletetaan että ammattiyhdistys päättää palkoista ja yritykset työllisyydestä. Ay-liiton utilitaristinen tavoitefunktio olkoon lineaarista muotoa (Holm, Honkapohja ja Koskela, 1995).

$$V = \left( \frac{w(1-t)}{p} - b \right) L, \quad (2.7)$$

<sup>10</sup> Tässä kolmen panoksen tuotantofunktio approksimoi monimutkaisempaa tuotantofunktiota. Monien tuotantopanosten mallissa panokset voivat olla sekä substituutteja että komplementteja.

jossa  $t$  on palkansaajalle kohdistuva työtuloveroaste,  $b$  on reservaatiopalkka ja  $p$  on kuluttajahinta.

Valitsemalla nimellispalkka siten, että ay-liiton tavoite (2.7) maksimoituu ehdolla työn kysyntärajoitus (2.6) saadaan ay:n kannalta optimaalinen nimellispalkka, joka riippuu eksogeenisista tekijöistä seuraavasti:

$$w = w(t, b, s, q, p, z, ep, uc). \quad (2.8)$$

+ + - + + + ? ?

Nimellispalkka riippuu positiivisesti työtuloveroasteesta  $t$ , reservaatiopalkasta  $b$ , kysyntäkäyrän asemaa kuvaavasta parametrilla  $z$  sekä tuottaja- ja kuluttajahinnoista,  $q$  ja  $p$ . Sitä vastoin sosiaalivakuutusmaksu  $s$  vaikuttaa yleensä palkkaan negatiivisesti. Energian hinnan  $ep$  ja pääoman käyttökustannuksen  $uc$  vaikutus nimellispalkkaan ovat epäselviä a priori.

Sovellettaessa nimellispalkkojen määräytymistä kuvaavaa yhtälöä (2.8) toimialatasoisen aineistoon taustalla on yleensä oletus, että kunkin toimialan palkanmuodostus on itsenäistä, jolloin nimellispalkkojen määräytyminen riippuu vain kunkin toimialan omasta tilanteesta. Usein palkanmääräytymistä koskevassa tutkimuksessa viitataan kuitenkin ns. palkka-palkka-linkkiin, millä tarkoitetaan sitä, että eri toimialojen tai talouden sektoreiden välinen palkanmuodostus ei ole itsenäistä, vaan kunkin toimialan ja sektorin palkanmuodostus on riippuvainen jonkin muun toimialan tai sektorin palkanmuodostuksesta.<sup>11</sup> Tutkimuksen Holm, Honkapohja ja Koskela (1995) mukaan sova-maksujen alentamisen ja porrastamisen työllis-

<sup>11</sup> Evidenssiä palkka-palkka-linkin olemassaololle Suomessa antaa myös Hartman (1997) sekä ulkomaiden osalta Carruth ja Oswald (1985) sekä Pencavel (1994).



syysvaikutukset ovat suuremmat, mikäli toimialojen välille oletetaan palkka-palkka-linkkejä. Tässä tutkimuksessa päädyttiin kuitenkin itsenäisen palkanmääräytymishypoteesin valintaan siitä syystä, että näin haluttiin 'varmistaa' sova-maksujen alentamisen työllisyysvaikutukset. Siten tämän tutkimuksen käytettävän itsenäisen palkanmääräytymishypoteesin mukaiset tulokset voivat jossain määrin aliarvioida sova-maksujen alentamisen työllisyysvaikutuksia.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Ajatellen Suomen palkkasopimusjärjestelmää, jossa palkkojen sopimisessa liittotaso on varsin vahva, olisi tällaisen palkanmääräytymishypoteesin huomioiminen tietenkin tärkeää. Tutkimusten (Holm, Honkapohja ja Koskela, 1995) mukaan sova-maksujen alentamista ja porrastusta koskevat arviot ovatkin herkkiä sille, millaiseen palkanmääräytymis-hypoteesiin nimellispalkkayhtälöiden estimointi perustuu.

### 3. AINEISTON KUVAUS JA KANSAINVÄLINEN VERTAILU

Toimialoittaisten palkka-, työllisyys- ja investointiyhtälöiden estimoinneissa käytetty aineisto koostuu aikasarjoista vuosilta 1970-93. Energian kysyntäyhtälön osalta aineisto kattaa vuodet 1970-1990. Aineisto on kerätty Suomen Pankin BOF4 mallin, Valtiovarainministeriön KESSU IV mallin, Oulun yliopiston FMS-mallin ja VATT:n aineistoista. Lopullinen estimoitava aineisto kattaa 19 yksityisen sektorin toimialaa, ja aineiston toimialajaottelu vastaa Kansantalouden tilinpidon yksityisen sektorin toimialajaottelua. Aineiston yksityiskohtaisempi kuvaus on liitteessä A.1<sup>13</sup>.

Työn kysynnän vähentyminen laman myötä on selvästi havaittavissa Kuviossa 1, jossa on kuvattu tehtyjen työtuntien (logaritminen) määrä joillakin yksityisen sektorin toimialoilla. Voimakkaimmin työllisyys on heikentynyt 1990-luvulle tultaessa rakentamisessa. Työttömyyden ennätysmäisen kasvun syynä pidetään varsin yksimielisesti Suomea 1990-luvun alussa kohdanneita poikkeuksellisia taloudellisia häiriöitä.

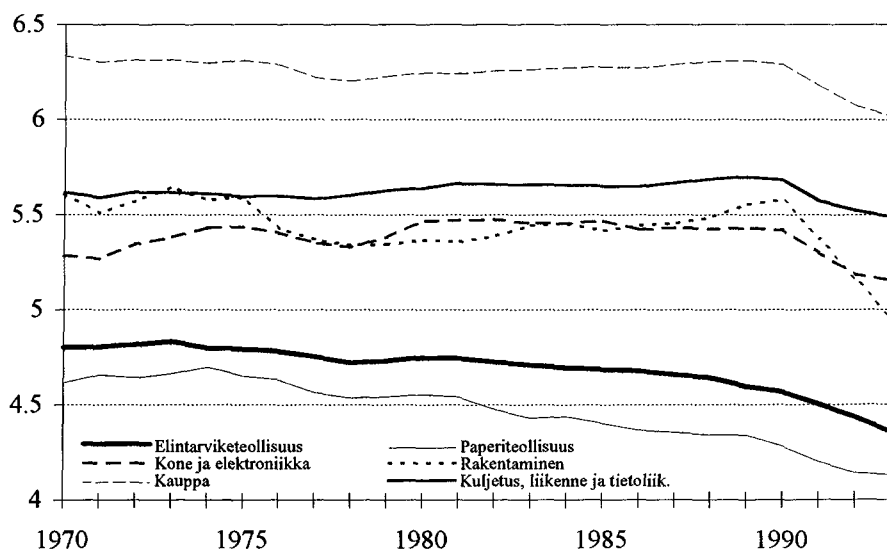
Usein työttömyyttä koskevassa keskustelussa viitataan siihen, että tekninen kehitys ja automatiikka tekevät useita työtehtäviä tarpeettomiksi, mikä syrjäyttää työvoimaa pitkällä aikavälillä myös talouskasvun oloissa. 1970-luvun alusta aina 1980-luvun loppuun on tehtyjen työtuntien määrä laskenut tasaisesti koko tarkasteluajanjaksolla elintarvike- ja paperiteollisuudessa. Näillä toimialoilla tuotannon pääomavaltaistuminen ja tekninen kehitys lienee vaikuttanut tehtyjen työtuntien vähentymiseen koko tarkasteluajanjaksolla. Muilla toimi-

---

<sup>13</sup> Aineiston puutteellisuuksien vuoksi toimialat maatalous ja kalastus (1), metsätalous (2), mineraalien jalostus (10) sekä asunnonomistus (22) on analyysistä jätetty pois. Tutkimuksen kannalta yritysکوhtainen aineisto olisi ollut toimialatason aineistoa parempi, mutta sellaista ei ollut käytettävissä. Erityisesti energian kulutuksesta ja hinnasta ei yritysکوhtaista tietoa ole saatavilla.

aloilla tehtyjen työtuntien määrä on kuitenkin säilynyt melko samalla tasolla verrattaessa 1980-luvun loppua ja 1970-luvun alkua. Kahden vuosikymmenen tarkasteluajanjaksolla ei siten kaikkien toimialojen kohdalla voida puhua 'jobless growth' ilmiöstä, vaan talouskasvu on aina 1980-luvun loppuun saakka pystynyt luomaan uusia työpaikkoja.

Kuvio 1. Tehtyjen työtuntien määrä (logaritmeina) joillakin yksityisen sektorin toimialoilla vuosina 1979-1993



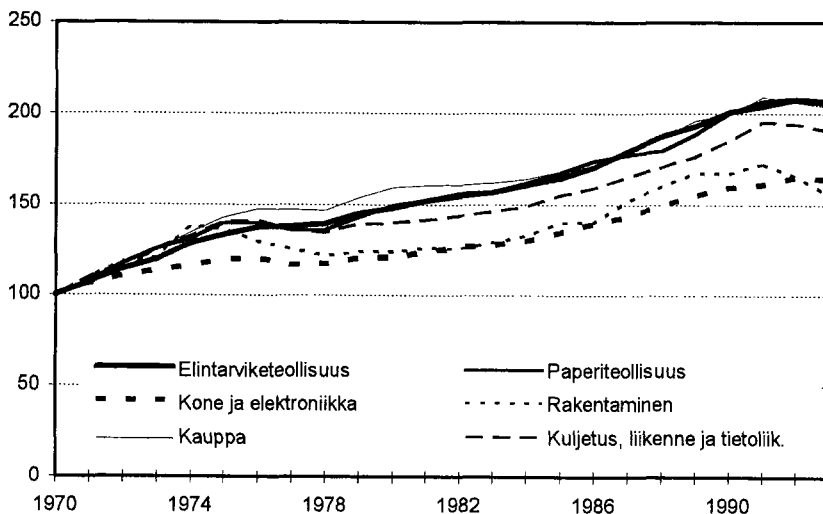
Kuviossa 2 on kuvattu joidenkin yksityisen sektorin toimialojen reaalin palkkakehitys vuosina 1970-1993. Toimialoittaiset keskituntipalkat (tehtyjen työtuntien palkat ja muun kuin tehdyn työajan palkat<sup>14</sup>) on deflatoitu kuluttajahinnalla. Reaaliensiot ovat kasvaneet

<sup>14</sup> Muun kuin tehdyn työajan palkat käsittävät vuosilomapalkat, lomarahat, vapaapäiväpalkat, sairaus- ja äitiysajan palkat sekä muut välilliset palkat.

kaikilla toimialoilla melko tasaisesti tarkasteluajanjaksolla. Paras reaaliansiokehitys on ollut elintarviketeollisuudessa ja paperiteollisuudessa.

1990-luvulle tultaessa reaaliensiot kasvoivat vielä voimakkaasti kaikilla toimialoilla. Selityksinä reaalityöntipalkkojen kasvuun aivan laman kynnyksellä voidaan pitää odotuksia työvoimapulasta ja siitä seurannutta yritysten kilpailua työvoimasta sekä Suomen moniportaisen neuvottelujärjestelmän tuottamia palkkaliukumia. 1980-luvun lopulla tuntipalkkoja kasvatti myös työajan lyhennykset ilman ansiotason alentamista. Muun kuin tehtyjen työajan palkkojen osuus kasvoi toimialojen palkkasummassa mm. uusien arkipyhien käyttöönoton myötä.

Kuvio 2: Reaaliset keskituntipalkat vuosina 1970-1993 joillakin yksityisen sektorin toimialoilla, (1970=100)

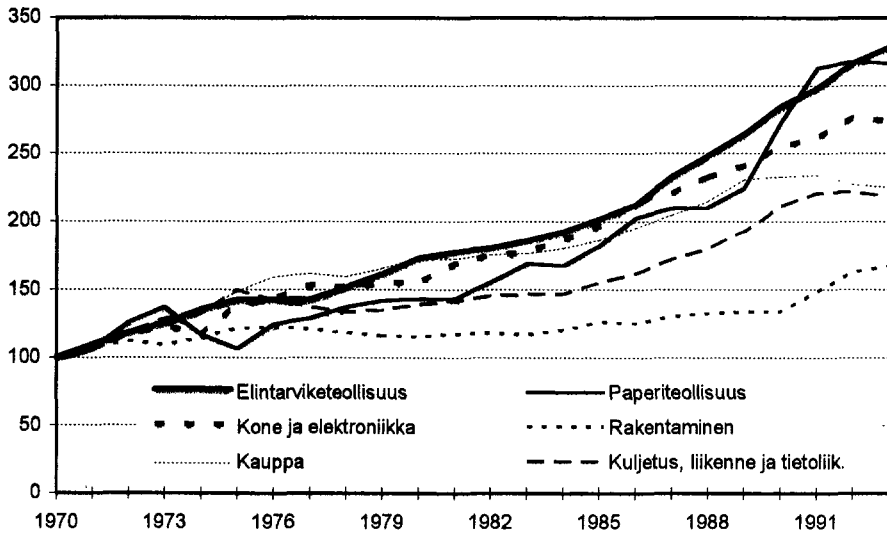


Työn kysynnän vähentyminen laman myötä 1990-luvun alussa näkyi reaaliansiokehityksen laskuna rakentamisessa sekä kuljetuksessa, liikenteessä ja tietoliikenteessä. Erityisesti rakentamisessa oli reaaliansiotason lasku voimakas. Reaaliansiokehityksen pysähtyminen ja lasku johtui työttömyyden rajun kasvun ohella myös 1990-luvun alussa tehdyistä maltillisista tulosopimuksista.

Kuviossa 3 on kuvattu vastaavien toimialojen tuntia kohti laskettujen kokonaistyövoimakustannusten kehitys tarkasteluajanjaksolla. Kokonaistyövoimakustannukset, jotka ovat deflatoitu toimialoittaisilla tuottajahinnoilla, koostuvat nimellispalkasta ja työnantajan sosiaalivakuutusmaksuista. Kuvio 3 kuvaa siten yritykselle kohdistuvan työvoimapanoksen reaalista hintakehitystä. Elintarvike- ja paperiteollisuudelle kohdistuvat reaaliset kokonaistyövoimakustannukset ovat yli kolminkertaistuneet tarkasteluajanjakson aikana. Joillakin toimialoilla, kuten rakentamisessa, kokonaistyövoimakustannusten kasvu oli suhteellisen hidasta aina 1980-luvun lopulle saakka.

Suotuisat kasvunäkymät ja huoli työvoiman riittävydestä 1980-luvun jälkipuoliskolla kiihdyttivät kokonaistyövoimakustannusten kasvua kaikilla toimialoilla. Paperiteollisuudessa reaaliset kokonaistyövoimakustannukset kasvoivat voimakkaimmin. Myös rakentamisessa 1980-luvun lopun ylikuumeneminen näkyi kokonaistyövoimakustannusten voimakkaana kasvuna alan aikaisempaan kehitykseen verrattuna.

Kuvio 3. Kokonaistyövoimakustannukset reaalisena joillakin yksityisen sektorin toimialoilla vuosina 1970-1993, (1970=100)



Tätä kokonaistyövoimakustannusten kasvun kiihtymistä 1980-luvun puolivälin jälkeen voidaan pitää yhtenä laman taustatekijänä. Suhteellisen vahvan markan oloissa 1980-luvun jälkipuoliskolla kokonaistyövoimakustannusten nopea kasvu heikensi Suomen vientiteollisuuden kilpailukykyä suhteessa kilpailijamaihin. Lama pysäytti kokonaistyövoimakustannusten kasvun. Kokonaistyövoimakustannuksia onnistuttiin myös hillitsemään jäädyttämällä nimellispalkat vuosiksi 1992-1993. Kuitenkin sosiaalivakuutusmaksujen prosenttiosuus maksetuista palkoista on noussut. Myös muun kuin tehdyn työajan palkat eivät vähentyneet suhteessa nimellistuntipalkkoihin.

Kuvioissa 4 ja 5 tarkastellaan energian kokonaiskulutuksen ja energian hinnan kehitystä yksityisen sektorin toimialoilla vuosina 1970-1990. Energian kokonaiskulutusmuuttuja on konstruoitu siten, että 12 eri energialajia sisältävät toimialoittaiset energiakulutussarjat on laskettu kunkin energialajin sisältämän energiasisällön mukaan gigajouleina. Tämän jälkeen on voitu laskea yhteen jokaiselle toimialalle energian kokonaiskulutuksen määrä. Energian hintamuuttuja on konstruoitu samoin kuin energian kulutussarjat, mutta lopullinen analyysissä käytetty muuttuja on muodostettu siten, että kunkin toimialan energian kokonahintaa on painotettu kyseisen toimialan energian kulutuksen arvon mukaisilla osuuk-silla.

Energian kulutus (logaritmisena) on ollut melko vakaa tai kasvanut tasaisesti tarkastelu-ajanjaksolla (Kuvio 4). Päävientialoilla kone ja elektroniikassa sekä paperiteollisuudessa energian kulutus on lisääntynyt selvästi verrattuna suljetun kotimarkkinasektorin toimialoihin. Teollisuuden toimialat ovat lisäksi selvästi energiavaltaisempia kuin suljetun sektorin toimialat. Toisaalta teollisuudessa energian kulutus perustuu useimmille energialajeille kuin suljetun sektorin toimialoilla, joissa useilla toimialoilla (esim. kuljetus ja liikenne, ml. tietoliikenne) energian kulutuksen rakenne perustuu vain parin energialajin käyttöön.

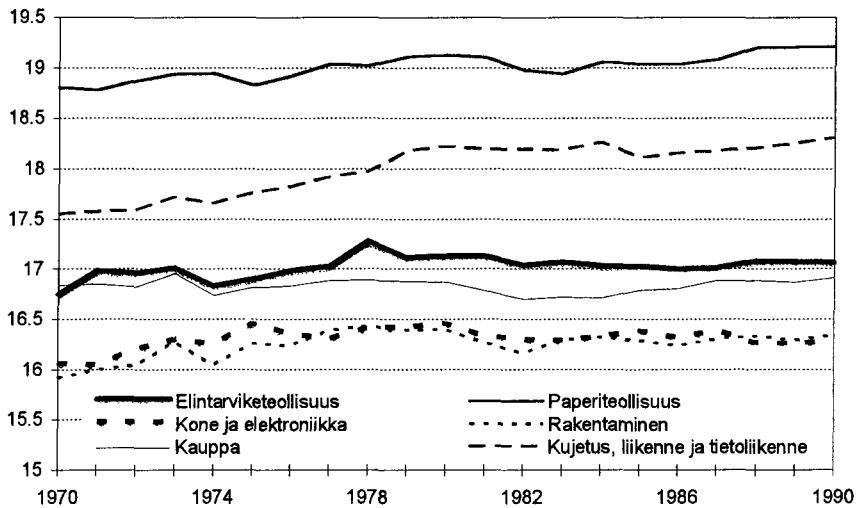
Hieman ennen 1970-luvun puoliväliä tapahtunut öljykriisi näkyy energian kulutuksen vähentymisenä kaikilla toimialoilla. Sen sijaan toinen öljykriisi vuonna 1979 ei vähentänyt energian kulutusta yhtä selvästi kaikilla toimialoilla. Teollisuudessa ei energian kulutus juurikaan vähentynyt. Sen sijaan suljetun sektorin toimialoilla, kuten kaupan aloilla energian kulutus väheni 1980-luvun taitteessa. Tähän voi olla syynä se, että kotimarkkinoiden

työvaltaisten toimialojen energian kulutuksesta muodostaa merkittävän osan rakennusten lämmitys, jonka kulutus voi olla varsin joustavaa energian hinnan muutosten suhteen.

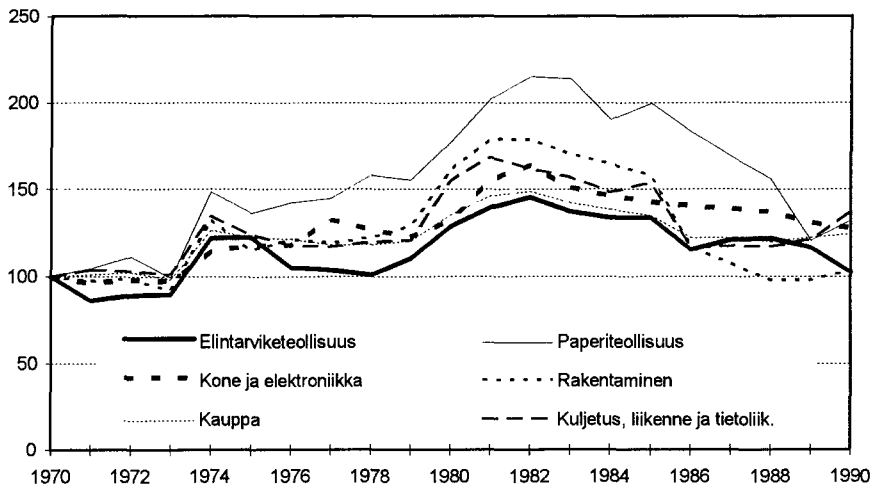
Kuviossa 5 on kuvattu energiapanoksen hinnan kehitystä 1970-luvun alusta lähtien. Deflaattorina on käytetty toimialoittaisia tuottajahintoja. Ensimmäinen öljykriisi 1970-luvun alkupuoliskolla näkyy selvästi energian suhteellisen reaalihintan voimakkaana ja samanlaisena nousuna kaikilla toimialoilla. Koska samaan aikaan myös inflaatio oli nopeaa, on energian nimellinen hinnan nousu ollut varsin voimakas ja kehitys päinvastainen kuin pääoman käyttökustannuksen kohdalla (ks. Kuvio 7). Toisen öljykriisin vaikutus 1980-luvun taitteessa on myös nostanut energian hintaa voimakkaasti. Sen jälkeen 1990-luvulle saakka on energian reaalihintaa laskenut, ja vastasi vuonna 1990 monilla toimialoilla vuoden 1970 tasoa. Toimialoista paperiteollisuus, kauppa sekä kuljetus, liikenne ja tietoliikenne lisäsivät eniten energian kulutusta energian reaalihintan laskun myötä 1980-luvun lopulla.



Kuvio 4. Energian kokonaiskulutus (logaritmisenä) joillakin yksityisen sektorin toimiloilla vuosina 1970-1990, gigajouleja



Kuvio 5. Arvo-osuuksilla painotettu energian reaalin hinta joillakin yksityisen sektorin toimialoilla vuosina 1970-1990, (1970=100)

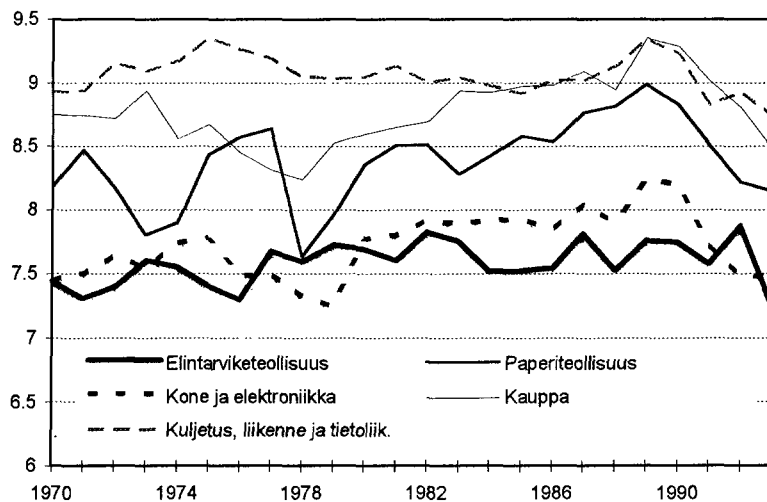


Kuviossa 6 on kuvattu joidenkin yksityisen sektorin toimialojen bruttoinvestoinnit vuosina 1970-1993. Tarkasteluajanjaksolla ovat investoinnit vaihdelleet tuntuvasti, erityisesti paperiteollisuudessa investointien vaihtelut ovat olleet voimakkaita suhteessa muihin toimialoihin. Avoimella sektorilla kansainväliset suhdannetekijät ovat määräävä tekijä bruttoinvestointien tasoon.

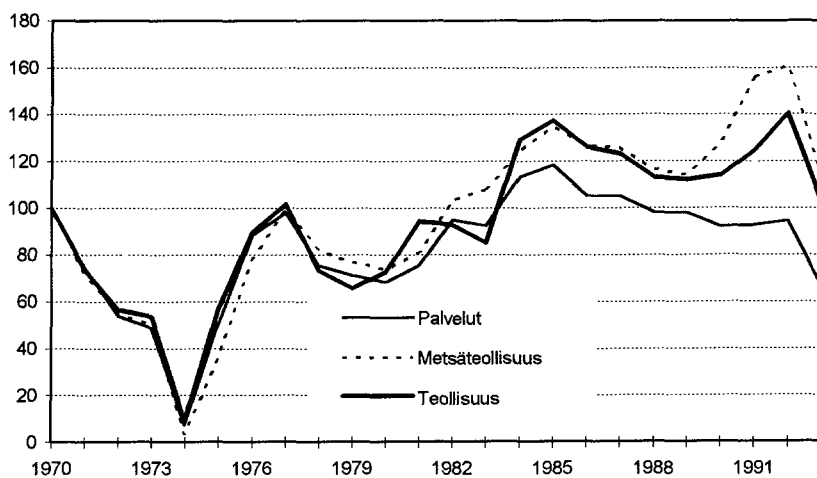
Ennen varsinaisia lamavuosia pysähtyivät investoinnit 1990-luvun taitteessa. Käänte tapahtui lähes kaikilla toimialoilla samanaikaisesti, mikä kertoo kasvuodotusten nopeasta heikkenemisestä. Varsinkin paperiteollisuudessa investointien lasku oli voimakasta 1990-luvulle tultaessa verrattuna alan pitkään jatkuneeseen investointien tasaiseen kasvuun 1980-luvulla.

Kuviossa 7 on kuvattu pääoman käyttökustannuksen kehitys palveluissa, metalliteollisuudessa ja metsäteollisuudessa vuosina 1970-1993. Deflaattorina on käytetty tuottajahintoja. Pääoman käyttökustannus muuttujaa, joka kuvaa investointihyödykkeiden hintakehitystä, odotettua inflaatiota, korkotasoa ja yritysten efektiivistä veroastetta, käytetään usein rahoi- tusmuuttujana investointien selittämisessä. Kyseinen muuttuja on kehittynyt melko samaan tapaan kuin reaalikorkotasoa. Vuoden 1974 voimakkaan inflaation vuoksi oli pääoman käyttökustannus varsin alhainen.

Kuvio 6. Bruttoinvestoinnit (logaritmisena) vuoden 1985 hinnoin (1000 Mmk) joillakin yksityisen sektorin toimialoilla vuosina 1970-1993



Kuvio 7. Pääoman reaalin käyttökustannus vuosina 1970-1993 palveluissa, metsäteollisuudessa ja teollisuudessa, (1970=100)



Verrattaessa muiden panoshintojen reaalista kehitystä (Kuviot 3 ja 5) on pääoman käyttö-kustannus vaihdellut suhteellisesti voimakkaimmin tarkasteluajanjaksolla. Tämä johtuu siitä, että varsinkin rahoitusmarkkinoiden vapauttamisen jälkeen on pääoman käyttökustannus reagoinut herkästi hintojen, hintaodotusten ja korkotason muutoksiin.

Toisaalta tarkasteluajanjakso pitää sisällään myös säänneltyjen rahoitusmarkkinoiden olosuhteet ennen 1980-luvun puoliväliä. Säänneltyjen rahoitusmarkkinoiden olosuhteissa on korkosääntelyn avulla voitu pitää investointien rahoituskustannukset alhaisina. Myöskään inflaatio-odotukset eivät heijastuneet nimelliskorkoihin ja pääoman käyttökustannus oli reaalikorkojen tapaan ajoittain negatiivinen.

Rahoitusmarkkinoiden vapautuminen ja korkotason lasku 1980-luvun jälkipuoliskolla näkyy ensin pääoman käyttökustannuksen vähentymisenä. 1990-luvulle tultaessa on pääoman käyttökustannus vaihdellut voimakkaasti lyhyellä aikavälillä. Sen jälkeen on inflaation hidastumisen ja korkotason laskun myötä myös pääoman käyttökustannus vähentynyt.

Yhteenvetona eri panoshintojen kehityksestä voidaan todeta seuraavaa. Työvoimapanoksen reaalihinta (Kuvio 3) on noussut koko tarkasteluajanjaksolla siten, että työvoimakustannusten kasvu oli hitaampaa 1980-luvun puoliväliin asti kuin vuosikymmenen loppupuolella. Pääomapanosten, energian ja pääoman käyttökustannuksen, reaalihinnat (Kuviot 5 ja 7) ovat vaihdelleet koko tarkasteluajanjaksolla ja laskeneet 1990-luvulle tultaessa. 1990-luvun alussa energian hinta ja pääoman käyttökustannus vastaa 1970-luvun tasoa.

Panoshintojen kehityksen vertailu osoittaa, että pääomapanosten hinnat joustavat herkemmin hintojen, korkotason ja kilpailun johdosta kuin työvoimapanoksen hinta. Osaltaan työn

korkea verotus sekä työnantajan sosiaalivakuutusmaksut ovat johtaneet siihen, että huolimatta korkeasta työttömyydestä ja työttömyyden uhasta palkansaajat hakevat kompensatiota reaalisen ansiokehityksen turvaamiseksi.

Suomessa 1990-luvulla palkansaajien tuloverotuksen ja työnantajien sosiaalivakuutusmaksujen osuus työpanoksen hinnasta, kokonaistyövoimakustannuksista, on kansainvälisessä vertailussa todella korkealla. Vaikka sosiaalivakuutusmaksut eivät Suomessa ole EU:n korkeimpia, on palkansaajien tuloverotus Suomessa EU:n kireimpiä. Suomi on Ruotsin ja Belgian ohella ainoa palkansaajien tuloverotuksen kärkimaista, jossa on samanaikaisesti myös varsin korkeat työnantajien sosiaalivakuutusmaksut.<sup>15</sup>

Korkeat sova-maksuprosentit ovat 'eurooppalainen ilmiö'. Taulukon 1 kansainvälisestä vertailusta nähdään, että työnantajan sova-maksut ovat EU-jäsenmaissa huomattavasti korkeampia kuin muissa keskeisissä OECD-maissa. Erityisen merkillepantavaa on se, että Suomessa sosiaalivakuutusmaksujen nousu 1980-luvulta lähtien on ollut kansainvälisessä vertailussa voimakkainta. Vuodesta 1985 vuoteen 1995 ovat työnantajan sosiaalivakuutusmaksut kasvaneet Suomessa neljä prosenttiyksikköä, kun useimmissa OECD-maissa sosiaalivakuutusmaksujen osuus palkkasummasta on kasvanut vain hiukan tai pysynyt ennallaan.

<sup>15</sup> Suomessa työpanoksen hinnasta menee työntekijän tuloveroihin ja työnantajan sova-maksuihin keskimäärin 51 prosenttia. Muiden tarkasteltujen maiden keskiarvo on yksinäisen palkansaajan tapauksessa 37 prosenttia. Suomen ohella kaikkein ankarimmin työpanosta verottavia maita ovat Ruotsi ja Italia. Yksinäisen tulonsaajan tapauksessa Belgia kiilaa tämän kolmikon edelle ja lisäksi Ranska ja Saksa lukeutuvat kärkiryhmään (Laakkonen ja Lehtinen, 1997).

Taulukko 1. Välilliset työvoimakustannukset eräissä OECD-maissa vuosina 1985, 1990 ja 1995. Prosenttia palkkasummasta<sup>1)</sup>

	1985	1990	1995	%-yksikön muutos 1990-1995	%-yksikön muutos 1985-1995
Itävalta	18.4	18.3	18.9	0.6	0.5
Belgia	23.1	25.9	26.3	0.4	3.2
Kanada	10.7	11.1	13.7	2.6	3.0
Suomi	18.4	20.4	22.4	2.0	4.0
Ranska	27.9	27.9	28.2	0.3	0.3
Saksa	18.8	18.8	19.6	0.8	0.8
Italia	26.8	28.7	29.9	1.2	3.1
Japani	13.0	14.6	14.2	-0.4	1.2
Norja	16.4	16.9	16.2	-0.7	-0.2
Ruotsi	26.5	27.2	26.4	-0.8	0.0
Sveitsi	13.1	13.1	14.1	1.0	1.1
Iso-Britannia	13.5	11.9	12.6	0.7	-0.8
USA	17.7	17.8	18.7	0.9	1.0

1) OECD-maiden kansantalouden tilinpidosta. Palkkasumma sisältää kaikki ansiotulot ja välilliset työvoimakustannukset ovat työnantajan sosiaalivakuutusmaksuja.

2) Läntinen Saksa.

Lähde: OECD (1997).

Suomen panoshintojen vertailut sekä työnantajan sosiaalivakuutusmaksujen kansainvälinen tarkastelu antavat pohjan tässä tutkimuksessa esitetyle kysymykselle, voidaanko eri tuotantopanoksiin liittyvien maksujen ja verojen muutoksilla luoda sellaisia taloudellisia kannustimia joilla olisi työvoiman kysyntää lisäävä vaikutus.

## 4. EMPIIRISET SOVELLUKSET: PALKKA-, TYÖLLISYYS-, INVESTOINTI- JA ENERGIAN KYSYNTÄYHTÄLÖIDEN ESTIMOINTI

### 4.1 Yleistä

Tutkimuksessa pyritään arvioimaan energiaveron lisäämisellä kompensoitujen sova-maksujen alentamisen vaikutuksia työllisyyteen ja valtion verotuloihin. Koska eri verot ja maksut vaikuttavat taloudellisten päätöksentekijöiden käyttäytymiseen eri tavoin eri toimialoilla, tarvittiin disagregoitua aikasarja-aineistoa. On luontevaa ajatella, että esimerkiksi sova-maksujen muutosten vaikutus työllisyyteen riippuu toimialan pääomavaltaisuudesta. Toisaalta esimerkiksi energian hinnan muutosten vaikutus työllisyyteen voi riippua jollakin toimialalla ratkaisevasti siitä, päteekö siellä substituutiovaikutus energiapanoksen ja työvoimapanoksen välillä, vai ovatko ne keskenään komplementteja.

Nimellispalkkojen määräytymistä kuvaavaa yhtälöä lukuunottamatta on estimoinneissa huomioitu eri pituisten selitettävän muuttujan viiveiden aiheuttama hidas sopeutuminen, ts. estimoinnit on tehty ns. autoregressiivisessä muodossa. Työllisyyden määräytymisen osalta viivästettyjen muuttujien käyttöä on perusteltu mm. sillä, että rajakustannukset rekrytoida ja irtisanoa työntekijöitä ovat kasvavia, mikä johtaa ns. osittaisen sopeutumisen prosessiin. Jos lisäksi sopeuttamiskustannukset vaihtelevat toimialan sisällä eri yrityksissä, niin päädytään selitettävän muuttujan toisen asteen viivästetyn muuttujan käyttöön (Holm, Honkapohja ja Koskela, 1995). Investointien määräytymistä kuvaavaa yhtälöä täsmennettäessä nojaututtiin tutkimuksiin, joissa investointeja selitetään viivästetyillä aktiveetti- ja rahoi-

tusmuuttujilla (Feldstein, 1982; Mäkelä, Romppanen ja Valppu, 1995; Valppu, 1984). Viivästetyn selitettävän muuttujan käyttöä lisäselittäjänä investointien määräytymisessä voidaan perustella sillä, että yleensä investoinnit ajoittuvat usealle vuodelle. Perusteena energian kysynnän määräytymisessä käytettävän selitettävän muuttujan viiveen lisäämiselle selitettäväksi muuttujaksi on se, että erityisesti teollisuudessa energiapanoksen kysyntään voi liittyä pitkän aikavälin suunnitelma ja sopimus energiapanoksen määrästä, jolloin edellisen vuoden energian kysynnän määrästä voidaan arvioida energiapanoksen tarve myös jatkossa.

Seuraavassa luvussa esitettävien nimellispalkkojen, työllisyyden, investointien ja energian kysynnän määräytymistä kuvaavien yhtälöiden estimoinneista saadaan toimialaryhmittäiset joustojen arvot, joita käytetään tuonnempana tehtävien laskelmien perustana. Kunkin yhtälön osalta on identtiset toimialaryhmät muodostettu toimialojen välisin parametrirajoituksin (ks. Luku 4.3). Koska tutkimuksessa on pyritty hyvään empiiriseen selityskykyyn, on yhtälöiden välisien parametrirajoitusten käytöstä luovuttu toimialojen runsauden vuoksi, ja siten nimellispalkkojen, työllisyyden, investointien ja energian kysynnän määräytymistä kuvaavat yhtälöt estimoidaan erikseen.<sup>16</sup>

#### 4.2 Estimoitavat palkka-, työllisyys-, investointi- ja energian kysyntäyhtälöt

Sova-maksujen ja tuloverotuksen vaikutuslaskelmia varten muodostetaan nimellispalkka-yhtälön (2.8) log-lineaarinen approksimaatio joka on muotoa

---

<sup>16</sup> Periaatteessa palkka-, työllisyys-, investointi- ja energian kysyntäyhtälöt pitäisi estimoida samanaikaisesti estimoidulla systeemillä parametristimaattien johtamiseksi. Tässä tutkimuksessa haluttiin kuitenkin tehdä selkeä toimialatarkastelu, joten parametrirajoituksia ei tehty enää ko. neljän yhtälön välille.



$$\begin{aligned} \log(w_i) = & \alpha_{0i} + \alpha_{1i}\log(1 + s_i) + \alpha_{2i}\log(1 - t_i) + \alpha_{3i}\log(q_i) + \alpha_{4i}\log(p_i) \\ & + \alpha_{5i}\log(b) + \alpha_{6i}\log(X_i) + \varepsilon_i, \end{aligned} \quad (4.1)$$

jossa  $s_i$  on työnantajan sosiaalivakuutusmaksu,  $t_i$  on tuloveroaste,  $q_i$  on tuottajahinta,  $p$  on kuluttajahinta ja muuttuja  $X_i$  on muut palkkaan vaikuttavat tekijät (työttömyysaste). Aineiston puuttellisuuksien vuoksi on työttömyyskorvaus (vaihtoehtopalkka) muuttuja  $b$  jätetty pois. Koska energian hinnan  $ep$  ja pääoman käyttökustannuksen  $uc$  vaikutus nimellispalkkaan ovat epäselviä a priori, jätetään ne myös pois empiirisestä sovelluksesta. Indeksillä  $i$  viitataan toimialaan.

Nimellispalkkayhtälön (4.1) estimoinnissa käytetään seuraavia muuttujien välisiä parametrisoituksia (ks. Holm, Honkapohja ja Koskela, 1995). Sosiaalivakuutusmaksujen ja tuottajahintojen kertoimet rajoitetaan yhtäsuuriksi ja vastakkainmerkkisiksi ( $\alpha_1 = -\alpha_3$ ) sekä toiseksi palkansaajan tuloveroasteen ja kuluttajahinnan kertoimet rajoitetaan yhtäsuuriksi ( $\alpha_2 = \alpha_4$ ).

Työllisyys-, investointi- ja energian kysyntäyhtälöiden empiiristen sovellusten lähtökohtana on yhtälö (2.6). Työn kysynnän log-lineaarinen approksimaatio on muotoa

$$\begin{aligned} \log(L_i) = & \beta_{0i} + \beta_{1i}\log\left[\frac{(1+s_i)w_i}{q_i}\right] + \beta_{2i}\log(y_i) + \beta_{3i}\log(uc_i) + \beta_{4i}\log(ep_i) \\ & + \beta_{5i}(L_{i-1}) + \beta_{6i}(L_{i-2}) + \eta_i, \end{aligned} \quad (4.2)$$

jossa  $uc_i$  on pääoman käyttökustannus,  $ep_i$  on arvo-osuuksilla painotettu energian hinta,  $y_i$  on aktiiviteettia kuvaava toimialoitainen tuotanto ja  $\eta_i$  on virhetermi. Empiirisessä sovel-

luksessa käytettävät selitettävän muuttujan eripituiset viiveet ovat  $L_{i-1}$  ja  $L_{i-2}$ , ts. estimoinnit on tehty autoregressiivisessä muodossa.<sup>17</sup>

Investointien estimoinnissa käytetään log-lineaarista approksimaatiota

$$\begin{aligned} \log(I_i) = & \gamma_{0i} + \gamma_{1i}\log(y_i) + \gamma_{2i}\log(uc_i) + \gamma_{3i}\log(cap_i) + \gamma_{4i}\log\left[\frac{(1+s_i)w_i}{q_i}\right] \\ & + \gamma_{5i}\log(ep_i) + \gamma_{6i}\log(I_{i-1}) + \lambda_i, \end{aligned} \quad (4.3)$$

jossa  $I_i$  on bruttoinvestoinnit,  $cap_i$  on kapasiteetin käyttöaste ja  $\lambda_i$  on virhetermi. Selitettävän muuttujan viive on  $I_{i-1}$ .

Energian kysynnän log-lineaarinen approksimaatio on muotoa

$$\log(x_i^e) = \delta_{0i} + \delta_{1i}\log(ep_i) + \delta_{2i}\log(y_i) + \delta_{3i}\log(x_{i-1}^e) + \zeta_i, \quad (4.4)$$

jossa  $i$  viittaa toimialaan, ja  $\zeta_i$  on virhetermi. Selitettävä muuttuja  $x_i^e$  on energian kokonaiskulutus ja  $ep_i$  on energian hinta. Lisäselittäjänä on käytetty selitettävän viivästettyä muuttujaa  $x_{i-1}^e$ . Energian kysynnän määräytymisen mallittamisessa lähtökohtana on oletus, että energiapanoksen kysyntään vaikuttaa vain sen oma hinta ja taloudellinen aktiviteetti. Energian kysynnän määräytymisen empiirisen sovelluksen (4.4) 'yksinkertaistamiseen' vaikutti myös se, että muiden tuotantopanoksien hinnan vaikutus energian kysyntään on epäselvä.

Nimellispalkkojen, työllisyyden, investointien ja energian kysynnän määräytymistä kuvaavien approksimaatioiden valinnasta (4.1), (4.2), (4.3) ja (4.4) voidaan yleisesti todeta vielä

<sup>17</sup> Selitettävän muuttujan lisääminen estimoitavaan yhtälöön merkitsee sitä, että parametriestimaateista laskeetaan pitkän aikavälin joustot, jotka kuvaavat täydellisen sopeutumisen.

seuraavaa. Ensinnäkin tuotantomuuttujaa ei periaatteessa voida pitää eksogeenisena muuttujana. Simultaanisuusharhan välttämiseksi mallit tulisi estimoida ns. instrumenttimuuttujamenetelmällä, jossa tuotantoa selitetään apuregressioissa muuttujan omilla viipeillä ja mallin eksogeenisilla muuttujilla. Apuregressioiden sovite voitaisiin sitten sijoittaa tuotantomuuttujien paikalle panosten kysyntäyhtälöihin. Tästä on kuitenkin luovuttu käytännön syistä. Tutkimuksessa estimoidaan lukuisia yhtälöitä, joissa on monia yhtälöiden välisiä rajoituksia. On varsin luultavaa, että simultaanisuusharha saattaa olla relevantti joissain yhtälöissä, mutta poikkiyhtälörajoitukset saattavat vähentää simultaanisuusharhan merkitystä. Toisaalta tuotantoa voidaan pitää kysyntäkäyrän asemaa kuvaavan muuttujan proxyna, jolloin sitä voidaan pitää ikäänkuin eksogeenisena muuttujana. Kolmanneksi analyysin merkittävin puute on se, ettei (käytännön syistä johtuen) panosten kysyntää ole mallitettu teorian mukaisena kysyntäsysteminä. Lisäksi estimointimenetelmästä johtuen estimoitujen yhtälöiden tulokset kuvaavat välittömiä vaikutuksia, jolloin makrotaloudellisille kerrannaisvaikutuksille ei voida antaa tulkintaa.

Estimoinnit suoritettiin käyttämällä Zellnerin SUR-menetelmää (Zellner, 1962); ts. 19 toimialan lineaariset yhtälöt estimoidaan systeeminä.<sup>18</sup> Lisäksi toimialat luokiteltiin toimialojen homogeenisuutta testaavien tilastollisten testien perusteella ryhmiin parametrirajoituksia käyttäen. Näiden toimialaryhmien muodostaminen on paitsi järkevää tulosten tulkinnan kannalta, niin myös sen takia, että se lisää vapausasteita estimoinneissa.

Toimialoittaisista yhtälöistä (4.1), (4.2), (4.3) ja (4.4) saadut joustoestimaatit ovat pohjana luvussa 5 tehtäville laskelmille. Nimellispalkkayhtälöstä saadaan suoraan palkkojen jousto

<sup>18</sup> SUR-menetelmässä eri yhtälöiden jäännökset ovat korreloituneita, mikä on ainoa yhteys regressioiden välillä.

sova-muuttujan suhteen. Muista estimoiduista yhtälöstä johdetaan pitkän aikavälin joustot jotka kuvaavat täydellisen sopeutumisen eli näistä yhtälöissä otetaan huomioon eripituisten viiveiden aiheuttama hidas sopeutuminen.

### 4.3 Toimialaryhmien muodostaminen parametrirajoituksin

Palkka-, työllisyys-, investointi- ja energian kysyntäyhtälöiden estimoinneissa käytettiin disaggregoitua aikasarja-aineistoa joka on kuvattu liitteessä A.1. Kaikkien yhtälöiden estimoinneissa käytettiin 19 toimialaa, joista muodostettiin parametrirajoituksin toimialaryhmiä<sup>19</sup>. Vertailtavuuden vuoksi on toimialaryhmien muodostamisessa käytetty samaa toimialaryhmittelyä kuin tutkimuksessa Holm, Honkapohja ja Koskela (1995). Ryhmien muodostamista tukevat a priori päättely ja empiiriset havainnot toimialojen homogeenisuudesta<sup>20</sup>. Seuraavassa esitetään systeemiestimoinneissa käytetyt toimialarajoitukset, joilla on muodostettu 9 toimialaryhmää:

1. elintarviketeollisuus (3) ja tekstiili- ja vaateusteollisuus (4)
2. puuteollisuus (5) ja paperiteollisuus (6)
3. kemian teollisuus (8) ja polttoaineteollisuus (9)
4. metalliteollisuus (11), kone ja elektroniikka (12) ja kuljetusvälineiden valmistus (13)
5. rakentaminen (15) ja muu rakentaminen (16)
6. kauppa (17), majoitus- ja ravintolapalvelut (18), kuljetus, liikenne ja tietoliikenne (19) ja sähkö, kaasu ja vesi (14)
7. rahoitus ja vakuutus (20) ja liike-elämää palveleva toiminta (21)<sup>21</sup>.

<sup>19</sup> Aineistojen puutteellisuuksien vuoksi maatalous ja kalastus, metsätalous, mineraalien valmistus sekä asunnon omistus jätettiin pois estimoinneista.

<sup>20</sup> Parametrirajoitusten sopivuutta on testattu energian kysyntä- ja investointiyhtälöiden osalta t-testillä, joka tukee käsitystä muodostettujen toimialaryhmien homogeenisuudesta.

<sup>21</sup> Poikkeus on se, että rahoitus ja vakuutus sekä liike-elämää palveleva toiminta on FMS-aineistossa yhtenä toimialana. Siten energian kysyntäyhtälöiden estimoinneissa ne käsitellään yhtenä toimialana ilman rajoituksia.

Seuraavan kahden toimialan kohdalla ei estimoinneissa ole käytetty toimialojen välisiä parametrijarajoituksia:

8. graafinen teollisuus (7)

9. sosiaaliset ja henkilökohtaiset palvelut (23)

#### 4.4 Estimointitulokset ja pitkän aikavälin joustot

Seuraavassa kommentoidaan nimellispalkkojen, työllisyyden, investointien ja energian kysynnän määräytymisen empiiristen sovellusten (4.1), (4.2), (4.3) ja (4.4) estimoinneista saadut tulokset. Toimialoittaisten yhtälöiden estimointitulokset ja niihin liittyvä diagnostiikka on esitetty liitteessä A.4. Kommentoinnissa keskitytään tulkitsemaan tuotantopanosten hinnan vaikutusten toimialoittaisia eroja. Estimointien keskeinen tulos, toimialoittaisten yhtälöiden parametriestimaateista johdettujen pitkän aikavälin joustojen arvot, on esitetty Taulukoissa 2 ja 3.

Yleiskuva estimoinneista on se, että keskeisten muuttujien osalta estimoidut parametrit ovat oikean merkkisiä ja merkitseviä kaikilla toimialoilla muutamia poikkeuksia lukuunottamatta. Estimoitujen yhtälöiden diagnostiikan vertailu osoittaa tosin sen, että investointi- ja energian kysyntäyhtälöiden tilastollinen osuvuus on heikompaa kuin palkka- ja työllisyysyhtälöiden. Tämä johtunee siitä, ettei kaikille toimialoille homogeenisia malleja käyttäen ole pystytty vangitsemaan kaikkia investointien ja energian kysynnän määräytymisen toimialakohtaisia erityispiirteitä.<sup>22</sup>

<sup>22</sup> Autokorrelaatiota diagnosoivat Durbin-Watson testit eivät ne ole luotettavia autoregressiivisen mallin tapauksessa. Tällöin niiden sijaan tulisi käyttää Durbinin h-testejä, mutta yhtälösystemin tapauksessa, jossa on poikkiyhtälörajotuksia, ei Durbinin h-testejä voida pitää täysin luotettavina. Siten ne jätetään tässä raportointimatta. Toisaalta käytetyt viiperatkaisut todennäköisesti eliminoivat jäännösten autokorrelaatiota.

Nimellispalkkayhtälöiden parametriestimaattien luotettavuuden parantamiseksi tehdyt toimialojen väliset parametrirajoitukset merkitsevät tulosten tulkinnan kannalta sitä, että palkanmuodostus on kunkin ryhmän sisällä identtistä (ks. liitetaulukko A.4.1). Parametriestimaattien arvojen suuruudesta nähdään se, että palkan määräytymistä selittävien tekijöiden vaikutus nimellispalkkoihin vaihtelee toimialaryhmien välillä. Estimointitulokset tukevat esitettyjä hypoteeseja; sova-maksujen nostaminen laskee nimellispalkkoja<sup>23</sup>, kun taas palkansaajan keskimääräisen rajaveroasteen kohoaminen sekä tuottaja- ja kuluttajahintojen nousu vaikuttavat nimellispalkkoja nostavasti. Työttömyys vaikuttaa nimellispalkkoihin negatiivisesti.<sup>24</sup>

Tutkimusongelman kannalta on tärkeää huomata, että sova-maksun muutos ei heijastu nimellispalkkoihin täysimääräisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että sova-maksujen lasku vähentää myös kokonaistyövoimakustannuksia. Tämä on välttämätön ehto sille, että sova-maksujen muutoksilla voisi olla positiivisia vaikutuksia työllisyyteen. Sova-maksun epätäydellinen siirtyminen merkitsee, että sova-maksun alentamisen (korottamisen) voidaan odottaa vaikuttavan pitkällä aikavälillä kokonaistyövoimakustannuksia alentavasti (nostavasti).

Nimellispalkkayhtälön tapaan on työllisyysyhtälön estimoinnissa toimialat jaettu kymmenen ryhmään (Liitetaulukko A.4.2). Työllisyyttä kuvaavasta approksimaatiosta (4.2) estimoitu työllisyysyhtälö poikkeaa siten, että kysyntämuuttujan  $z$  korvikemuuttujana on käytetty toimialan tuotantoa. Lisäksi työllisyysyhtälöiden dynamiikan täsmentäminen edellytti

<sup>23</sup> Suomessa 1980-luvulla tehdyistä tutkimuksista lasketun keskiarvon (ks. Pehkosen (1991) katsaus empiirisistä palkkayhtälöistä) mukaan yhden prosentin nousu sova-muuttujassa ( $1+s$ ) laskee nimellispalkkoja noin 0.6 prosenttia. Tässä estimoidut nimellispalkkojen sova-maksujoustopot jäävät useimmilla toimialoilla tätä estimaattia alhaisemmiksi.

<sup>24</sup> Aineistossa ei ollut käytettävissä toimialoittaista tietoa työttömyydestä, joten estimoinneissa käytettiin koko talouden työttömyysastetta. Tämä voi selittää sen, miksi työttömyysmuuttuja ei ole jokaisella toimialalla tilastollisesti merkitsevä.

useilla toimialoilla selitettävän muuttujan 2. asteen viipeen ja teknistä kehitystä kuvaan aikatrendin käyttämistä selittävinä muuttujina. Työllisyysyhtälöt ovat diagnostisilta ominaisuuksiltaan tyydyttäviä muutamaa toimialaa lukuunottamatta ja keskeisimpien työn kysynnän määräytymistä selittävien muuttujien (kokonaistyövoimakustannukset ja aktiviteetti) osalta parametriestimaatit vastaavat etumerkiltään esitettyjä hypoteeseja tilastollisesti merkitsevästi. Bruttopalkkakustannukset (työn kokonaishinta, ml. työnantajan sova-maksu) vaikuttaa työllisyyteen negatiivisesti vaikutusten suuruuden vaihdellessa toimialoittain. Tämä kokonaistyövoimakustannusten negatiivinen työllisyysvaikutus onkin sova-muuttujan epätäydellisen siirtymän ohella toinen välttämätön ehto sille, että sova-maksujen alentamisella voisi olla positiivisia työllisyysvaikutuksia. Kysyntää kuvaavana aktiviteettimuuttujana käytetty tuotanto vaikuttaa työllisyyteen positiivisesti odotusten mukaisesti. Sen sijaan pääoman käyttökustannus vaikuttaa työn kysyntään positiivisesti tai negatiivisesti toimialasta riippuen. Vaikutusten luotettavuudesta voidaan todeta, että talouden suljetulla sektorilla (ks. toimialaryhmittelyt luvussa 4.2; ryhmät 5,6,7 ja 9) pääoman käyttökustannusmuuttuja ei ole tilastollisesti merkitsevä kaikilla toimialoilla. Sitä vastoin avoimella sektorilla (ryhmät 1,2,3,4 ja 8) pääoman käyttökustannus on merkitsevä ja työllisyysvaikutukseltaan positiivinen. Substituutiovaikutus pääoman ja työvoiman välillä näyttää siten pätevän pääomavaltaisessa vientiteollisuudessa.

Energian hinnan vaikutus työllisyyteen vaihtelee toimiloittain, ollen pääsääntöisesti negatiivinen, tosin siten, että energian hinta ei ole kaikilla toimialoilla merkitsevä. Energiapannos näyttäisi joka tapauksessa olevan enemmän komplementti kuin substituutti työvoimapanoksen kanssa työllisyyden määräytymisessä.

Investointien määräytymisen dynamiikan vangitsemiseksi jouduttiin useiden selittävien muuttujien osalta käyttämään estimoinneissa muuttujien ensimmäistä tai toista viivettä (ks. Liitetaulukko A.4.3). Lisäksi lisäselittäjänä käytettiin selitettävän muuttujan viivettä. Yleiskuva estimointituloksista on se, että pääsääntöisesti estimoidut parametrit vastaavat odotettuja hypoteeseja. Investointeihin vaikuttaa tuotanto (eri viivein) positiivisesti, pääoman käyttökustannus negatiivisesti ja kapasiteetin käyttöaste positiivisesti muutamaa poikkeusta lukuunottamatta. Sitävastoin energian hinnan ja kokonaistyövoimakustannusten vaikutus investointeihin vaihtelee toimialoittain; kaikille toimialoille yhteistä tulkintaa on vaikea antaa. Investointeihin vaikuttavista tekijöistä on todettava, että rahoitusmuuttujana käytetyn pääoman käyttökustannuksen selitysvaiva on varsin heikko suhteessa aktiviteettimuuttujiin. Diagnostisilta ominaisuuksiltaan estimoitu investointiyhtälö ei ole aivan yhtä hyvä kuin nimellispalkka- ja työllisyisyhtälö; monilla toimialoilla vapausastein korjattu selitysaaste jäi varsin matalaksi ja muutamilla toimialoilla esiintyy autokorrelaatiota.

Edellämainittuihin yhtälöihin verrattuna energian kysynnän määräytymistä kuvaava yhtälö (Liitetaulukko A.4.4) on 'yksinkertaisin'; energian kysyntää selitetään sen omalla hinnalla sekä toimialoittaisella tuotannolla, joka kuvaa toimialan kysyntätekijöitä. Energian kysynnän dynamiikan täsmentämiseksi käytettiin selittävänä muuttujan myös selitettävän muuttujan viivettä. Huolimatta pelkistetystä mallista parametriestimaatit ovat esitettyjen hypoteesien mukaisia ja merkitseviä lähes kaikilla toimialoilla. Tosin selitysaasteet jäävät joillakin toimialoilla varsin alhaisiksi. Lisäksi esiintyy autokorrelaatiota muutamilla toimialoilla. Energian kysyntää selittävät muuttujat vaikuttavat odotusten mukaisesti; energian hinta vaikuttaa energian kysyntään negatiivisesti ja tuotanto positiivisesti. Estimoiduista para-



metreista nähdään, että energian kysyntä reagoi joustavammin toimialan aktiviteettia kuvaavaan toimialoitaiseen tuotantoon kuin energian hintaan.

Estimoinneista saadut pitkän aikavälin joustot, joita käytetään luvussa 5 tehtyjen laskelmien perustana, on koottu taulukoihin 2 ja 3. Taulukon 2 ensimmäisessä sarakkeessa on esitetty joustomuodossa, miten sova-maksumuuttujan  $(1+s)$  suhteellinen muutos vaikuttaa nimellispalkkojen suhteelliseen muutokseen.

Taulukon 2 toisessa, kolmannessa ja neljännessä sarakkeessa on esitetty joustomuodossa kuinka eri panosten hintojen suhteellinen muutos vaikuttaa työllisyyden suhteelliseen muutokseen. Verrattaessa eri panoshintojen vaikutusta huomataan, että työllisyys reagoi joustavammin kokonaistyövoimakustannusten muutoksiin kuin pääoman käyttökustannuksen ja energian hinnan muutoksiin. Useilla toimialoilla työllisyys heikkenee työn hinnan noustessa samassa suhteessa. Näin on esimerkiksi metalliteollisuudessa, kone ja elektroniikassa sekä kuljetusvälineiden valmistuksessa, joissa 10 prosentin nousu kokonaistyövoimakustannuksissa vähentää työn kysyntää saman verran. Työllisyys ei sen sijaan ole kovin herkkä muiden panoshintojen muutoksille; suurimmillaan energian hinnan 10 prosentin nousu vähentää työllisyyttä hieman yli prosentin. Sova-maksun alentamisen kannalta tämä merkitsee sitä, että kompensatio esimerkiksi energiaveron nostolla ei aiheuttaisi mahdollisesti kovin merkittäviä negatiivisia vaikutuksia työllisyyteen.

Taulukko 2. Pitkän aikavälin joustot; nimellispalkka ja työllisyysyhtälö

	NIMELLISPALKKA- YHTÄLÖ		TYÖLLISYYSYHTÄLÖ	
	Sova-jousto	Brutto- palkka- jousto	Pääoman käyttökustan- nusjousto	Energian hintajousto
Elintarviketeollisuus	-0.485	-0.962	0.017	-0.140
Tekstiili- ja vaatetus	-0.485	-0.962	0.017	-0.140
Puuteollisuus	-0.164	-0.883	0.030	-0.116
Paperiteollisuus	-0.164	-0.883	0.030	-0.116
Graafinen teollisuus	-0.555	-0.066	0.019	0.021
Kemian teollisuus	-0.065	-0.032	0.014	0.006
Polttoaineteollisuus	-0.065	-0.032	0.014	0.006
Metalliteollisuus <sup>1)</sup>	0.083	-1.128	0.030	-0.064
Kone ja elektroniikka	-0.202	-1.128	0.030	-0.064
Kuljetusväl. valmistus	-0.202	-1.128	0.030	-0.064
Sähkö, kaasu ja vesi	-0.182	-0.343	0.003	-0.038
Rakentaminen	-0.639	-1.034	-0.007	-0.007
Muu rakentaminen	-0.639	-1.034	-0.007	-0.007
Kauppa	-0.182	-0.343	0.003	-0.038
Majoitus- ja ravintola- palvelut	-0.182	-0.343	0.003	-0.038
Kuljetus, liikenne ja tieto- liikenne	-0.182	-0.343	0.003	-0.038
Rahoitus ja vakuutus	-0.18	-0.785	-0.023	-0.023
Liike-elämää palv. toiminta	-0.18	-0.785	-0.023	-0.023
Sosiaaliset ja henkilö- koht. palvelut	-1.129	-0.739	-0.004	-0.021

1) Nimellispalkkayhtälössä metalliteollisuus jouduttiin estimoimaan ilman toimialarajoituksia merkitsevyyden ja diagnostiikan parantamiseksi.

Investointi- ja energian kysyntäyhtälöiden estimoinneista johdetut pitkän aikavälin joustojen arvot on esitetty Taulukossa 3. Ensimmäisessä sarakkeessa on esitetty joustomuodossa kuinka pääoman käyttökustannuksen suhteellinen muutos vaikuttaa investointien suhteelliseen muutokseen. Pääoman käyttökustannuksen vaikutus investointeihin on negatiivinen kaikilla toimialoilla graafista teollisuutta sekä rahoitus- ja vakuutusaloja lukuunottamatta.<sup>25</sup> Investoinnit eivät kuitenkaan ole kovin herkkiä pääoman käyttökustannuksen muutoksille; keskimäärin 10 prosentin pääoman käyttökustannuksen nousu vähentää investointeja alle prosentin. Voimakkaimmin pääoman käyttökustannus vaikuttaa (negatiivisesti) investointeihin metalliteollisuudessa, kone ja elektroniikassa sekä kuljetusvälineiden valmistuksessa, joissa 10 prosentin pääoman käyttökustannusten kallistuminen vähentää investointeja hieman yli kahdella prosentilla.

Taulukon 3 toisessa sarakkeessa on esitetty joustomuodossa kuinka kokonaistyövoimakustannusten suhteellinen muutos vaikuttaa investointien suhteelliseen muutokseen. Investoinnit reagoivat varsin herkästi työvoimakustannusten muutoksiin, tosin vaikutusten suunta on sekä positiivinen että negatiivinen. Useilla toimialoilla, erityisesti rakentamisessa, työvoimakustannusten nousu vähentää investointeja samassa suhteessa. Vientialoista puu- ja periteollisuudessa investoinnit ovat varsin joustavia työvoimakustannusten muutoksille.

---

<sup>25</sup> Rahoitus- ja vakuutusalojen investointeja ajatellen rahoituksen hinnalla ja saatavuudella ei liene kovin suurta merkitystä näillä toimialoilla.

Taulukko 3. Pitkän aikavälin joustot; investointi- ja energian kysyntäyhtälö

	INVESTOINTIYHTÄLÖ			ENERGIAN KYSYNTÄ- YHTÄLÖ
	Pääoman käyttökustan- nusjousto	Työvoima- kustannus- jousto	Energian hintajousto	Hintajousto
Elintarviketeollisuus	-0.014	-0.480	0.109	-0.635
Tekstiili- ja vaatetus	-0.014	-0.480	0.109	-0.635
Puuteollisuus	-0.008	-0.881	-0.212	-0.016
Paperiteollisuus	-0.008	-0.881	-0.212	-0.016
Graafinen teollisuus	0.403	-4.703	-0.637	-0.140
Kemian teollisuus	-0.068	0.057	-0.337	-0.097
Polttoaineteollisuus	-0.068	0.057	-0.337	-0.097
Metalliteollisuus	-0.243	-0.391	0.035	-0.543
Kone ja elektroniikka	-0.243	-0.391	0.035	-0.543
Kuljetusväl. valmistus	-0.243	-0.391	0.035	-0.543
Sähkö, kaasu ja vesi	-0.099	0.125	0.170	-0.324
Rakentaminen	-0.079	-1.217	0.137	-0.148
Muu rakentaminen	-0.079	-1.217	0.137	-0.148
Kauppa	-0.099	0.125	0.170	-0.324
Majoitus- ja ravintolapalvelut	-0.099	0.125	0.170	-0.324
Kuljetus, liikenne ja tietoliikenne	-0.099	0.125	0.170	-0.324
Rahoitus ja vakuutus	0.039	-0.542	0.009	-0.235
Liike-elämää palv. toiminta	0.039	-0.542	0.009	-0.235
Sosiaaliset ja henk.koht. palvelut	-0.061	-9.624	1.279	0.012

Taulukon 3 kolmannessa sarakkeessa on esitetty kuinka energian hinnan suhteellinen muutos vaikuttaa investointien suhteelliseen muutokseen. Vaikutukset ovat sekä positiivisia että negatiivisia. Energiavaltaisessa puu- ja paperiteollisuudessa 10 prosentin energian hinnan nousu vähentää investointeja kahdella prosentilla, kun taas suljetun sektorin toimialoilla

energian hinnalla ei ole negatiivisia vaikutuksia investointeihin. Näiden jouston arvojen perusteella voidaan odottaa, että energiaveron käyttöönotto ei vaikuttaisi negatiivisesti työllisyyteen investointien vähentymisen kautta ainakaan matalapalkka-aloja edustavalla suljetulla kotimarkkinasektorilla. Ainoastaan pääomavaltaisilla aloilla, puu- ja paperiteollisuudessa, graafisessa teollisuudessa sekä kemian- ja polttoaineteollisuudessa energian hinnan nousu energiaveron käyttöönoton myötä voisi vaikuttaa investointeihin negatiivisesti.

Verrattaessa investointien joustavuutta energian hintaan ja kokonaistyövoimakustannuksiin voidaan kuitenkin havaita, että kokonaistyövoimakustannusten nousulla on selvästi useimmin ja suurempia negatiivisia vaikutuksia investointeihin kuin energian hinnalla. Siten sellaiset verotuksen painopisteen muutokset jotka alentaisivat työn kokonaishintaa voivat olla perusteltuja investointienkin kannalta.

Taulukon 3 viimeisessä sarakkeessa on esitetty kuinka energian hinnan suhteellinen muutos vaikuttaa energian kysyntään. Yleiskuva on se, että energian kysyntä on varsin joustavaa energian hinnan suhteen useimmilla toimialoilla. Elintarvike- sekä tekstiili- ja vaatusteollisuudessa energian 10 prosentin hinnan nousu vähentää energian kysyntää noin 6 prosenttia. Puu- ja paperiteollisuudessa energian hinnan vaikutus on varsin vähäinen.

Tutkimuksen kysymyksenasettelua ajatellen energian kysynnän hintajoustojen suuruudesta voidaan tehdä seuraavia tulkintoja. Tilanteessa jossa energian kysynnän hintajousto on alhainen ei energiaveron nostolla ole kovin suurta vaikutusta energian kysyntään. Tällöin voidaan odottaa, että energiaverotus on verotuksellisesti tuottava, sillä energian kokonaiskulutus vähenee vain hiukan. Tosin energiaverotuksen nostolla ei tässä tapauksessa olisi 'double-dividend'-hypoteesin mukaisia vaikutuksia ympäristön laatuun. Sitä vastoin tilan-

teessa jossa energian kysynnän hintajousto on korkea, on energiaveron nostolla voimakas vaikutus energian kysyntään. Tämä on tietenkin ympäristönäkökohtia ajatellen myönteistä, mutta energiaveron kerääminen energian kulutuksen arvosta voi pidemmällä aikavälillä olla hankalaa.

'Double dividend'-hypoteesin mukainen tavoite työllisyyden ja ympäristön laadun samanaikaisesta paranemisesta voikin olla vaikea toteuttaa. Sova-maksujen alentamisen rahoitus energiaverotuksella edellyttää sitä, ettei energian kulutuksen arvo ja siten energiaverokertymä laske. Ympäristön laadun paraneminen, mikäli energialajien kulutuksen rakenne säilyisi ennallaan, edellyttäisi kuitenkin energian kulutuksen vähenemistä. On korostettava, että tämä tutkimus ei varsinaisesti käsittele 'double-dividend'-hypoteesia, sillä ympäristön laadun muutoksia hyvinvointiin ei ole määritelty.

Taulukoihin 2 ja 3 kootuista jouston arvoista on todettava lopuksi se, että ne perustuvat estimoinneille joissa on ensisijaisesti pyritty vangitsemaan kunkin tuotantopanoksen oman hinnan jouston arvo laskelmien pohjaksi. Ristijoustot ovat yleensä epävarmoja systeemiestimoinneissa, eikä niille ole helppoa antaa tulkintaa.

## 5. LASKELMAT

### 5.1 Lähtökohdat ja tavoitteet

Seuraavaksi tehdään kvantitatiivisia arvioita siitä, kuinka verotuksen painopisteen muutokset vaikuttavat työllisyyteen, investointeihin ja valtion verotuloihin. Ensiksi arvioidaan työnantajan sosiaalivakuutusmaksujen alentamisen vaikutuksia työllisyyteen (luku 5.3). Kvantitatiiviset arviot perustuvat edellä Taulukossa 2 esitettyihin joustoestimaatteihin ja muutosten työllisyysvaikutukset esitetään prosenttimuutoksina tehtyihin työtunteihin.

Sova-maksujen alentamisen tai porrastamisen työllisyysvaikutukset riippuvat siitä, kuinka suuri osa sosiaalivakuutusmaksujen noususta siirtyy kokonaistyövoimakustannuksiin. Sova-maksut lisäävät yritysten kokonaistyövoimakustannuksia ja siten vähentävät mahdollisuuksia työntekijöiden nimellispalkankorotuksiin. Arviot sova-maksujen työllisyysvaikutuksista vaihtelevat; tutkimuksessa Holm, Honkapohja ja Koskela (1995) päädyttiin johtopäätökseen, että 1-prosenttiyksikön sova-maksujen alentaminen tai porrastaminen parantaisi lievästi työllisyyttä.

Sova-maksujen eri uudistamisvaihtoehtojen, Kela-maksun ja lvv-vaihtoehdon vaikutuksia työllisyyteen arvioitiin tutkimuksessa Honkapohja ja Koskela (1990). Ns. Kela-maksuvaihtoehdossa työnantajan sova-maksu korvattiin Kela-maksulla, jossa määräytymisperusteena olisi likimäärin yrityksen jalostusarvo. Kokonaistyövoimakustannusten sosiaalikuluja laskettiin 3 prosentti-yksikköä ja yritysveroprosenttia, mikä sisältyy myös tässä tutkimuksessa käytettyyn pääoman käyttökustannus-muuttujaan, nostettiin 4 prosenttiyksikköä. Las-

kelmien mukaan tässä vaihtoehdossa työllisyys parantuisi noin 0,3 prosenttia ja pääomakanta pienentyisi noin 0,1 prosenttia. Ns. Lvv-vaihtoehdossa oletettiin, että sova-maksun poisto korvataan liikevaihtoveron 4 prosenttiyksikön korotuksella. Tässä vaihtoehdossa työllisyys parantuisi noin 0,45 prosenttia ja pääomakanta pienenesi noin 0,03-0,04 prosenttia. Laskelmat osoittivat, että molemmissa vaihtoehdoissa sekä positiiviset vaikutukset työllisyyteen että negatiiviset vaikutukset pääomakantaan ovat prosentuaalisesti melko pieniä.

Sova-maksujen porrastusta ja alennusten työllisyysvaikutuksia käsittelevässä tutkimuksessa Holm, Honkapohja ja Koskela (1995) päädyttiin arvioon, jonka mukaan yhden prosenttiyksikön alennus sova-maksuissa johtaisi työttömyyden pienentymiseen toimialasta riippuen noin 0.3-0.4 prosenttiyksiköllä. Tutkimuksessa tarkasteltiin yhden prosenttiyksikön tasasuuruisen alennuksen lisäksi myös sova-maksujen porrastusta palkkojen, työllisyyden ja pääomaintensiteetin mukaan. Näistä palkkojen ja pääomavaltaisuuden mukaan tehdyt sova-maksujen porrastukset osoittautuivat työllisyysvaikutuksiltaan parhaimmiksi palkka-palkka-kytkökseen perustuvan palkanmääräytymishypoteesin vallitessa. Mikäli palkka-palkka-kytköksiä ei esiintyisi olisivat sova-maksujen porrastusten työllisyysvaikutukset huomattavasti vähäisemmät.<sup>26</sup>

Tutkimukset Honkapohja ja Koskela (1990) ja Holm, Honkapohja ja Koskela (1995) osoittavat, että verotuksen siirtäminen pois työn verotuksesta voi parantaa työllisyyttä. Työllisyysvaikutukset jäävät molemmissa laskelmissa tosin verrattain vähäisiksi. On kuitenkin todettava, että toimenpiteiden vaikutusten prosentuaalisessa vertailussa sova-maksujen

---

<sup>26</sup> Tutkimuksessa todettiin, että valtion verokertymiin ei palkanmuodostushypoteesin valinnalla näyttäisi olevan kovinkaan suurta merkitystä.



alentamisen positiiviset vaikutukset työllisyyteen ovat selvästi suuremmat kuin yritysverotuksen lisäämisen negatiiviset vaikutukset pääomakantaan. Edellä kappaleessa 4.4 esitetyt estimointitulokset tukevat tätä tulosta. Pääomakanta ei ole kovin herkkä pääoman käyttökustannus-muuttujan suhteen, mutta joillakin toimialoilla pääomakanta reagoi voimakkaasti työvoiman kokonaiskustannuksien (ml. sova-maksut) muutoksille.

Tässä tutkimuksessa lähtökohtana on tutkimuksessa Holm, Honkapohja ja Koskela (1995) käytetty työnantajan sova-maksujen tasasuuruinen alennus. Sova-maksujen alentamisessa käytetään eri vaihtoehtoisia muutoksia, jotka suuruusluokaltaan ovat yksi- ja viisi prosenttiyksikköä. Muutokset tehdään sova-maksumuuttujaan  $(1 + s)$ . Arviot sova-maksujen alentamisesta tehdään tässä tutkimuksessa itsenäistä palkanmääräytymis-hypoteesia käyttäen.

Toiseksi tässä tutkimuksessa arvioidaan energian hinnan ja energiaveron nostamisen vaikutuksia työllisyyteen (luku 5.4). Kvantitatiiviset arviot perustuvat edellä esitettyihin joustoestimaatteihin ja muutosten työllisyysvaikutukset esitetään prosenttimuutoksina tehtyihin työtunteihin. Arvioita energiaveron vaikutuksista eri toimialoilla saadaan approksimoimalla toimialoittainen energiaveroaste  $et_i$ . Tämä energian kulutuksen arvon mukaisilla osuuksilla painotettu keskimääräinen energiaveroaste on esitetty yksityiskohtaisemmin liitteessä A.2. Työllisyysvaikutusten arvioinnissa käytetään vaihtoehtoisia muutoksia, jotka ovat suuruudeltaan yksi- ja viisi prosenttiyksikköä energiaveroastemuuttujaan  $(1 + et_i)$ .<sup>27</sup>

<sup>27</sup> Energiaveroastemuuttujaa käsitellään laskelmissa samaan tapaan kuin sova-maksumuuttujaa. Kokonaistyövoimakustannukset on  $w(1+s)$  ja energian verollinen bruttohinta on  $ep(1+et)$ , jossa  $ep$  on energian nettohinta.

Koska verotuksen painopisteen muutoksilla ei tulisi olla haitallisia vaikutuksia pääomakan-  
taan, arvioidaan luvussa 5.5 lyhyesti myös energiaveron noston vaikutuksia investoin-  
teihin. Energiaverojen investointivaikutusten arvioinnissa käytetään kahta vaihtoehtoista  
energiaveroastemuuttujaan  $(1 + et_i)$  tehtävää prosenttiyksikkömuutosta, jotka suuruusluo-  
kaltaan ovat yksi ja viisi prosenttiyksikköä. Vaikutukset investointeihin esitetään prosentti-  
muutoksina bruttoinvestointien tasoon.

Koska sova-maksuihin tehtävät muutokset ja energiaverot vaikuttavat luonnollisesti myös  
valtion verotuloihin, arvioidaan muutosten vaikutukset valtion talouteen luvussa 5.6, koska  
verotuksen painopisteen muutokset tulisivat olla valtion verotulojen kannalta neutraaleja.  
Siten työllisyysvaikutusten arvioinnin lisäksi pyritään antamaan myös vastaus kysymyk-  
seen millaisten verotuksen painopisteen muutosten avulla on mahdollista säilyttää valtion  
verotulokertymä ennallaan. Tavoitteena on tarkastella, kuinka tietyn suuruisella energiave-  
roasteen nostolla voidaan kompensoida sellaiset sosiaalivakuutusmaksujen vähennykset  
joilla olisi positiivinen vaikutus työllisyyteen. Sova-maksujen vaihtoehtoisina alennuksina  
käytetään 1-, 2-, 3- ja 5-prosenttiyksikön tasasuuruisia alennuksia. Tarkasteluun tulevat ky-  
seisten alennusvaihtojen vaikutukset verokertymiin sekä kompensoivat energiaveroasteen  
nostot.

## 5.2 Laskentakaavat

Kvantitatiiviset arviot uudistusten vaikutuksista työllisyyteen, investointeihin ja valtion ve-  
rotuloihin perustuvat taulukoissa 2 ja 3 esitettyihin pitkän tähtäimen joustoihin. Laskenta-

mallien havainnollistamiseksi merkitään pitkän tähtäimen joustoja taulukossa 4 esitettävien parametrimerkinnöin.

Taulukko 4. Joustojen parametrimerkinnät laskelmien tekoa varten

NIMELLISPALKKAN	sova-maksujousto	$\delta$
TYÖVOIMAN KYSYNNÄN	työvoimakustannusjousto	$\beta$
	energian hintajousto	$\alpha$
INVESTOINTIEN	energian hintajousto	$\alpha_2$

**Laskentakaavat itsenäisen palkanmääräytymishypoteesin vallitessa:**

1. Sova-maksujen alentamisen vaikutus nimellispalkkoihin, suhteellinen muutos:

$$\Delta w_i = \delta_i \Delta(1 + s_i),$$

2. Sova-maksujen alentamisen vaikutus tehtyihin työtunteihin, suhteellinen muutos:

$$\Delta L_i = \beta_i [\Delta w_i + \Delta(1 + s)_i] = \beta_i (1 + \delta_i) \Delta(1 + s_i),$$

3. Energiaveron vaikutus tehtyihin työtunteihin, suhteellinen muutos:

$$\Delta L_i = \alpha_i \Delta(1 + et_i),$$

4. Energiaveron vaikutus investointeihin, suhteellinen muutos:

$$\Delta i_i = \alpha_{i2} \Delta(1 + et_i),$$

jossa parametrit  $\delta, \beta, \alpha, \alpha_2$ , ovat edellä Taulukoissa 2 ja 3 esitettyjä pitkän aikavälin joustoja,  $w_i$  on nimellispalkka (veroton) ja  $w_i(1 + s_i)$  on sova-maksut sisältävä bruttonimellispalkka (verollinen). Energian hinta sisältää muutosta edeltävät energiaverot;

$e\tilde{p}_i = ep_i(1 + et_i)$ , jossa  $et_i$  on toimialoittainen energiaveroaste (konstruointi on Liitteessä A.2.). Indeksillä  $i$  viitataan toimialaan ja  $\Delta$  viittaa suhteelliseen muutokseen.

### 5.3 Sova-maksujen alentamisen työllisyysvaikutukset

Tässä kappaleessa raportoidaan ja tulkitaan kvantitatiiviset arviot työnantajan sova-maksujen alennusten työllisyysvaikutuksista. Sova-maksujen tasasuuruisen alentamisen työllisyysvaikutuksia arvioidaan kahta eri alennusvaihtoehtoa käyttäen. Sova-maksua alennetaan 1- ja 5-prosenttiyksikköä ja arvioidaan alennusten vaikutukset toimialoittaisiin nimellispalkkoihin ja tehtyihin työtunteihin. Sova-maksujen alentamisen työllisyysvaikutuksia arvioivat laskelmat perustuvat edellä luvussa 5.2 esitettyihin laskentakaavoihin 1 ja 2.

Ennen arvioiden tekoa esitetään Taulukon 5 ensimmäisessä ja kolmannessa sarakkeessa laskelmien pohjana käytettävät toimialoittain 'nykyinen' sova-maksu prosentti, ts. muutosta edeltävä sova-maksumuuttujan  $(1 + s)$  arvo, sekä tehtyjen työtuntien määrä. Molemmat luvut perustuvat vuoden 1992 tasoon. Taulukon 5 neljännessä sarakkeessa esitetään toimialoittaiset työtuntiosuudet kaikista yksityisen tehdyistä työtunneista (2051.5 miljoonaa työtuntia). Energiaveroastemuuttujan  $(1 + et)$  arvot esitetään toisessa sarakkeessa myöhemmin tehtäviä laskelmia varten.

Työtuntiosuuksista nähdään, että eniten työtunteja tehtiin kaupan alalla, missä tehtyjen työtuntien osuus vuonna 1992 oli noin 20 prosenttia kaikista yksityisen sektorin tehdyistä

työtunneista. Työvaltaisia toimialoja ovat myös kone ja elektroniikka, rakentaminen sekä kuljetus, liikenne ja tietoliikenne. Verrattaessa talouden 'avoimen' ja 'suljetun' sektorin osuuksia koko yksityisen sektorin tehdyistä työtunneista, voidaan todeta, että suljettu sektori (toimialat 14-23) työllistää noin 70 prosenttia koko yksityisen sektorin työllisistä.

On kuitenkin muistettava, että työvoiman kysynnän reagoiminen kokonaistyövoimakustannuksiin ja nimellispalkan reagoiminen sova-maksujen suhteen vaihtelevat eri talouden sektoreiden ja toimialojen välillä (Taulukko 2). Siten sova-maksujen alennusten työllisyysvaikutukset riippuvat paitsi toimialalla tehtyjen työtuntien määrästä niin myös kyseisen toimialan työn kysynnän ja nimellispalkkojen taipumuksesta reagoida kokonaistyövoimakustannusten ja sova-maksujen muutoksiin.

Seuraavaksi esitetään Taulukossa 6 edellä esitettyihin laskentakaavoihin perustuvien tasa-suuruisten sova-maksujen vaikutuksia nimellispalkkoihin ja tehtyihin työtunteihin. Arviot perustuvat palkanmääräytymishypoteesiin, jossa toimialojen välinen palkanmääräytyminen on itsenäistä. Työllisyysvaikutuksen  $\Delta L_i$  suuruuteen vaikuttavat (i) toimenpiteen aiheuttama sova-maksumuuttujan prosentti muutos  $\Delta(1 + s_i)$ , (ii) toimialan palkan jousto sova-muuttujan suhteen  $\delta_i$ , (iii) sekä työllisyyden jousto kokonaistyövoimakustannusten suhteen  $\beta_i$ .

Taulukko 5. Sova-maksumuuttuja (1 + sova-maksuprosentti), energiaveroastemuuttuja (1+energiaveroaste), tehtyjen työtuntien määrä ja työtuntipainot osuuksina kaikista tehdyistä työtunneista vuonna 1992

TOIMIALA	Sova-maksu (1+s) vuonna 1992	Energiaveroaste (1+et)	Työtunnit vuonna 1992, milj. tuntia	Työtuntipainot <sup>1)</sup>
Elintarvike (3)	1.261	1.137	84.4	0.0411
Tekstiili ja vaatetus (4)	1.246	1.124	37.8	0.0184
Puu (5)	1.263	1.077	44.0	0.0215
Paperi (6)	1.276	1.07	62.9	0.0307
Graafinen (7)	1.24	1.123	55.9	0.0272
Kemia (8)	1.244	1.149	51.3	0.0250
Polttoaine (9)	1.28	1.268	6.5	0.0032
Metalli (11)	1.262	1.163	34.3	0.0167
Kone ja elektroniikka (12)	1.246	1.057	179.0	0.0873
Kuljetusvälineet (13)	1.253	1.119	36.9	0.0180
Sähkö, kaasu ja vesi (14)	1.288	1.189	41.6	0.0203
Rakentaminen (15)	1.272	1.215	174.0	0.0848
Muu rakentaminen (16)	1.291	1.379	68.7	0.0335
Kauppa (17)	1.261	1.224	434.0	0.2116
Majoitus ja ravintolat (18)	1.235	1.112	90.0	0.0439
Kuljetus, tietoliikenne (19)	1.264	1.226	250.0	0.1219
Rahoitus ja vakuutus (20)	1.31	1.182	90.2	0.0440
Liike-elämää palveleva toiminta (21)	1.226	1.182	201.0	0.0980
Sos. ja henkilökohtaiset palvelut (23)	1.238	1.237	109.0	0.0531

yht. 2051.5

1) Laskettuna yksityisen sektorin kokonaistyöntuntimäärästä.

Taulukon 6 kahdessa ensimmäisessä sarakkeessa ovat tasasuuruisten 1- ja 5-prosenttiyksikön sova-maksujen alennusten aiheuttamat sova-maksumuuttujan (1 + s) prosenttimuutokset. Työtuntien prosenttimuutoksia kuvaavien kahden viimeisen sarakkeen

viimeisillä riveillä ovat työtuntimuutosten keskiarvot, jotka ovat laskettu painottamalla toimialoittaisia työtuntien prosenttimuutoksia niiden työtuntiosuuksilla (ks. Taulukko 5). Näistä voidaan arvioida toimenpiteiden aiheuttamat työllisyysvaikutukset koko yksityisellä sektorilla sekä verrata työllisyysvaikutuksia eri toimialojen kesken. Jos oletetaan ettei yleinen työaika muutu, vastaa työtuntien prosenttimuutos työllisyyden prosenttimuutosta.

Taulukko 6. Tasasuuruisten 1- ja 5-prosenttiyksikön sova-maksujen alennusten vaikutus nimellispalkkoihin ja tehtyihin työtunteihin<sup>1)</sup>

TOIMIALA	(1+s):n %-muutos		Palkkojen %-muutos		Työtuntien %-muutos	
	1-%-yks.	5-%-yks.	1-%-yks.	5-%-yks.	1-%-yks.	5-%-yks.
Elintarvike (3)	-0.793	-3.965	0.38	1.92	0.393	1.964
Tekstiili ja vaatetus (4)	-0.803	-4.013	0.39	1.95	0.398	1.988
Puu (5)	-0.792	-3.959	0.13	0.65	0.585	2.925
Paperi (6)	0.784	-3.919	0.13	0.64	0.579	2.893
Graafinen (7)	-0.806	-4.032	0.45	2.24	0.024	0.118
Kemia (8)	-0.804	-4.019	0.05	0.26	0.024	0.120
Polttoaine (9)	-0.781	-3.906	0.05	0.25	0.023	0.117
Metalli (11)	-0.792	-3.962	-0.07	-0.33	0.968	4.446
Kone ja elektroniikka (12)	-0.803	-4.013	0.16	0.81	0.727	3.612
Kuljetusvälineet (13)	-0.798	-3.990	0.16	0.81	0.718	3.592
Sähkö, kaasu ja vesi (14)	-0.776	-3.882	0.14	0.71	0.218	1.089
Rakentaminen (15)	-0.786	-3.931	0.5	2.51	0.293	1.467
Muu rakentaminen (16)	-0.775	-3.873	0.49	2.48	0.289	1.446
Kauppa (17)	-0.793	-3.965	0.14	0.72	0.223	1.112
Majoitus ja ravintolat (18)	-0.81	-4.049	0.15	0.74	0.227	1.136
Kuljetus, tietoliikenne (19)	-0.791	-3.956	0.14	0.72	0.222	1.110
Rahoitus ja vakuutus (20)	-0.763	-3.817	0.14	0.69	0.491	2.457
Liike-elämää palv. toiminta (21)	-0.816	-4.078	0.15	0.739	0.525	2.625
Sos. ja henk.koht. palvelut (23)	-0.808	-4.039	0.91	4.56	-0.077	-0.385
Työllisyysvaikutusten keskiarvo					0.339	1.689

1) ks. laskentakaavat luvussa 5.2: sova-maksumuuttujan  $(1+s)$  %-muutos on  $\Delta(1+s)$ , nimellispalkkojen %-muutos on  $\Delta w$  ja tehtyjen työtuntien %-muutos on  $\Delta L$ . Työllisyysvaikutusten keskiarvot ovat toimialojen työtuntiosuuksilla (ks. Taulukko 4) painotettuja keskiarvoja. 2) tarkoittaa sova-maksumuuttujan  $(1+s)$  prosenttimuutosta.

On huomattava, että työllisyys paranee kaikissa alennusvaihtoehdoissa sova-maksun prosenttimuutoksen osoittamassa suhteessa. Laskelman lineaarisuudesta johtuen on viiden prosenttiyksikön sova-maksujen alennuksen vaikutus tehtyihin työtunteihin viisi kertaa suurempi kuin yhden prosenttiyksikön sova-maksujen alentamisen vaikutus. Kun tiedetään, että julkinen sektori on noin kolmasosa koko kansantaloudesta, ja jos oletetaan, että julkinen sektori käyttäytyy samoin kuin yksityinen sektori, voidaan arvioida sova-maksujen alennusten työllisyysvaikutuksia myös koko kansantalouden tasolla.

Tasasuuruisen yhden prosenttiyksikön sova-maksujen alentamisen tapauksessa työllisyys paranee kaikilla toimialoilla lukuunottamatta sosiaalisia- ja henkilökohtaisia palveluja. Siellä työllisyys heikkenee hieman, mihin on syynä työvoiman kysynnän absoluuttisesti korkea palkkajousto. Tasasuuruinen yhden prosenttiyksikön sova-maksun alennus parantaa työllisyyttä keskimäärin noin 0.34 prosenttia. Tämä merkitsee sitä, että koko yksityisellä sektorilla työllisyys parantuisi noin 4360 henkilöllä. Tutkimuksessa Holm, Honkapohja ja Koskela (1995) päädyttiin arvioon, jossa tasasuuruinen sova-maksujen alennus parantaisi yksityisen sektorin työllisyyttä palkanmääräytymishypoteesista riippuen noin 5300-5500 henkilöllä. Laskelmien erot selittyvät eroilla palkanmääräytymishypoteesissa ja työn kysyntäyhtälön mallien valinnassa, ts. työllisyyden joustot kokonaistyövoimakustannusten suhteen poikkeavat näissä tutkimuksissa.

Joka tapauksessa tässä esitetyt laskelmat vahvistavat käsitystä, että yhden prosenttiyksikön sova-maksujen alentamisella ei ole työttömyysongelman laajuutta ajatellen kovin merkittäviä työllisyysvaikutuksia.<sup>28</sup> Myös käytännön kokemukset Tanskasta ovat samansuuntaiset;

<sup>28</sup> EU:n komissiolle tehdyssä tutkimuksessa arvioitiin 5-prosentin sova-maksun alentamisen työllisyysvaikutuksia viiden EU-maan aineistolla. Tämä 5-prosentin sova-maksun alentaminen vastaa tässä tutkimuksessa noin 1.3 prosenttiyksikön sova-maksun alentamista. Kolmessa maassa sova-maksujen alentamisen vaikutukset olivat positiivisia.



siellä sova-maksut ovat hyvin alhaiset, mutta työttömyys ei silti ole erityisen matalalla tasolla.

Toimialoittaisessa vertailussa parhaimmat työllisyysvaikutukset ovat metalliteollisuudessa, kone- ja elektroniikassa sekä kuljetusvälineiden valmistuksessa. Graafisessa teollisuudessa sekä kemian- ja polttoaineteollisuudessa sova-maksun yhden prosenttiyksikön tasasuuruiseen alennuksen tapauksessa työllisyysvaikutukset ovat keskimääräiseen työllisyysvaikutukseen verrattuna hyvin vähäiset. Samoihin tuloksiin on päädytty Holm, et al. tutkimuksessa.<sup>29</sup>

Nämä sova-maksujen alentamisen vähäiset positiiviset työllisyysvaikutukset voidaan tulkita 'keskipitkän' aikavälin vaikutukseksi (ks. viiveiden käyttö työllisyysyhtälössä sekä nimellispalkkayhtälön approksimointi ilman viiveitä). Pidemmällä aikavälillä palkkojen nousu saattaa syödä sova-maksujen alennusten työllisyysvaikutukset. 16 OECD-maiden aineistolla tehtyjen laskelmien mukaan 1 prosentin sova-maksujen alennukset alensivat kokonaistyövoimakustannuksia keskimäärin 0,43 prosenttia ensimmäisenä vuotena, mutta pidemmällä aikavälillä vaikutus poistui kokonaan (Newell & Symons, 1986).

Miten suuria sova-maksujen alennusten pitäisi olla, että uudistusten avulla voitaisiin 'merkittävästi' parantaa työllisyyttä? Suuret sova-maksuihin tehtävät alennukset eivät ainakaan puhtaasti talousteorian näkökulmasta tunnu vierailta. Drezen ja Malinvaudin (1994) alkuperäinen ehdotus oli vapauttaa alimmat palkat kokonaan työnantajan sova-maksuista. Suu-

visia. Työllisyyden parantumisen prosenttimuutokset olivat 0.2 - 0.6 , joten tässä tutkimuksessa lasketut työllisyyden prosenttimuutokset (1.3 prosenttiyksikön sova-maksun alentamisella saavutetaan työllisyyden parantuminen noin 0.44 prosentilla) asettuu näistä kolmesta maasta laskettujen työllisyysvaikutusten keskiväliin (European Commission, 1996).

<sup>29</sup> Asetettaessa toimialat työtuntien %-muutoksen mukaiseen järjestykseen eroavat nämä laskelmat ja Holm, et al. (1995) laskelmat hieman toisistaan. Työllisyysyhtälön mallin valinnalla ei kuitenkaan näyttäisi olevan kovin suurta merkitystä tulosten robustisuuteen.

ria sova-maksujen alennuksia on toteutettu mm. Belgiassa, missä työnantajan sova-maksuja on alennettu niin, että alennukset ovat parhaimmillaan olleet 50 prosenttia. Tämä on supistanut matalapalkkaisten toimien kokonaistyövoimakustannuksia noin 10 prosenttia (OECD, 1995b).<sup>30</sup>

Tässä tutkimuksessa tasasuuruisen viiden prosenttiyksikön sova-maksujen alentamisen tapauksessa työllisyys paransi yksityisellä sektorilla noin 1,7 prosentin verran. Viiden prosenttiyksikön sova-maksujen alentaminen merkitsisi sova-maksuprosentin vähentymistä toimialasta riippuen noin 16-22 prosentilla, mikä suuruusluokaltaan lähenee edellä mainittuja Belgiassa tehtyjä uudistuksia. Tässä esitettyjen laskelmien mukaan tämä viiden prosenttiyksikön sova-maksujen tasasuuruinen alentaminen parantaisi työllisyyttä yksityisellä sektorilla noin 1.69 prosentin verran. Tämä merkitsee työllisyyden parantumista noin yksityisellä sektorilla (koko kansantaloudessa) 21 700 henkilöllä (vajaalla 30 000 henkilöllä). Työttömyyden kannalta ongelmallisia ja suhdanneherkkiä toimialoja, kuten rakentamisen toimialoja ajatellen edes viiden prosenttiyksikön sova-maksujen alentamisella ei saavutetaisi kovin merkittäviä parannuksia työllisyystilanteeseen. Viiden prosenttiyksikön sova-maksujen alennus toisi rakentamisen toimialoille yhteensä noin 2200 uutta työpaikkaa.

Työvaltaisella kaupan alalla ovat sova-maksujen alennusten työllisyysvaikutukset hieman tuntuvammat. Kun kaupan alalla tehtiin vuonna 1992 yhteensä 434 miljoonaa työtuntia, niin viiden prosenttiyksikön sova-maksujen alennus lisäisi yksin kaupan toimialan työllisyyttä noin 3000 henkilöllä.

---

<sup>30</sup> Erilaisten veroreformien tarkastelua varten yleinen tasapainomalli (INFOSIM) rakennettiin huomioimaan työvoiman kvalifikaatioerot. Laskelmien mukaan keskeistä matalapalkkaisten työn verotusta keventävien veroreformien onnistumisessa on se, kuinka herkästi palkat joustavat erilaisten verokannustimiin. Mikäli palkat eivät reagoi herkästi kannustimiin, ei tällaisilla veroreformeilla ole työllisyysvaikutuksia, vaan ne voivat vähentää talouden aktiiviteettia ja hyvinvointia (Sörensen, 1997).

Usein verotuksen painopisteen muutoksia koskevat politiikkasuositukset lähtevät siitä, että sova-maksujen alentaminen parantaisi työllisyyttä erityisesti työvaltaisilla palvelualueilla, kun taas pääomavaltaisessa teollisuudessa työn kokonaishinnan muutoksilla katsotaan olevan vähäisempi vaikutus alojen työllisyyteen. Yleensä talouden suljetun sektorin toimialat ovatkin paitsi tuotantoteknologialtaan riippuvaisempia työpanoksen käytöstä kuin avoimen sektorin teollisuuden alat, myös sisältävät keskimääräisesti enemmän sova-maksu-uudistuksissa keskeisiä matalapalkka-ammattajeja. Verrattaessa työllisyysvaikutuksia yksityisen sektorin avoimella sektorilla (toimialat 3-13) ja suljetulla sektorilla (toimialat 14-23) voidaan todeta, että pelkästään jokaiselle toimialalle samansuuruisen sova-maksujen alentamisen vaikutuksista tehtyihin työtunteihin kohdistuisi matalapalkka-aloja sisältävälle talouden suljetulle sektorille 56 prosenttia. Ero suljetun ja avoimen sektorin välillä ei ole ratkaisevan suuri, mutta viittaa siihen, että sova-maksuja porrastamalla tai kohdentamalla ne suuruudeltaan eri tavoin eri talouden sektoreille on mahdollista etsiä työllisyysvaikutuksiltaan ja valtion verotulojen neutraalisuutta ajatellen 'tehokkaita' sova-maksujen malleja.

#### **5.4 Energiaverojen nostamisen työllisyysvaikutukset**

Tässä luvussa tehdään arvioita energiaverotuksen vaikutuksista työllisyyteen. Ensiksi konstruoidaan toimialoittainen laskennallinen energiaveroaste, johon tehtävien prosenttiyksikkömuutosten avulla voidaan arvioida vaihtoehtoisia energiaveron lisäämisen työllisyysvaikutuksia.

Ennen laskelmia esitetään Taulukossa 7 toimialoittaiset energian kulutus ja energian kulu-  
tusosuudet. Lisäksi kuvaillaan bruttoinvestointien määrä ja investointiosuudet myöhempä-  
nä luvussa 5.5 tehtäviä energiaverojen investointivaikutuslaskelmia varten. Taulukon toi-  
sessa sarakkeessa olevien energian kulutusosuuksien jakaumasta nähdään odotusten mukai-  
sesti, että energian huollon toimialan (sähkö, kaasu ja vesi) osuus koko yksityisen sektorin  
energian kulutuksesta on suurin (noin 40 prosenttia). Toiseksi suurimman osuuden koko  
yksityisen sektorin energian kulutuksesta käyttää paperiteollisuus hieman yli 20 prosentil-  
la. Myös kuljetuksessa ja liikenteessä (ml. tietoliikenne) on energian kulutus suurta verrat-  
tuna muihin toimialoihin. Talouden avoin sektorin, ts. koko teollisuus (ks. toimialaluette-  
lo, toimialat 3-13) kuluttaa hieman yli 40 prosenttia koko yksityisen sektorin energian ku-  
lutuksesta. Suljetun sektorin (toimialat 14-23) suuri osuus yksityisen sektorin energian ku-  
lutuksesta selittyy sillä, että sähkö-, kaasu- ja vesihuollon suuri osuus koko energian kulu-  
tuksesta on siinä mukana. Mikäli energiahuollon toimialoja ei laskettaisi mukaan talouden  
suljetulle sektorille, olisi suljetun sektorin osuus koko yksityisen sektorin energian kulu-  
tuksesta noin 20 prosenttia, josta puolet aiheutuu kuljetuksen ja liikenteen energian kulu-  
tuksesta.

## Taulukko 7. Energian kokonaiskulutus ja bruttoinvestoinnit

TOIMIALA	Energian kulutus, milj. terajoulea (v.-90)	Energian kulusosuudet	Investoinnit, milj. mk. (v.-90)	Investointiosuudet
Elintarvike (3)	25.72	0.0257	2331	0.033
Tekstiili ja vaatetus (4)	3.42	0.00343	218	0.003
Puu (5)	22.37	0.02244	1334	0.019
Paperi (6)	221.2	0.22185	6841	0.097
Graafinen (7)	2.67	0.00268	1382	0.02
Kemia (8)	42.86	0.0430	2508	0.036
Polttoaine (9)	41.56	0.04168	283	0.004
Metalli (11)	40.31	0.04043	1245	0.018
Kone ja elektroniikka (12)	11.71	0.01174	3638	0.052
Kuljetusvälineet (13)	3.56	0.00357	581	0.008
Sähkö, kaasu ja vesi (14)	399.15	0.40032	5434	0.077
Rakentaminen (15)	12.54	0.01258	1142	0.016
Muu rakentaminen (16)	21.08	0.02114	1192	0.017
Kauppa (17)	22.12	0.02219	10821	0.153
Majoitus ja ravintolat (18)	3.94	0.00395	1580	0.022
Kuljetus, tietoliikenne (19)	89.46	0.08972	10223	0.145
Rahoitus ja vakuutus (20) <sup>1)</sup>	17.95	0.01800	929	0.013
Liike-elämää palv. toiminta (21) <sup>1)</sup>	17.95	0.01800	15566	0.221
Sos. ja henk.koht. palv. (23)	15.45	0.01560	3277	0.046
	yht. 997.07		yht. 70525	

1) Toimialat yhdessä energia-aineistojen osalta.

Seuraavaksi tarkastellaan vaihtoehtoisten energiaverotuksen nostojen vaikutuksia tehtyihin työtunteihin. Ongelmana tässä tarkastelussa on se, että energiapanokseen kohdistuvaa verorasitusta tulisi tarkastella samaan tapaan tuotannolliseen toimintaan kohdistuvana panosverona kuten työnantajan sosiaalivakuutusmaksuja. Ei ole kuitenkaan olemassa tietoa energiasäällön mukaisista, tässä tapauksessa jouleina, toimialoittaisista 'energiaveroprosenteista'. KTM:n Energiakatsaus sisältää tietoa energiaveron osuudesta eri energialajien kulutta-

jahinnasta, mutta siten, että energiaveron osuus on laskettu kunkin energialajin kohdalla käyttäen energialajien alkuperäisiä perusyksikköä (esim. penniä/l, penniä/kg, penniä/kWh) kohti.

Laskelmia varten on konstruoitu toimialoittainen energiaveroaste energian hinnasta laske-  
malla ensin jokaisella toimialalla ja jokaiselta energialajilta energiaveron osuus energian  
verollisesta hinnasta. Markkamääräiset energiasisällön mukaiset (mk/MJ) energiaveron  
osuudet perustuvat Oulun yliopiston laskelmiin. Tämän jälkeen on näitä veroprosentteja  
painotettu energialajien kulutuksen arvo-osuuksilla, jolloin saadaan toimialoittainen ener-  
giaveroaste keskimäärin. Veroasteen konstruointi on selitetty tarkemmin Liitteessä A.2.

Näin muodostetun toimialoittaisen laskennallisen energiaveroasteen luotettavuudesta on  
todettava seuraavaa. Ensinnäkin kaikkia energialajeja ei veroteta lainkaan, jolloin toimi-  
aloittaiset keskimääräiset energiaveroprosentit jäävät alhaisemmiksi kuin ainoastaan veron-  
alaisista energialajeista lasketut keskimääräiset energiaveroprosentit. Liitteen A.2 Taulu-  
kosta A.2.1 nähdään, että tällä hetkellä (vuonna 1997) verotettavia energialajeja ovat lii-  
kennepolttoaineet, kevyt ja raskas polttoöljy, maakaasu, hiili, koksi, turve sekä sähkö. Ver-  
rattaessa tässä tutkimuksessa käytettävään FMS-mallin energia-aineistoon, joka sisältää tie-  
toa energian kulutuksesta ja hinnasta yhteensä 12 eri energialajilta, jää energiaverotuksen  
ulkopuolelle vielä viisi energialajia (halot ja hake, jätepuu, jäteliemet, muu jätepolttoaine  
sekä jätelämpö). Polttopuun ja eri jätepolttoaineiden arvon osuus on kuitenkin monilla toi-  
mialoilla varsin vähäinen suhteessa muihin energialajeihin, joten niiden vaikutus keski-  
määräisiin energiaveroprosentteihin ei liene kovin merkittävä.

Taulukon 8 ensimmäisessä sarakkeessa on laskelmia varten konstruoitu laskennallinen energialajien arvo-osuuksilla painotettu energiaveroaste  $et$  (tätä vastaava energiaveroastemuuttuja  $(1 + et)$  on esitetty aiemmin Taulukon 5 toisessa sarakkeessa). Taulukon 8 loput sarakkeet kuvaavat vaihtoehtoiset yhden ja viiden prosenttiyksikön energiaveroasteen noston vaikutukset energiaveroastemuuttujaan  $(1 + et)$ .

Keskimäärin yksityisellä sektorilla energiaveroaste on noin 17 prosenttia energian kuluttajahinnasta. Yleiskuva toimialoittaisista energiaveroasteista on se, että energiaverorasitus kohdistuu varsin epätasaisesti eri toimialojen kesken, riippuen luonnollisesti toimialan energian käytön rakenteesta. Energiaveroasteet ovat keskimäärin alhaisempia teollisuuden toimialoilla (toimialat 3-13). Paljon energiaa käyttävistä toimialoista varsinkin puu- ja paperiteollisuudessa energiaveroasteet ovat huomattavan pieniä. Tämä selittyy paljolti teollisuuden energian kulutuksen laajemmalla energialajirakenteella, toisaalta puu- ja paperiteollisuudessa on myös mahdollista käyttää omassa tuotantoprosessissa syntynyttä energiaa hyväksi. Näiden toimialojen alhaisempi energiaveroaste johtuu erityisesti verottomien ja vähän verotettavien energialajien osuudesta toimialojen energian käytössä. Puuteollisuuden energian käytön rakenteesta muodostaa merkittävän osan verotuksen ulkopuolelle jäävä jätepuu, samoin kuin paperiteollisuudessa energialähteenä runsaasti käytettävää jätelientä ei veroteta lainkaan.

Taulukko 8. Energiaveroaste sekä 1- ja 5-prosenttiyksikön energiaveroasteen noston vaikutus energiaveroastemuuttujaan (1+et)

TOIMIALA	Energiaveroaste, prosenttia energian hinnasta (v.1997)	Energiaveroasteen 1%-yksikön nosto	Energiaveroasteen 5%-yksikön nosto
Elintarvike (3)	13.7	1.147	1.187
Tekstiili ja vaatetus (4)	12.4	1.134	1.174
Puu (5)	7.7	1.087	1.127
Paperi (6)	7.0	1.080	1.120
Graafinen (7)	12.3	1.133	1.173
Kemia (8)	14.9	1.159	1.199
Polttoaine (9)	26.8	1.278	1.318
Metalli (11)	16.3	1.173	1.213
Kone ja elektroniikka (12)	5.7	1.067	1.107
Kuljetusvälineet (13)	11.9	1.129	1.169
Sähkö, kaasu ja vesi (14)	18.9	1.199	1.239
Rakentaminen (15)	21.5	1.225	1.265
Muu rakentaminen (16)	37.9	1.389	1.429
Kauppa (17)	22.4	1.234	1.274
Majoitus ja ravintolat (18)	11.2	1.122	1.162
Kuljetus, tietoliikenne (19)	22.6	1.236	1.276
Rahoitus ja vakuutus (20) <sup>1)</sup>	18.2	1.192	1.232
Liike-elämää palveleva toiminta (21) <sup>1)</sup>	18.2	1.192	1.232
Sos. ja henkilökohtaiset palvelut (23)	23.7	1.247	1.287
	keskimäärin 16.9		

1) Toimialat yhdistetty

Sitä vastoin palvelusektorilla (toimialat 14-23) energiaveroasteet ovat selvästi keskimääräistä korkeampia. Erityisesti toimialoilla muu rakentaminen, sosiaaliset ja yhteiskunnalliset palvelut sekä kuljetuksessa ja liikenteessä (ml. tietoliikenne) ovat energiaveroasteet huomattavan korkeat suhteessa teollisuuden toimialoihin. Tämä johtuu siitä, että ensiksi



muun rakentamisen toimialalla, mikä sisältää maa- ja vesirakentamisen sekä kuljetuksen ja liikenteen toimialoilla energiankäyttö perustuu lähes yksinomaan energiasisällön mukaan korkeasti verotettavien liikennepolttonesteiden sekä keskimääräisesti verotettavien öljyjen käytölle (ks. Liite A.2).

Yleisesti talouden suljetun sektorin palvelutoimialojen (toimialat 14-23) keskimääräisesti korkeammat energiaveroasteet selittyvät korkeasti energiasisällön mukaan verotettavien liikennepolttonesteiden suurella osuudella palvelutoimialojen energian käytön rakenteessa. Sitä vastoin matalan energiaveroasteen teollisuudessa (toimialat 3-13) energian käytön rakenne sisältää korkeasti verotettavien liikennepolttonesteiden ja keskimääräisesti verotettavien öljyjen lisäksi myös energiasisällön mukaan vähemmän verotettavia energialajeja, kuten hiiltä, koksia ja turvetta sekä täysin verotuksen ulkopuolelle jääviä energialajeja, kuten hakepuuta, jättepuuta ja -liemiä.

Taulukossa 9 esitetään yhden ja viiden prosenttiyksikön energiaveron noston vaikutus tehtyihin työtunteihin. Vaihtoehtoisten energiaverojen noston työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttavat (i) energiaveroastemuuttujan prosenttimuutos  $\Delta(1 + et_i)$ , sekä (ii) toimialan työllisyyden jousto energian hinnan suhteen  $\alpha_i$ .

Tulosten tulkitsemiseksi käytetään vielä Taulukon 5 tietoja toimialoilla tehdyistä työtunneista ja toimialoittaisista työtuntiosuuksista. On syytä muistaa, että nyt konstruoidun energiaveroasteen tasasuuruinen nostaminen vaikuttaa energian hintaan  $e\tilde{p} = ep(1 + et)$  eri tavoin eri toimialoilla. Korkean energiaveroasteen toimialoilla, kuten toimialalla muu rakentaminen, energiaveroasteen prosenttiyksikkö-nosto nostaa energian kokonaishintaa suhteellisesti vähemmän kuin matalan energiaveroasteen toimialoilla. Siten tasasuuruinen energia-

veroasteen nosto vahvistaa (heikentää) korkean (matalan) energiaverorasituksen toimialojen suhteellista kilpailuasemaa.

Yhden prosenttiyksikön tasasuuruisen energiaveroasteen noston vaikutus tehtyihin työtunteihin on esitetty Taulukon 9 kolmannessa sarakkeessa. Yhden prosenttiyksikön energiaveroasteen noston vaikutus tehtyihin työtunteihin koko yksityisellä sektorilla on vähäinen. Työtunnit vähentyisivät keskimäärin 0.036 prosenttia. Kun yksityisellä sektorilla tehtiin vuonna 1992 yhteensä 2051.5 miljoonaa työtuntia ja kun keskimääräinen vuotuinen työtuntimäärä on 1600 tuntia yhtä työntekijää kohti, vähentyisi työllisyys koko yksityisellä sektorilla noin 460 henkilöllä.

Toimialakohtaisessa tarkastelussa yhden prosenttiyksikön energiaveroasteen noston negatiiviset työllisyysvaikutukset ovat useilla toimialoilla vähäiset. Esimerkiksi matalan energiaveroasteen toimialoilla puu- ja paperiteollisuudessa työllisyys heikkenisi yhteensä alle sadalla henkilöllä, elintarviketeollisuudessa sekä tekstiili- ja vaatetusteollisuudessa yhteensä noin sadalla. Suurimmat työllisyysvaikutukset olisivat yhden prosenttiyksikön energiaveroasteen noston tapauksessa kone- ja elektroniikassa, missä työllisyys heikkenisi noin 70 henkilöllä. Muilla teollisuuden toimialoilla yhden prosenttiyksikön energiaveroasteen nostolla ei olisi henkilöillä mitattuna käytännöllisesti katsoen lainkaan vaikutuksia työllisyyteen.

Korkeamman energiaverorasituksen toimialoilla talouden suljetulla sektorilla yhden prosenttiyksikön energiaveroasteen nostolla olisi niinkään hyvin vähäiset vaikutukset työllisyyteen. Haitallisimmin energiavero kohdistuisi kaupan alalle, missä yhden prosenttiyksikön energiaveroasteen nosto heikentäisi työllisyyttä vajaalla sadalla henkilöllä. Tämä selit-

tyy paljolti kaupan alalla tehtyjen työtuntien suurella määrällä. Korkean energiaverotuksen toimialoista kuljetuksessa ja liikenteessä työllisyys heikkenisi noin 50 henkilöllä. Muilla toimialoilla energiaveroasteen noston vaikutukset jäisivät erittäin vähäisiksi.

Yhteensä keskimäärin matalamman energiaveroasteen toimialoilla teollisuudessa yhden prosenttiyksikön energiaveroasteen nosto heikentäisi työllisyyttä noin 250 henkilöllä ja vastaavasti keskimäärin korkeamman energiaveroasteen palvelutoimialoilla talouden suljetulla sektorilla hieman yli 200 henkilöllä.

Viiden prosenttiyksikön energiaveroasteen noston vaikutukset työllisyyteen on esitetty Taulukon 9 viimeisessä sarakkeessa. Koko yksityisellä sektorilla työtunnit vähentyisivät 0.182 prosenttia, mikä merkitsisi noin 2300 työpaikan menetystä. Avoimen sektorin toimialoilla teollisuudessa työllisyys heikkenisi vajaalla 1300 henkilöllä ja suljetun sektorin palvelutoimialoilla viiden prosenttiyksikön energiaveroasteen nosto merkitsisi hieman yli 1000 työpaikan menetystä.

Taulukko 9. 1- ja 5-prosenttiyksikön energiaveroasteen noston vaikutus energiaveroaste-muuttuun (1+et) ja tehtyihin työtunteihin, %-muutos

TOIMIALA	(1+et):n %-muutos <sup>1)</sup>		Työtuntien %-muutos <sup>2)</sup>	
	1-%-yksikön nosto	5-%-yksikön nosto	1-%-yksikön nosto	5-%-yksikön nosto
Elintarvike (3)	0.880	4.398	-0.123	-0.616
Tekstiili ja vaatetus (4)	0.889	4.447	-0.125	-0.623
Puu (5)	0.928	4.642	-0.108	-0.538
Paperi (6)	0.935	4.673	-0.108	-0.542
Graafinen (7)	0.891	4.453	0.019	0.094
Kemia (8)	0.871	4.353	0.005	0.026
Polttoaine (9)	0.789	3.944	0.005	0.024
Metalli (11)	0.86	4.299	-0.055	-0.275
Kone, elektroniikka (12)	0.946	4.732	-0.061	-0.303
Kuljetusvälineet (13)	0.893	4.467	-0.057	-0.286
Sähkö, kaasu ja vesi (14)	0.841	4.205	-0.032	-0.16
Rakentaminen (15)	0.823	4.114	-0.006	-0.029
Muu rakentaminen (16)	0.725	3.625	-0.005	-0.025
Kauppa (17)	0.817	4.084	-0.031	-0.155
Majoitus, ravintolat (18)	0.899	4.496	-0.034	-0.171
Kuljetus, tietoliikenne (19)	0.816	4.079	-0.031	-0.155
Rahoitus, vakuutus (20) <sup>3)</sup>	0.846	4.229	-0.019	-0.097
Liike-elämää palv. toiminta (21) <sup>3)</sup>	0.846	4.229	-0.019	-0.097
Sos. ja henk.koht. palvelut (23)	0.808	4.041	-0.017	-0.085
			-0.036	-0.182

1) Energiaveroastemuuttujan prosenttimuutos  $\Delta(1 + et_i)$ .

2) Työtuntien prosenttimuutos  $\Delta L_i$ .

3) Toimialat yhdistetty.

Työtuntien %-muutos sarakkeiden viimeisellä rivillä on toimialojen työtuntiosuuksilla (ks. Taulukon 5 viimeinen sarake) painotettu keskiarvo.

## 5.5 Energiaverojen nostamisen vaikutukset investointeihin

Tässä luvussa tehdään arvioita energiaveron vaikutuksista bruttoinvestointeihin. Vaihtoehtoina ovat yhden ja viiden prosenttiyksikön energiaveroasteen lisäämisen vaikutukset. Vaikutukset esitetään prosenttimuutoksina. Energiaveron vaikutuksia investointeihin tarkastellaan Taulukossa 10. Energiaverojen investointivaikutusten  $\Delta i_t$  suuruuteen vaikuttavat (i) energiaveroastemuuttujan prosenttimuutos  $\Delta(1 + et_t)$  sekä (ii) toimialan investointien jousto energian hinnan suhteen  $\alpha_{2t}$ .

Taulukon 10 ensimmäisessä ja toisessa sarakkeessa ovat yhden ja viiden prosenttiyksikön aiheuttama prosenttimuutos energiaveroastemuuttujaan. Kolmannessa ja neljännessä sarakkeessa ovat vaikutukset investointeihin. Kuten jo aiemmin Taulukossa 3 esitetyistä joustojen arvoista odotettiin päätellä, vaihtelevat energian hinnan vaikutukset investointeihin toimialoittain. Energian hinta vaikuttaa investointeihin negatiivisesti useilla teollisuuden toimialoilla, puu- ja paperiteollisuudessa, graafisessa teollisuudessa sekä kemian- ja polttoaineteollisuudessa, sen sijaan talouden suljetulla sektorilla palvelutoimialoilla energian hinnan investointivaikutukset ovat positiivisia, tosin nämä vaikutukset jäävät monilla toimialoilla merkityksettömiksi.

Keskimäärin yksityisellä sektorilla yhden prosenttiyksikön energiaveroasteen nosto lisää investointeja noin 0.1 prosentin verran ja viiden prosenttiyksikön energiaveroasteen noston vaikutukset ovat keskimäärin yksityisellä sektorilla puolen prosentin luokkaa. Näille keskimääräisille positiivisille vaikutuksille on annettava se tulkinta, että investointeihin vaikuttavien rahoituskustannusten ja energian hinnan vaihtelut tapahtuvat samanaikaisesti markkinoilla, ja heijastavat siten yleistä suhdannekehitystä.

Taulukko 10. 1- ja 5-prosenttiyksikön energiaveroasteen noston vaikutus energiaveroaste-muuttujaan (1+et) ja bruttoinvestointeihin, %-muutos

TOIMIALA	(1+et):n %-muutos <sup>1)</sup>		Investointien %-muutos <sup>2)</sup>	
	1-%-yksikön nosto	5-%-yksikön nosto	1-%-yksikön veron nosto	5-%-yksikön veron nosto
Elintarvike (3)	0.880	4.398	0.096	0.479
Tekstiili ja vaatetus (4)	0.889	4.447	0.097	0.485
Puu (5)	0.928	4.642	-0.197	-0.984
Paperi (6)	0.935	4.673	-0.198	-0.991
Graafinen (7)	0.891	4.453	-0.567	-2.837
Kemia (8)	0.871	4.353	-0.293	-1.467
Polttoaine (9)	0.789	3.944	-0.266	-1.329
Metalli (11)	0.860	4.299	0.030	0.150
Kone, elektroniikka (12)	0.946	4.732	0.033	0.166
Kuljetusvälineet (13)	0.893	4.467	0.031	0.156
Sähkö, kaasu ja vesi (14)	0.841	4.205	0.143	0.715
Rakentaminen (15)	0.823	4.114	0.113	0.564
Muu rakentaminen (16)	0.725	3.625	0.099	0.497
Kauppa (17)	0.817	4.084	0.139	0.694
Majoitus, ravintolat (18)	0.899	4.496	0.153	0.764
Kuljetus, tietoliikenne (19)	0.816	4.079	0.139	0.693
Rahoitus, vakuutus (20) <sup>3)</sup>	0.846	4.229	0.008	0.038
Liike-elämää palv. toiminta (21) <sup>3)</sup>	0.846	4.229	0.008	0.038
Sos. ja henk.koht. palvelut (23)	0.808	4.041	1.034	5.168
			0.095	0.474

1) Energiaveroastemuuttujan prosenttimuutos  $\Delta(1 + et_i)$ .

2) Investointien prosenttimuutos  $\Delta i_i$ .

3) Toimialat yhdistetty.

Investointien arvo-osuuksilla painotettu keskiarvo (laskettu v.-92 tasosta) investointien muutos sarakkeiden viimeisellä rivillä.

## 5.6 Vaikutukset valtion verotuloihin

### 5.6.1 Laskentakaavat

Sova-maksujen alennuksen kompensoimisessa energiaverolla tarvitaan arvioita siitä, kuinka tehdyt muutokset vaikuttavat valtion talouteen. Sova-maksujen alentamisessa on mahdollista arvioida työtuloerotuksen ja työttömyysmaksuihin syntyviä vaikutuksia. Muutokset työllisyydessä vaikuttaa tietenkin myös muiden verojen, kuten arvonlisä- ja kulutusverotuksen kautta saatavaan verokertymään. Näiden 'kysyntäpuolen' verotulojen muutoksia on kuitenkin hankalampi arvioida, joten näiden verojen vaikutusten arviointi rajataan tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

Toteutetut sova-maksujen alenemisen ja toisaalta energiaverotuksen korotuksen vaikutukset valtion verotuloihin voidaan pelkistää seuraavasti. Pienentyntä sova-maksujen kertymää kompensoi (i) työllisyyden parantumisesta saatavat työvoiman verotulot, (ii) pienentyneet valtion työttömyysturvamenot ja (iii) energian verotuksen korotuksella saatavat verotulot. Laskelmissa huomioidaan myös se, että yksityisellä sektorilla keskimäärin (iv) energian verotuksen nosto heikentää hieman työllisyyttä, tosin energiaverotuksen työllisyysvaikutukset ovat suhteellisen vähäisiä verrattuna sova-maksujen alentamisista saatuihin työllisyysvaikutuksiin.

Seuraavassa esitetään menetelmä, jolla arvioidaan eri panosverojen muutosten vaikutuksia valtion verotuloihin. Ideana on se, kuinka vanhan (muutosta edeltävän) ja uuden (panoshintojen muutosten jälkeisen) verokertymien suhde muuttuu sova-maksujen alennuksen johdosta. Koska tutkimusongelman kysymyksenasetteluna on energiaverotuksella kompen-

soidut, työllisyyttä edistävät sova-maksujen alennukset, täytyy energiaveroaste asettaa siten, että uusi ja vanha valtion verokertymä pysyvät yhtäsuurina.

Valtion vanha panosveroista saatu verokertymä voidaan laskea seuraavasti:

$$\hat{R}_i = s_i(w_i L_i) + et_i(ep_i Ec_i) + t_i(w_i L_i), \quad (5.6.1)$$

jossa yhtälön ensimmäinen termi kuvaa sova-maksun kertymää palkkasummasta, toinen termi kuvaa energiaveron kertymää energian kulutuksen arvosta ja kolmas termi kuvaa tuloverotuksen kertymää palkkasummasta. Indeksillä  $i$  kuvaa toimialaa, jolloin koko yksityisellä sektorilla panosveroista saatu vanha valtion verokertymä on

$$\bar{R} = \sum_i \hat{R}_i. \quad (5.6.2)$$

Kun julkisen sektorin osuus koko taloudesta on noin yksi kolmasosa, voidaan verotulokertymä sova-maksujen ja tuloverotuksen sekä työttömyysturvamenojen osalta arvioida myös koko taloudessa. Energiaverokertymän osalta on huomattava, että muodostettua toimialoitusta energiaveroastetta  $et$  käsitellään toimialoitaiseen tuotantopanokseen kohdistuvana panosverona kuten työnantajan sosiaalivakuutusmaksuja. Energiaverokertymän veropohja koskee siten vain yksityisen tuotannollisen sektorin energian kulutuksen arvoa.

Panosverojen muutosten jälkeinen 'uusi' valtion verotulokertymä arvioidaan seuraavasti:



$$\Sigma_i \hat{R}_i^u = (s_i + \Delta s_i)(w_i + \Delta w_i)(L_i + \Delta L_i) + (t_i)(w_i + \Delta w_i)(L_i + \Delta L_i) + (et_i + \Delta et_i)(ep_i Ec_i). \quad (5.6.3)$$

Tämä yhtälö vangitsee seuraavat edellä esitetyt muutosten jälkeiset valtion verotuloihin vaikuttavat tekijät; pienentyntä sova-maksujen kertymää (ensimmäinen termi) kompensoi (i) työllisyyden parantumisesta saatavat työvoiman verotulot (toinen termi) ja (iii) energian verotuksen korotuksella saatavat verotulot energian kulutuksen arvosta (kolmas termi).

Pienentyneet valtion työttömyysturvamenot (ii) voidaan arvioida työllisyyden parantuessa seuraavasti:

$$U_m = \Sigma_i \Psi(\Omega w_i * 1600)U_i - \Sigma_i t_i(\Omega w_i * 1600)U_i, \quad (5.6.4)$$

jossa  $\Psi$  (0.475) on valtion osuus työttömyysturvamenoista,  $\Omega$  (0.60) on työttömyyskorvausaste,  $U_i$  on työttömien lukumäärä toimialalla  $i$  (vuodessa tehdään 1600 työtuntia). Kaavan ensimmäinen termi kuvaa valtion osallistumista työttömyysturvaan. Tämän muutos ei kuitenkaan ole kaikki nettomenoa, sillä menoja pienentää työttömyysturvan veronalaisuus. Kaavan toinen termi ottaa tämän tekijän huomioon.

Tässä tutkimuksessa työllisyyden parantuminen arvioidaan sova-maksujen alentamisen positiivisten ja energiaverojen negatiivisten henkilöillä mitattujen vaikutusten kautta (ks. Luku 5.4). On huomattava työttömyysturvamenojen muutosta arvioitaessa, että vanhassa valtion verotulokertymässä työttömyysturvamenoja käsitellään vakiona, ja että vain panosverojen muutoksen jälkeiset työttömyysturvamenot (henkilöillä mitattuna) otetaan kompensoidussa verorakenteen muutoksen arvioinnissa huomioon.

Ongelmana tarkastelussa on valita energiavero siten, että sova-maksujen alentamisesta johdettu verokertymän alentuminen kompensoituu. Tässä tutkimuksessa lähtökohdaksi otetaan vaihtoehtoiset 1-, 2-, 3- ja 5-prosenttiyksikön sova-maksujen alennukset  $\Delta s_i$ , jonka jälkeen uusi energiaveroaste ( $et_i + \Delta et_i$ ) asetetaan siten, että

$$(\sum_i \hat{R}_i^u - U_m) / \bar{R} = 1, \quad (5.6.5)$$

jossa termi  $U_m$  on toimenpiteiden jälkeiset vähentyneet valtion työttömyysturvamenot.

### 5.6.2 Verokertymien muutokset ja niiden kompensointi

Taulukossa 11 on raportoitu verokertymien muutokset tasasuuruisten sova-maksujen alennusvaihtoehtoissa. Luvut on muutettu koko kansantalouden tasolle olettamalla, että julkinen sektori on 1/3 koko kansantaloudesta ja että se käyttäytyy kuin yksityinen sektori keskimäärin. Sova-maksujen, tuloverotuksen ja työttömyysturvamenojen muutoksen kokonaisvaikutus on summattu yhteen viidenteen sarakkeeseen, joka on se verokertymän muutos joka on kompensoitava energiaverotuksen nostolla. Kuudennen sarakkeen luvut kuvaavat niin suuria energiaveroasteen prosenttiyksikön nostoja mitkä riittävät kompensoimaan ensimmäisessä sarakkeessa raportoitujen sova-maksujen alennukset, ja siten säilyttämään valtion verokertymä vakiona.

Taulukon viimeisessä sarakkeessa on vielä raportoitu arvio eri kompensatiovaikutusten yhteisvaikutuksesta työttömyyteen. On huomattava, että laskentamenetelmistä johtuen vai-

kutukset ovat lineaarisia. Siksi taulukosta 11 kommentoidaan vain 1- ja 5-prosenttiyksikön sova-maksujen alennusten vaikutuksia ja kompensointia.

Taulukko 11. Vaikutukset verokertymiin, kompensoiva energiaveroasteen nosto ja veroratkaisujen työllisyysvaikutukset

Sova-maksun tasasuuruinen alennus, %-yksikköä	Sova-maksu- kertymän muutos (mrd, mk)	Tuloverokerty- män muutos (mrd, mk)	Työttömyys- turvamenojen muutos (mrd, mk)	Kompensoita- va verokerty- män muutos (mrd, mk)	Kompensoiva energiaveroasteen nosto, %-yksikköä	Työttömyyden nettomuutos (henkilöä)
1.0	-1.560	0.350	-0.190	-1.020	3.5	-3610
2.0	-3.140	0.710	-0.370	-2.060	7.0	-7230
3.0	-4.750	1.060	-0.560	-3.120	10.65	-10 750
5.0	-8.010	1.780	-0.930	-5.310	18.1	-17 700

Koko kansantaloudessa 1-prosenttiyksikön sova-maksujen tasasuuruinen alennus merkitsee sitä, että sova-maksukertymä vähenee noin 1,5 miljardia markkaa. Työllisyyden parantumisessa tuloverokertymän lisäys ja työttömyysturvamenojen vähentyminen kuitenkin kompensoivat hieman tätä vajetta, jolloin energiaveroilla kompensoitavaksi osuudeksi jää noin yksi miljardi.<sup>31</sup> Tämä verokertymän vaje on kompensoitavissa 3.5 prosenttiyksikön energiaveroasteen nostolla yksityisellä tuotannollisella sektorilla. Tämä tasasuuruisen 3.5 prosenttiyksikön energiaveroasteen nosto merkitsisi sitä, että keskimääräinen energiapanoksen bruttohinta nousisi toimialasta riippuen noin 2.5-3.3 prosenttia (ks. Taulukossa 9 energiaveroasteen muuttujan prosenttimuutokset). Matalan energiaveroasteen toimialoilla teollisuudessa energian hinnan nousu olisi suurempaa kuin korkean energiaveroasteen palvelualoilla. Lo-

<sup>31</sup> Holm et. al (1995) mukaan 1 %-yksikön tasasuuruinen alennus supistaa verokertymää noin 1.1 mrd. markkaa.

pullinen työttömyyden vähentyminen 1-prosenttiyksikön sova-maksun alennuksesta, kun kompensoivan 3.5-prosenttiyksikön energiaverotuksen negatiivinen työllisyysvaikutus otetaan huomioon, olisi noin 3 600 henkeä.<sup>32</sup>

Edellä luvun 5.3 laskelmissa todettiin, että 5-prosenttiyksikön sova-maksujen alennuksella voidaan jo merkittävästi parantaa työllisyyttä. Yksityisellä sektorilla (koko kansantaloudessa) työllisyys paranisi yli 20 000 (lähes 30 000) henkeä. 5-prosenttiyksikön sova-maksujen alentaminen merkitsisi kuitenkin sova-maksukertymän vähentymistä noin 8 miljardilla markalla. Mikäli kompensatio kerättäisiin pelkästään yksityisestä tuotannollisesta toiminnasta energiapanoksen verotusta nostamalla, vaatisi 5-prosenttiyksikön sova-maksujen alentaminen sitä, että energiaveroastetta nostettaisiin 18-prosenttiyksikköä. Koska tasasuuruisen energiaveroasteen nosto vahvistaa (heikentää) korkean (matalan) energiaveroasteiden toimialojen kilpailuasemaa, olisi näin suurella energiaveroasteen nostolla paitsi toimialojen keskinäisiä panoshintasuhteita muuttava vaikutus, myös jo vientiteollisuuden kilpailukykyä heikentävä vaikutus. Esimerkiksi matalan energiaveroasteen toimialoilla kone- ja elektroniikassa sekä puu- ja paperiteollisuudessa lopullinen energian bruttohinnan nousu olisi noin 17 prosentin luokkaa. Palvelualoista energiapanoksen bruttohinta nousisi maa- ja vesirakentamisessa noin 13 prosenttia, kuljetuksessa ja liikenteessä sekä matalapalkka-ammatteja sisältävällä kaupan alalla vajaat 15 prosenttia.

<sup>32</sup> Aineistosta laskettu työtuloverokertymä on noin 59 mrd. mk ja sova-maksukertymä noin 47.5 mrd. mk (v.-92 tilanne). Tuotannollisesta yksityiseltä sektorilta kerätty energiaveroakertymä v.-90 energian kulutuksen arvosta soveltaen v.-97 energiaverotusta on noin 5.7 mrd. mk.

## 6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Laman jälkeisen työttömyyden laskun ollessa odotettua hitaampaa on kokonaistyövoimakustannusten, ml. työnantajan sosiaalivakuutusmaksut, vaikutus työllisyyteen olleet keskustelun aiheena. Yksi tapa alentaa kokonaistyövoimakustannuksia ja siten sekä madaltaa työhönottokynnystä että vähentää irtisanomisen riskiä on työnantajan sosiaalivakuutusmaksujen alentaminen. On johdonmukaista ajatella, että sova-maksujen alennusten tulisi olla riittävän suuria, että nämä alennukset muodostaisivat selvän kannustimen talouskasvun oloissa palkata lisää työvoimaa ja toisaalta lamatilanteessa säilyttää entinen työvoima.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin toimialatasolla työnantajan sosiaalivakuutusmaksujen ja energiaverojen muutosten vaikutuksia työllisyyteen. Toiseksi pyrittiin tarkastelemaan kysymystä, onko työllisyyden ja valtion talouden kannalta järkevää muuttaa verotuksen painopistettä pois työvoimapanoksen verottamisesta kohti energiapanoksen verottamista.

Ongelmana tuntuvien sova-maksujen alentamisessa on luonnollisesti se, että sova-maksujen alentamisen seurauksesta syntynyt vaje tulisi kompensoida vaihtoehtoisilla verolähteillä. Koska tuloverotus ja kulutusverotus on jo nyt korkealla tasolla, on pohdittava vaihtoehtoisia verolähteitä. Sekä teoreettisessa että talouspoliittisessa keskustelussa on varteenotettavana vaihtoehtona nähty sova-maksujen alentamisen kompensoimisen energiaverotusta lisäämällä.

Tutkimuksen empiirinen osa muodostui kahdesta vaiheesta. Ensin estimoitiin toimialatasona aineistolla nimellispalkka-, työllisyys-, investointi- ja energian kysyntäyhtälöitä. Syste-

miestimointien tuotoksena saatuja jouston arvoja käytettiin pohjana laskelmille, joissa käytettiin mainittujen joustojen lisäksi tietoja toimialoittaisista sova-maksuista, tehdyistä työtunneista, investoinneista ja energiaveroasteesta. Jälkimmäisen laskelmien elementin, laskennallisen energiaveroasteen muodostaminen oli tärkeää, sillä energiapanoksen verotusta haluttiin käsitellä samaan tapaan puhtaasti toimialoittaisena panosverona kuten sova-maksuja. On selvää, että kaikkiin tuotantopanoksiin, sekä työpanokseen että pääomapanoksiin, liittyvät verotuksen ja maksujen suhteelliset muutokset vaikuttavat yrityksen tuotantoa ja työllisyyttä koskeviin päätöksiin, ja että näihin muutoksiin reagointi vaihtelee toimialasta riippuen.

Tutkimukset keskeiset tulokset ovat seuraavat. Työnantajan sosiaalivakuutusmaksuihin tehtävillä alennuksilla on myönteinen vaikutus työllisyyteen. Positiiviset työllisyysvaikutukset eivät ole kuitenkaan kovin suuria. Tulos on yhdenmukainen Tanskasta saatuihin käytännön kokemuksiin; siellä sova-maksut ovat hyvin alhaiset, mutta työvoimakustannukset ja työttömyys ei ole silti erityisen alhaisia. Tässä tutkimuksessa tehtyjen laskelmien mukaan esimerkiksi 1-prosenttiyksikön tasasuuruinen sova-maksujen alentaminen parantaisi työllisyyttä keskimäärin noin 0.34 prosenttia. Arvion mukaan tämä merkitsisi koko kansantalouden tasolla työllisyyden parantumista vajaalla 6 000 henkilöllä. Sova-maksujen vaikutukset työllisyyteen vaihtelevat toimialoittain, ts. työn kysyntä reagoi sova-maksujen muutoksiin eri tavoin eri toimialoilla. Jokaiselle toimialalle samansuuruisten sova-maksujen alentamisessa työllisyys parantuisi hieman enemmän matalapalkka-aloja sisältävällä palvelusektorilla.

1-prosenttiyksikön sova-maksujen alentamisen seurauksena valtion verokertymä vähenisi noin yhden miljardin markan verran. 1-prosenttiyksikön sova-maksujen alentamisen kompensoimiseen siten, että verokertymä säilyisi ennallaan, riittäisi laskelmia varten konstruoidun 3.5 prosenttiyksikön energiaveroasteen nosto. Tämä merkitsisi energiapanoksen bruttohinnan nousua keskimäärin noin 3 prosentilla. On myös muistettava, että energiaveroasteen nosto heikentää sova-maksujen alentamisen työllisyysvaikutuksia; 1-prosenttiyksikön sova-maksun alentamisen kompensoiminen yksin energiaverotusta nostamalla merkitsisi sitä, että työllisyyden lopullinen parannus olisi vajaat 4 000 henkeä.

Energiaveroasteen nostolla ei olisi haitallisia vaikutuksia yritysten investointipäätöksiin varsinkin palvelualoilla. Sitä vastoin useilla teollisuuden aloilla energiaverorasituksen lisäämisellä olisi negatiivinen vaikutus investointeihin. On kuitenkin muistettava, että panoshintojen välisessä vertailussa vaikuttaa yritysten investointeihin negatiivisesti työnoksen hinnan muutokset useilla toimialoilla selvästi voimakkaammin kuin energiapanoksen hinnan muutokset.

5-prosenttiyksikön sova-maksujen tasasuuruksella alentamisella olisi arvioiden mukaan jo tuntuvat työllisyysvaikutukset. Koko kansantaloudessa työllisyys parantuisi vajaat 30 000 henkeä. Näin suuren sova-maksujen alentamisen kompensointi olisi kuitenkin jo tuntuvasti vaikeampaa, sillä arvion mukaan sova-maksukertymä pienentyisi lähes 17 prosenttia. Tämän tutkimuksen arvio energiaveroasteen nostamisesta olisi tällöin noin 18 prosenttiyksikköä, mikä merkitsisi noin energian bruttohinnan nousua keskimäärin noin 15 prosentilla. Arvio ei kuitenkaan sisällä kotitalouksien yksityisautoilua, julkista sektoria ja voittoa tuot-

tamatonta toimintaa, joten käytännössä päästäisiin vähäisemmällä energian hinnan nostolla.

On ilmeistä, että työllisyyttä 'merkittävästi' parantavia sova-maksujen alentamisia ei täysin voida kompensoida energiaverotuksen nostolla, koska tällainen voimakas verotuksen painopisteen muutos rasittaisi Suomen viennin kilpailukykyä. Euroopan talous- ja rahaliitossa esimerkiksi Suomen puu- ja paperiteollisuuden kilpailukyky heikkenisi suhteessa edullista energiaa hyödyntävään Kanadan teollisuuteen. Energiatuotantoon kohdistetut verot edellyttävät lisäksi yhteistä päätöstä Euroopan Unionissa, jotta jäsenmaiden väliseltä verokilpailulta voitaisiin välttyä.

Mikäli kompensatiota ei voitaisi kerätä yksin energiaverotusta nostamalla Suomen EU-mittakaavassa jo entisestään korkean energiaverotuksen takia, tulisi etsiä lisää verolähteitä. Lisäksi suurten sova-maksujen alentamiseen liittyy se periaatteellinen ongelma, että sova-maksujen vakuutusperiaate voisi rikkoontua.

Työttömyysongelman laajuutta ajatellen on sova-maksujen alentamisen ja energiaverotuksen nostamisen tarjoamat mahdollisuudet työllisyyden parantamiseksi Suomessa varsin rajatut. Mikäli sova-maksujen alentamisella haetaan merkittäviä parannuksia työllisyyteen, tulisi energiaverotuksen nostamisen ohella harkittavia myös muita verokohteita.



**LÄHTEET:**

The BOF4 Quarterly Model of the Finnish Economy (1990): Bank of Finland Publications D:73, Helsinki.

Bossier, F. & Bréchet, T. (1995): Fiscal Reform for Increasing Employment and Mitigating CO<sub>2</sub> Emissions in Europe, *Energy Policy* 23(1995):9, 789-798.

Carruth, A.A. & Oswald, A. (1985): 'Miners' wages in post-war Britain: an application of a model of trade union behaviour, *Economic Journal*, vol. 95, 1003-1020.

CEPR (1995): Unemployment: choices for Europe, *Monitoring European integration* 5, Centre for Economic Policy Research, London.

Chirinko, R.S. (1993): Business fixed investment spending: Modelling strategies, empirical results, and policy implications, *Journal of economic literature*, vol. XXXI, December.

Commission Européenne (1997): Proposition de directive du conseil relative à la taxation des produits énergétiques, COM(97)30/11.

Dreze, J.H. & Malinvaud, E. (1994): Growth and Employment: the Scope for a European Initiative, *European Economic Review*, vol 38, 489-504.

European Commission (1996): The Potential Impact on Employment Creation of Fiscal Instruments (namely of a reduced VAT rate for selected sectors), An Executive Summary to the Final Report Submitted to the European Commission Directorate-General XXI (Customs and Indirect Taxation), September 1996, Cambridge Econometrics and Institute for Employment Research, University of Warwick.

European Commission (1997): Evaluation of Fiscal Measures for Energy Products in the European Union, Results from the HERMES - Link System, Reports to the European Commission, March 1997, Paris.

Feldstein, M. (1982): Inflation, Tax Rules and Investment: Some Econometric Evidence, *Econometrica* Vol. 50, Number 4, July.

Hartman, L. (1997): Palkanmuodostus ja palkkalinkit teollisuus- ja palvelualoilla, VATT, keskustelualoitteita 137, Helsinki.

Hetemäki, M. ja Kaski, E.-L. (1992); KESSU IV: An Econometric Model of the Finnish Economy, Ministry of Finance, Helsinki.

Holm, P., Honkapohja, S. ja Koskela, E. (1995): Työllisyys ja työnantajien sosiaaliturvamaksujen porrastaminen, Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 1995:11, Helsinki.

Honkapohja, S. ja Koskela, E. (1990): Tutkimus työnantajan sosiaaliturvamaksu-uudustusehdotusten kohtaantovaikutuksista Suomen teollisuudessa, Kansaneläkelaitoksen julkaisu, M:68, Helsinki.

Kajanoja, L. (1995): Aggregate Investment and Corporate Indebtedness: Some Empirical Evidence from Finland, Bank of Finland Discussion Paper 10/95.

Koskela, E. & Schöb, R. (1996): Alleviating unemployment: The case for green tax reforms, CES Working Paper No. 106, University of Munich.

Laakkonen, S. ja Lehtinen, T. (1997): Kansainvälinen palkkaverotuskilpailu 1997, Verotietoa 9, 28.4.1997, Veronmaksajat, Helsinki.

Malaska, P., Luukkanen, J., Vehmas, J. ja Kaivo-oja, J. (1996): Ympäristöperusteinen energiaverotus. Pohjoismaisia vertailuja ja suomalaisen keskustelun arviontia, Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 39, Edita, Helsinki.

Mäenpää, I. (1997): Energiaverot 1977 kuten lainsäädännössä ja muutettuna mk/MWh:ksi ja mk/MJ:ksi, laskelmien tulokset, 20.5.1997, Oulu.

Mäenpää, I. ja Tervo, H. (1991): Suomen talouden toimialoittaiset energiankulutus- ja hintasarjat 1970-88, tutkimusseloste, Oulun yliopisto, Pohjois-Suomen tutkimuslaitos, Oulu 31.1.1991.

Mäkelä, P., Romppanen, A. ja Valppu, P. (1995): Investointeihin vaikuttavista tekijöistä, VATT-keskustelualoitteita 101, Helsinki.

Newell, A. & Symons, J., S., V. (1986): The Phillips Curve is a real wage equation, London School of Economics, Centre for Labour Economics, Discussion paper 246, July.

OECD (1995b): Economic Survey, Belgium/Luxembourg, p.30-39.

OECD (1997): Employment Outlook, July 1997.

Pehkonen, J. (1991): Empiiriset palkkayhtälöt - tuloksia 1980-luvun tutkimuksista, Kansantaloudellinen aikakausikirja, 87. vsk., 4/1991.

Pencavel, J. (1994): The Tradeoff between Wages and Employment in Trade Union Objectives, Quarterly Journal of Economics, vol. 109, 215-231.

Rauhanen, T. (1997): EU:n yhteinen arvonlisäverojärjestelmä - kohti parempaa työllisyyttä?, VATT-vuosikirja 1997, Helsinki.

Sinko, P. (1996): Assessing the Double Dividend Hypothesis in General Equilibrium Framework - Is there a Chance After All?, VATT, keskustelulohkot 122, Helsinki.

Sörensen, P., B. (1997): Public finance solutions to the European unemployment problem?, Economic Policy, A European Forum, 25 October.

Tuomala, M. (1997): Verotus, työllisyys ja matalapalkka-alat, Talous & Yhteiskunta 3/1997, vol. 25, Palkansaajien tutkimuslaitos, Helsinki.

Valppu, P. (1984): Kapasiteetin käyttöaste 1960-1982: menetelmät ja tulokset, Kansantaloudellinen aikakausikirja 1984:3.

Zellner, A. (1962): An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Tests for Aggregation Bias, Journal of American Statistical Association, vol. 57, 348-368.

## **LIITE A.1. AINEISTON YKSITYISKOHTAINEN KUVAUS**

Toimialoittaisten palkka-, työllisyys ja investointiyhtälöiden estimoinneissa käytetty aineisto koostuu aikasarjoista vuosilta 1970-93. Energian kysyntäyhtälöiden osalta aineisto kattaa vuodet 1970-1990. Aineisto on kerätty Suomen Pankin BOF4 mallin, Valtiovarainministeriön KESSU IV mallin, Oulun yliopiston FMS-mallin ja VATT:n aineistoista. KESSU-mallissa yksityisen sektorin toimialat jakautuvat seuraavasti<sup>1</sup>:

1: maatalous ja kalastus

2: metsätalous

3: elintarviketeollisuus

4: tekstiili- ja vaatetusteollisuus

5: puuteollisuus

6: paperiteollisuus

7: graafinen teollisuus

8: kemian teollisuus

9: polttoaineteollisuus

10: mineraalien jalostus

11: metalliteollisuus

---

<sup>1</sup> Aineiston puutteellisuuksien vuoksi toimialat maatalous ja kalastus (1), metsätalous (2), mineraalien jalostus (10) sekä asunnonomistus (22) on analyysistä jätetty pois.

- 12: kone- ja elektroniikka
- 13: kuljetusvälineiden valmistus
- 14: sähkö, kaasu ja vesi
- 15: rakentaminen
- 16: muu rakentaminen
- 17: kauppa
- 18: majoitus- ja ravintolapalvelut
- 19: kuljetus, liikenne ja tietoliikenne
- 20: rahoitus ja vakuutus
- 21: liike-elämää palveleva toiminta
- 22: asunnonomistus
- 23: sosiaaliset ja henkilökohtaiset palvelut

Energian kysyntäyhtälöiden estimoinneissa käytettävä aineisto on muodostettu toimialoitaisesta energiankulutus- ja hintasarjoista 1970-90 (Mäenpää ja Tervo, 1991). Energiakulutuksen (TJ) ja hintojen aikasarjat 1970-90 on muodostettu FMS-toimialoilta (ei vastaa täysin KESSU IV toimialajaottelua) liitteen A.3 energialuokituksella. Energiakulutussarjoissa yksikkönä on terajoule (TJ) ja hintasarjoissa markkaa/gigajoule (mk/GJ=1000 mk/TJ).

FMS-aineisto perustuu kolmeen lähteeseen:

- 1) KTM:n energia tilastot,
- 2) teollisuustilaston energiatilasto ja
- 3) tilastokeskuksen Energiatilinpito 1985.

KTM:n energiatilastot on ollut päälähteenä palvelutoimialojen osalta. Teollisuustilaston energiatilastosta saatiin lähes kaikki teollisuustoimialojen aikasarjat. Energiatilinpito 1985 tietoja on pidetty luotettavana poikkileikkausdatana, tukipisteenä, jonka kautta energian kulutuksen ja -hinnan aikasarjat on laitettu kulkemaan.

FMS-mallin energian kulutuksen aikasarjojen muodostamisessa on tarvittu tietoa 1) eri energialajien kulutuksesta toimialoittain vuonna 1985, 2) toiminnan tasoa kuvaavat aikasarjat toimialoittain vuosilta 1970-90 (esim. kokonaistuotos, rakennuskanta, kuljetusvälinekanta) ja 3) jonkin energialajin kulutuksen aikasarja 1970-90 tietyllä toimialaryhmällä yhteensä. Silloin energiakulutuksen aikasarjan disaggregointi toimialaryhmän sisällä on tehty toimialoittaiseksi siten, että toimialoittaiset aikasarjat summautuvat toimialaryhmän havaituiksi aikasarjoiksi ja kulkevat vuoden 1985 toimialoittaisten tasojen kautta.

Energian hintasarjat on FMS-mallissa muodostettu teollisuuden osalta siten, että polttoaineiden hintasarjat muodotettiin jakamalla teollisuustilaston energiatilastosta muodostetut polttoaineiden lämpöarvosarjat vastaavilla markkasarjoilla.

Muiden toimialojen osalta polttoaineiden hintasarjojen muodostamisessa käytettiin perustana KTM:n energiatilastojen polttoaineittaisia hintasarjoja, ja ne pantiin kulkemaan Tilastokeskuksen vuoden 1985 energiatilinpidon perusteella laskettujen toimialoittaisten polttoaineiden kautta.<sup>2</sup>

Palkka-, työllisyys-, investointi- ja energian kysyntäyhtälöissä on käytetty seuraavia edellmainituista aineistoista muodostettuja muuttujia (suluissa lähde):

$s_i$  - työnantajan sosiaalivakuutusmaksut toimialalla  $i$ . Osuus palkkasummasta (KESSU IV)<sup>3</sup>

$t_i$  - keskimääräinen marginaaliveroaste toimialalla  $i$  (BOF4)

$p$  - kuluttajahinta, 1985=100 (KESSU IV)

$q_i$  - tuottajahinta toimialalla  $i$ . Tuotannon arvo jaettuna tuotannon määrällä, 1985=100 (KESSU IV)

$u$  - työttömyysaste (BOF4)

$L_i$  - tehdyt työtunnit toimialalla  $i$  (KESSU IV)

$w_i$  - bruttopalkka toimialalla  $i$ . Palkkasumma jaettuna tehdyillä työtunneilla (KESSU IV)

$y_i$  - tuotannon määrä toimialalla  $i$  (KESSU IV)

$i_i$  - bruttoinvestoinnit toimialalla  $i$  (KESSU IV). Reaalisen vuoden 1985 hinnoissa.

Toimialoille  $i$  bruttoinvestoinnit määritellään  $I_i = (K_i - K_{i-1} - S_i)$ , missä  $K_i$  on pääomakanta ja  $S_i$  on omaisuuden myynnit toisille toimialoille.<sup>4</sup>

<sup>2</sup> Lämmön hintasarjojen muodostamisessa käytettiin perustana Lämpölaitosyhdistyksestä saatua kaukolämmön hintasarjaa ja sähkön hintasarjojen muodostamisessa käytettiin perustana KTM:n energiatilastojen sähkön hintasarjoja kuluttajatyypeittäin sekä sähkölaitosyhdistyksestä saatuja sähkön hintaindeksejä (laitettiin kulkemaan Tilastokeskuksen vuoden 1985 energiatilinpidon toimialoittaisten lämmön hintojen kautta).

<sup>3</sup> Työnantajan palkkaperusteiset sosiaalivakuutusmaksut pitävät sisällään kansaneläkevakuutusmaksun, sairauksivakuutusmaksun, työttömyysvakuutusmaksun, avustuskassojen jäsenmaksun ja työeläkevakuutusmaksun.

<sup>4</sup> Myynnit  $S_i$  aiheuttaa negatiivisen  $I_i$ :n tekstiili ja vaatetusteollisuudessa vuonna 1988, rakentamisessa vuosina 1992 ja 1993 sekä rahoitus- ja vakuutustoimialalla vuosina 1988 ja 1993. Koska kansantalouden tilinpito sisältää tie-

$uc_i$  - pääoman käyttökustannus toimialalla  $i$  (BOF4). Suomen Pankin BOF4 malli sisältää neljännesvuositasoista tietoa kiinteän pääoman käyttökustannuksesta maataloudessa, palveluissa, metsäteollisuudessa ja muussa teollisuudessa. Näistä sektoreista on muodostettu muuttujat aggregoitu neljännesvuosiaineisto vuosikeskiarvoksi. Lisäksi logaritmoiteja varten on muuttujat tasokorotettu 1:lla, koska 1974 alkuperäinen pääoman käyttökustannus saa negatiivisen arvon. Reaalinen pääoman käyttökustannus on muodostettu deflatoimalla se toimialoittaisilla tuottajahinnoilla (tuotannon arvo/tuotannon määrä) (KESSU IV).

$cap_i$  - kapasiteetin käyttöaste (VATT). Kapasiteetin käyttöaste (max 100) on teollisuus jaettu kolmeen sektoriin; Metsä- ja metalliteollisuus sekä muu teollisuus. Palvelusektorin osalta tiedot vastaavat KESSU IV:n toimialaluokittelua.

$ep_i$  - energian kulutuksen arvo-osuuksilla painotettu energian hinta toimialalla  $i$  (FMS).

$x_i$  - energian kokonaiskulutus toimialalla  $i$  (FMS).

$tt$  - teknologista kehitystä kuvaava aikatrendi

---

toa bruttopääomakannan muodostuksesta pääomalajeittain, niin näille toimialoille valittiin selitettäväksi muuttujaksi kone- ja laiteinvestoinnit (kiinteähintaisena 1985 hinnoin). Silti ongelmaksi jäi kone ja laiteinvestoinneissa rakennus toimialan negatiivinen havainto vuodelle 1992, mikä korvattiin 3:lla.



## **LIITE A.2. TOIMIALOITTAISEN ENERGIAVEROASTEEN MUODOSTAMINEN**

Tässä liitteessä esitetään kuinka laskelmissa käytetty toimialoitainen energiaveroaste on muodotettu. Lähtökohtana tässä tutkimuksessa käytetyn energiaveroasteen muodostamisessa on ollut Oulun yliopiston laskelmat energiasisällön mukaisista energialajikohtaisista energiaveroista vuodelle 1997 (ks. Taulukon A.2.1 ensimmäinen sarake). Nämä laskelmat perustuvat Taulukon A.2.2 tietoihin lainsäädännön mukaisista energialajikohtaisista energiaveroista.

Koska estimoinneissa käytetty aineisto energian hinnan ja kulutuksen osalta päättyy vuoteen 1990, on energian hintaa kunkin energialajin osalta ensin ketjutettu vastaamaan vuoden 1997 tasoa. KTM:n energiakatsaus sisältää tietoa energian kuluttajahintojen kehityksestä, mutta siten että markkamääräiset kuluttajahinnat on ilmoitettu käyttäen kunkin energialajin kaupassa käytettävää ja energialajin fyysistä ominaisuutta paremmin kuvaavaa mitayksikköä, kuten esimerkiksi mk/MWh tai mk/toe. KTM:n energiakatsauksessa energian kuluttajahinnan kehitys on ilmaistu myös suhteellisena muutoksena lähtötasosta, tässä tapauksessa vuodesta 1985, jolloin kunkin energialajin hintojen ketjutus suoritetaan tätä tietoa käyttäen. Toimialoitainen energiaveroaste on tämän jälkeen muodostettu seuraavasti:

1. Taulukon A.2.1 ensimmäisessä sarakkeessa kuvattujen energiasisällön mukaisia energialajikohtaisia energiaveroja (mk/MJ) on sovellettu vuoteen 1997 ketjutettuihin energialajikohtaisiin energiasisällön mukaisiin hintasarjoihin jokaisella toimialalla. Näin on saatu

energiälajikohtaiset energiaveroprosentit jokaiselle toimialalle (ks. Taulukon A.2.1 toinen sarake).

2. Tämän jälkeen näitä energiälajikohtaisia energiaveroprosentteja on painotettu kunkin energiälajin energian kulutuksen arvo-osuuksilla jokaisella toimialalla, jolloin saadaan toimialoittainen keskimääräinen energiaveroaste.

Taulukko A.2.1. Energiasisällön mukaiset energiälajikohtaiset energiaverot, mk/MJ ja veroprosentti energian hinnasta toimialoilla keskimäärin

Energiälaji	Verot, mk/MJ (1000 mk/GJ)	Verot (%) energian hinnasta <sup>1)</sup>
Moottoribensiini	0.096708	48
Muut benssiinit	-	-
Diesel	0.050353	48
Kevytöljy	0.008715	32
Raskasöljy	0.006142	32
Nestekaasu	-	-
Maakaasu	0.003096	23
Hiili	0.002731	22
Koksi	0.002731	22
Turve	0.001168	9
Halot ja hake	-	-
Teollinen jättepuu ja -liemi	-	-
Muut jätteet	-	-
Ydinvoima	-	-
Vesivoima	-	-
Sähkön nettotuonti	-	-
Sähkö I	0.008827	9
Sähkö II (teollisuus)	0.004865	6

1) Veroprosentti keskimäärin kaikilla toimialoilla. Liikennepolttoaineiden (moottoribensiini ja diesel) ja öljyjen (kevyt- ja raskas öljy) käytetään keskiarvo ensimmäisen sarakkeen veroista (mk/MJ).

Lähde: Ensimmäinen sarake: Ilmo Mäenpää, Oulun yliopisto, 20.5.1997.

## Taulukko A.2.2. Energiaverot 1997 kuten lainsäädännössä ja muunnettuna mk/MWh:ksi

Tuote	Tuote	Perusvero	Lisävero	Huoltovarmuus- maksu	yht.	mk/MWh
Lyijytön moottoribensiini p/l						
- peruslaatu	1	296.9	16.4	4	317.3	351.10
- reformuloitu	2	291.9	16.4	4	312.3	347.87
Lyijyllinen moottoribensiini p/l						
- peruslaatu	3	341.9	16.4	4	362.3	403.56
- reformuloitu	4	336.9	16.4	4	357.3	408.90
Moottoribensiinin sekoitus p/l						
- peruslaatu	5	319.4	16.4	4	339.8	394.02
- reformuloitu	6	314.4	16.4	4	334.8	388.22
Dieselöljy p/l						
- peruslaatu	7	159.9	18.6	2.1	180.6	181.13
- rikitön laatu	8	144.9	18.6	2.1	165.6	166.08
Kevyt polttoöljy p/l	9	10.4	18.6	2.1	31.1	31.35
Raskas polttoöljy p/kg	10	-	22.1	1.7	23.8	22.09
Sähkö p/kWh <sup>1)</sup>						
veroluokka I	1	-	3.1	0.075	3.175	31.75
veroluokka II	2	-	1.675	0.075	1.75	17.50
Kivihiili mk/t	3	-	169	7	176	9.82
Polttoturve mk/MWh	4	-	4.2	-	4.2	4.20
Maakaasu <sup>2)</sup>						
kaasumainen p/nm3	5	-	14.2	0.5	14.7	11.14
Mäntyöljy p/kg	6	22.1	-	-	22.1	-

1) Sähkön veroluokan I ja II vero on 1.1.97-31.3.97 välisenä aikana 2.4 p/kWh. Veroluokan I vero on 3.3 p/kWh ja veroluokan II vero on 1.45 p/kWh 1.4.97-31.12.97 välisenä aikana.

2) Maakaasusta 1.1.97-31.12.97 välisenä aikana suoritettavaa veroa alennetaan 50 prosentilla. On huomattava, että 1) ja 2) siirtymä ei huomioida näissä laskelmissa.

Lähde: Ilmo Mäenpää, Oulun yliopisto, 20.5.1997.

### LIITE A.3. FMS-MALLIN ENERGIALUOKITUS

FMS		Tilastonum.	Energialaji	Mittayksikkö	Kerroin GJ	
1	Hiili	2 701	1 100	Antrasiitti	t	34
		2 701	1 900	Kivihiihi	t	26
		2 704	0000	Koksi	t	28
2	Turve	2 703	1 001	Jyrsinturve	im <sup>3</sup>	3
		2 703	1 002	Palaturve	im <sup>3</sup>	5
		2 703	2000	Turvebrikitit	t	18
3	Liikennepolttonesteet	2 710	1 500	Moottoribensiini	t	43
		2 710	3 500	Muut bensiinit	t	43
		2 710	4 010	Lentopetroli	t	43
		2 710	4 020	Muut petrolit	t	43
		2 710	6 501	Dieselöljy	t	43
4	Polttoöljyt	2 710	6 502	Kevyt polttoöljy	t	42
		2 710	7 000	Raskas polttoöljy	t	41
		2 710	9 999	Jäteöljy	t	34
		2 711	1 000	Nestekaasu	t	46
		2 711	3 009	Jalostamokaasu	t	52
		2 711	001	Kaupunkikaasu	1000 m <sup>3</sup>	16
		5	Maakaasu	2 711	3 001	Maakaasu
6	Halot ja hake	4 401	1 010	Halot ja rangat	pm <sup>3</sup>	5
		4 401	1 019	Raakapuuhake	im <sup>3</sup>	3
		4 401	1 029	Metsähake	im <sup>3</sup>	3
7	Jätepuu	4 401	9 001	Kuori	im <sup>3</sup>	2
		4 401	9 003	Sahanpuru, lastu yms.	im <sup>3</sup>	2
		4 401	9 008	Teollisuuden jätepuuhake	im <sup>3</sup>	2
		4 401	9 009	Muu jätepuu	im <sup>3</sup>	2
8	Jäteliemet	3 806	0000	Sulfiittiliemi	t	15
		3 819	9 991	Sulfaattiliemi	t	11
		3 819	9 992	Muut puuteoll. jätetuotteet	GJ	1
9	Muut jätepolttoaineet	2 705	5 002	Masuunikaasu	1000 m <sup>3</sup>	3
		2 804	1 000	Vety	kg	0
		2 502	0000	Rikkirikaste	GJ	1
		3 819	9 999	Muun teoll. jätetuotteet	GJ	1
		4 999	9 999	Yhdyskuntajätteet	GJ	1
10	Jätelämpö					
11	Lämpö					
12	Sähkö					

Sähkön ja lämmön primärisoinnissa mukana ovat lisäksi ydinpolttoaine, vesivoima ja sähkön nettotuonti

Lähde: Mäenpää, I. ja Tervo, H. (1991): Suomen talouden toimialoitteiset energian kulutus- ja hintasarjat 1970 - 88, Oulun yliopisto, Pohjois-Suomen tutkimuslaitos, Oulu 31.1.1991.

**LIITE A.4. TOIMIALOITTEISTEN PALKKA-, TYÖLLISYYS-, INVESTOINTI-  
JA ENERGIAN KYSYNTÄYHTÄLÖIDEN ESTIMOINTITULOK-  
SET JA DIAGNOSTIIKKA**

Liitetaulukko A.4.1. Palkkayhtälöiden SUR-estimoinnit

TOIMIALA	SELITTÄVÄ MUUTTUJA: Dlog(w)					SELITTÄVÄT MUUTTUJAT <sup>1)</sup>					DIAGNOSTIIKKA <sup>3)</sup>		
	Dlog(1+s)	Dlog(1-t)	Dlog(p)	Dlog(q)	Dlog(u)	vakio	R <sup>2</sup>	SSE	DW				
Elintarvike	-0.485 (42.83)	-0.353 (15.39)	0.353 (15.39)	0.485 (42.83)	-0.026 (4.297)	0.054 (12.34)	0.87	0.010	1.13				
Tekstiili ja vaatetus	-0.485 (42.83)	-0.353 (15.39)	0.353 (15.39)	0.485 (42.83)	-0.026 (4.297)	0.051 (8.11)	0.79	0.010	1.90				
Puu	-0.164 (31.25)	-0.4 (10.84)	0.4 (10.84)	0.164 (31.25)	-0.024 (2.004)	0.062 (9.89)	0.78	0.010	1.79				
Paperi	-0.164 (31.25)	-0.4 (10.84)	0.4 (10.84)	0.164 (31.25)	-0.024 (2.004)	0.068 (8.65)	0.60	0.020	1.48				
Graafinen <sup>2)</sup>	-0.555 (25.06)	-0.384 (7.288)	0.384 (7.288)	0.555 (25.06)	-0.036 (2.891)	0.014 (1.36)	0.86	0.010	2.08				
Kemia	-0.065 (21.92)	-0.479 (13.26)	0.479 (13.26)	0.065 (21.92)	-0.049 (3.970)	0.067 (10.61)	0.77	0.010	1.12				
Polttoaine	-0.065 (21.92)	-0.479 (13.26)	0.479 (13.26)	0.065 (21.92)	-0.049 (3.970)	0.073 (8.80)	0.65	0.020	1.62				
Metalli <sup>2)</sup>	-0.083 (5.126)	-0.514 (7.338)	0.514 (7.338)	0.083 (5.126)	-0.037 (2.300)	0.098 (6.69)	0.73	0.010	1.56				
Kone, elektronikka	-0.202 (29.96)	-0.462 (15.80)	0.462 (15.80)	0.202 (29.96)	-0.014 (1.633)	0.053 (9.82)	0.70	0.010	1.54				
Kuljetusvälineet	-0.202 (29.96)	-0.462 (15.80)	0.462 (15.80)	0.202 (29.96)	-0.014 (1.633)	0.053 (8.19)	0.73	0.010	1.34				
Sähkö, kaasu ja vesi <sup>2)</sup>	-0.182 (35.05)	-0.569 (17.92)	0.569 (17.92)	0.182 (35.05)	-0.039 (3.158)	0.029 (3.25)	0.46	0.020	1.84				

Rakentaminen	-0.639 (50.45)	-0.288 (11.39)	0.288 (11.39)	0.639 (50.45)	0.004 (0.472)	0.024 (3.55)	0.79	0.010	1.59
Muu rakentaminen <sup>2)</sup>	-0.639 (50.45)	-0.288 (11.39)	0.288 (11.39)	0.639 (50.45)	0.004 (0.472)	0.032 (4.35)	0.73	0.020	0.95
Kauppa	-0.182 (35.05)	-0.569 (17.92)	0.569 (17.92)	0.182 (35.05)	-0.039 (3.158)	0.053 (6.71)	0.71	0.020	1.28
Majoitus ja ravintolat	-0.182 (35.05)	-0.569 (17.92)	0.569 (17.92)	0.182 (35.05)	-0.039 (3.158)	0.056 (6.74)	0.72	0.020	1.17
Kuljetus, tietoliikenne	-0.182 (35.05)	-0.569 (17.92)	0.569 (17.92)	0.182 (35.05)	-0.039 (3.158)	0.05 (6.38)	0.62	0.020	1.34
Rahoitus ja vakuutus	-0.18 (7.884)	-0.472 (12.44)	0.472 (12.44)	0.18 (7.884)	-0.033 (2.723)	0.063 (8.08)	0.57	0.020	2.02
Liike-elämää palv. toiminta	-0.18 (7.884)	-0.472 (12.44)	0.472 (12.44)	0.18 (7.884)	-0.033 (2.723)	0.05 (6.00)	0.63	0.020	1.55
Sos. ja henk. koht. palvelut	-1.129 (21.74)	-0.161 (3.299)	0.161 (3.299)	1.129 (21.74)	-0.041 (2.734)	0.022 (2.20)	0.65	0.020	1.57

1) w on nimellispalkka, s on työnantajan sova-maksu, t on palkansaajan rajaveroaste, p on kuluttajahinta, q on tuottajahinta ja u on työttömyysaste. Parametristimaattien t-arvot ovat suluisia.

2) käytetty aikatrendiä lisäselittäjänä.

3) R<sup>2</sup> on yhtälön vapausastein korjattu selitysaste, SSE on yhtälön jäämösnelösümma ja Durbin-Watson testisuure DW testaa jäännösten ensimmäisen asteen autokorrelaatiota.

TOIMIALA	SELITETTÄVÄ MUUTTUJA: log(L)			SELITTÄVÄT MUUTTUJAT <sup>1)</sup>			DIAGNOSTIIKKA <sup>2)</sup>			
	log[w(1+s)/q]	log(y)	log(L) <sub>1</sub>	log(L) <sub>2</sub>	log(uc)	log(ep)	vakio	R <sup>2</sup>	SSE	DW
Elintarvike	-0.281 (20.58)	0.439 (37.40)	0.708 (40.25)	-	0.005 (1.748)	-0.041 (8.55)	-0.066 (0.318)	0.947	0.008	0.839
Tekstiili ja vaatetus	-0.281 (20.58)	0.439 (37.40)	0.708 (40.25)	-	0.005 (1.748)	-0.041 (8.55)	0.345 (1.664)	0.995	0.009	1.478
Puu	-0.496 (65.60)	0.344 (58.75)	0.438 (37.24)	-	0.017 (6.263)	-0.065 (15.09)	5.066 (29.56)	0.987	0.009	2.002
Paperi	-0.496 (65.60)	0.344 (58.75)	0.438 (37.24)	-	0.017 (6.263)	-0.065 (15.09)	5.006 (28.58)	0.976	0.010	2.050
Graafinen	-0.055 (4.241)	0.197 (19.56)	0.571 (29.36)	-0.399 (12.83)	0.016 (7.871)	0.017 (7.613)	7.396 (18.57)	0.973	0.005	1.468
Kemia	-0.041 (3.056)	-0.007 (0.413)	0.016 (42.15)	-0.301 (12.87)	0.014 (2.406)	0.008 (1.05)	3.314 (8.068)	0.628	0.013	2.197
Polttoaine	-0.041 (3.056)	-0.007 (0.413)	0.016 (42.15)	-0.301 (12.87)	0.014 (2.406)	0.008 (1.05)	2.688 (7.884)	0.758	0.029	1.842
Metalli	-0.264 (13.79)	0.176 (15.30)	0.893 (30.72)	-0.127 (5.830)	0.007 (2.115)	-0.015 (1.768)	1.861 (5.615)	0.908	0.017	1.508
Kone, elektroniikka	-0.264 (13.79)	0.176 (15.30)	0.893 (30.72)	-0.127 (5.830)	0.007 (2.115)	-0.015 (1.768)	2.117 (5.639)	0.719	0.012	1.499
Kuljetusvälineet	-0.264 (13.79)	0.176 (15.30)	0.893 (30.72)	-0.127 (5.830)	0.007 (2.115)	-0.015 (1.768)	2.036 (6.080)	0.789	0.002	1.333
Sähkö, kaasu ja vesi	-0.219 (31.97)	0.321 (27.48)	0.497 (22.78)	-0.135 (9.581)	0.002 (0.899)	-0.024 (8.098)	4.566 (24.50)	0.943	0.009	1.569

Rakentaminen	-0.431 (26.47)	0.437 (36.08)	0.583 (46.71)	-	-0.003 (0.760)	-0.031 (7.371)	2.346 (12.80)	0.813 0.021	1.052
Muu rakentaminen	-0.431 (26.47)	0.437 (36.08)	0.583 (46.71)	-	-0.003 (0.760)	-0.031 (7.371)	2.376 (14.20)	0.946 0.013	1.439
Kauppa	-0.219 (31.97)	0.321 (27.48)	0.497 (22.78)	-0.135 (9.581)	0.002 (0.899)	-0.024 (8.099)	5.789 (25.02)	0.912 0.005	1.710
Majoitus ja ravintolat	-0.219 (31.97)	0.321 (27.48)	0.497 (22.78)	-0.135 (9.581)	0.002 (0.899)	-0.024 (8.099)	5.205 (25.44)	0.786 0.009	2.377
Kuljetus, tietoliike	-0.219 (31.97)	0.321 (27.48)	0.497 (22.78)	-0.135 (9.581)	0.002 (0.899)	-0.024 (8.099)	5.536 (25.15)	0.910 0.005	1.709
Rahoitus ja vakuutus	-0.270 (12.92)	0.281 (11.04)	0.793 (15.46)	-0.137 (4.140)	-0.008 (2.042)	-0.008 (2.042)	2.476 (11.37)	0.959 0.012	1.304
Liike-elämää palv.toiminta	-0.270 (12.92)	0.281 (11.04)	0.793 (15.46)	-0.137 (4.140)	-0.008 (2.042)	-0.016 (1.982)	2.367 (11.16)	0.996 0.009	2.009
Sos. ja henk.koht. palvelut	-0.559 (43.55)	0.406 (24.42)	0.068 (3.392)	0.176 (7.373)	-0.003 (1.375)	-0.016 (1.982)	6.952 (21.01)	0.991 0.004	2.344

1) L on työllisyys, w on nimellispalkka, s on työnantajan sova-maksu, q on tuottajahinta, y on tuotanto, uc on pääoman käyttökustannus, ep on energian hinta ja  $L_{-1}$  ja  $L_{-2}$  muuttujan ensimmäinen ja toinen viive. Parametriesiimaattien t-arvot ovat suluisia.

2)  $R^2$  on yhtälön vapausastein korjattu selitysaste, SSE on yhtälön jäännöselösümä ja Durbin-Watson testisuure DW testaa jäännösten ensimmäisen asteen autokorrelaatiota.



TOIMIALA	SELITETTÄVÄ MUUTTUJA: log(I)				SELITTÄVÄT MUUTTUJAT (ERILAINEN VIIVEIN) <sup>1)</sup>				DIAGNOSTIIKKA <sup>2)</sup>	
	log(y)	log(uc)	log(cap)	log(ep)	log[w(1+s)/q]	log(I) <sub>t-1</sub>	vakio	R <sup>2</sup>	SEE	DW
Elintarvike	0.908 (5.909)	-0.014 (0.444)	1.415 (4.944)	0.107 (1.365)	-0.470 (2.826)	0.021 (0.284)	-7.287 (4.563)	0.10	0.078	1.394
Tekstiili ja vaatetus	0.908 (5.909)	-0.014 (0.444)	1.415 (4.944)	0.107 (1.365)	-0.470 (2.826)	0.021 (0.284)	-8.092 (5.498)	0.49	0.063	2.097
Puu	1.891 (9.696)	-0.005 (0.346)	-0.798 (3.674)	-0.132 (2.826)	-0.548 (5.453)	0.378 (10.96)	-7.944 (7.452)	0.32	0.119	1.770
Paperi	1.891 (9.696)	-0.005 (0.346)	-0.798 (3.674)	-0.132 (2.826)	-0.548 (5.453)	0.378 (10.96)	-8.210 (6.793)	0.55	0.123	1.76
Graafinen	3.669 (8.796)	0.275 (4.651)	-1.062 (1.562)	-0.435 (2.905)	-3.212 (5.797)	0.317 (3.313)	-10.89 (3.119)	0.87	0.112	2.051
Kemia	0.873 (4.177)	-0.057 (1.873)	3.467 (4.864)	-0.283 (4.040)	0.048 (0.381)	0.161 (2.726)	-17.32 (6.846)	0.63	0.137	1.696
Polttoaine	0.873 (4.177)	-0.057 (1.873)	3.467 (4.864)	-0.283 (4.040)	0.048 (0.381)	0.161 (2.726)	-18.09 (7.014)	0.31	0.190	1.798
Metalli	0.399 (3.389)	-0.178 (-5.541)	1.457 (6.730)	0.026 (0.357)	-0.287 (2.016)	0.266 (6.962)	-3.626 (4.267)	0.469	0.140	1.558
Kone, elektroniikka	0.399 (3.389)	-0.178 (-5.541)	1.457 (6.730)	0.026 (0.357)	-0.287 (2.016)	0.266 (6.962)	-3.581 (4.114)	0.50	0.097	1.374

Kuljetusvälineet	0.399 (3.389)	-0.178 (-5.541)	1.457 (6.730)	0.026 (0.357)	-0.287 (2.016)	0.266 (6.962)	-3.991 (4.732)	0.33	0.192	1.969
Sähkö, kaasu ja vesi	-0.087 (0.878)	-0.057 (3.588)	0.675 (7.860)	0.082 (2.744)	0.072 (0.887)	0.423 (12.07)	2.501 (2.852)	0.56	0.073	1.665
Rakentaminen	1.317 (5.523)	-0.071 (3.806)	1.995 (8.772)	0.123 (3.338)	-1.089 (3.880)	0.105 (1.683)	-13.08 (6.007)	0.79	0.099	1.046
Muu rakentaminen	1.317 (5.523)	-0.071 (-3.806)	1.995 (8.772)	0.123 (3.338)	-1.089 (3.880)	0.105 (1.683)	-13.08 (6.007)	0.10	0.076	2.077
Kauppa	-0.087 (0.878)	-0.057 (-3.588)	0.675 (7.860)	0.082 (2.744)	0.072 (0.887)	0.675 (7.860)	2.611 (2.764)	0.59	0.098	1.401
Majoitus ja ravintolat	-0.087 (0.878)	-0.057 (-3.588)	0.675 (7.860)	0.082 (2.744)	0.072 (0.877)	0.675 (7.860)	1.403 (1.747)	0.327	0.136	1.799
Kuljetus, tietoliikenne	-0.087 (0.878)	-0.057 (-3.588)	0.675 (7.860)	0.082 (2.744)	0.072 (0.877)	0.675 (7.860)	2.748 (3.040)	0.59	0.041	2.209
Rahoitus ja vakuutus	1.599 (11.60)	0.068 (1.899)	-0.721 (5.892)	0.015 (0.300)	-0.933 (6.549)	-0.721 (5.893)	-4.329 (4.185)	0.94	0.079	1.753
Liike-elämää palv. toiminta	1.599 (11.60)	0.068 (1.899)	-0.721 (5.892)	0.015 (0.300)	-0.933 (6.549)	-0.721 (5.893)	-3.931 (3.483)	0.89	0.145	2.053
Sos. ja henk.koht. palvelut	-1.232 (5.838)	0.014 (1.063)	1.229 (4.888)	-0.293 (4.878)	2.204 (14.58)	1.229 (4.888)	7.132 (6.679)	0.90	0.033	1.564

1) I on bruttoinvestoinnit, y on tuotanto, uc on pääoman käyttökuukustannus, cap on kapasiteetin käyttöaste, ep on energian arvo-osuuksilla painotettu energian hinta,  $w(1+s)/q$  on kokonaistyövoimakustannukset ja  $\text{lag}[\log(I)]$  on selitettävän viive. Parametristimaattien t-arvot ovat sulhiissa.

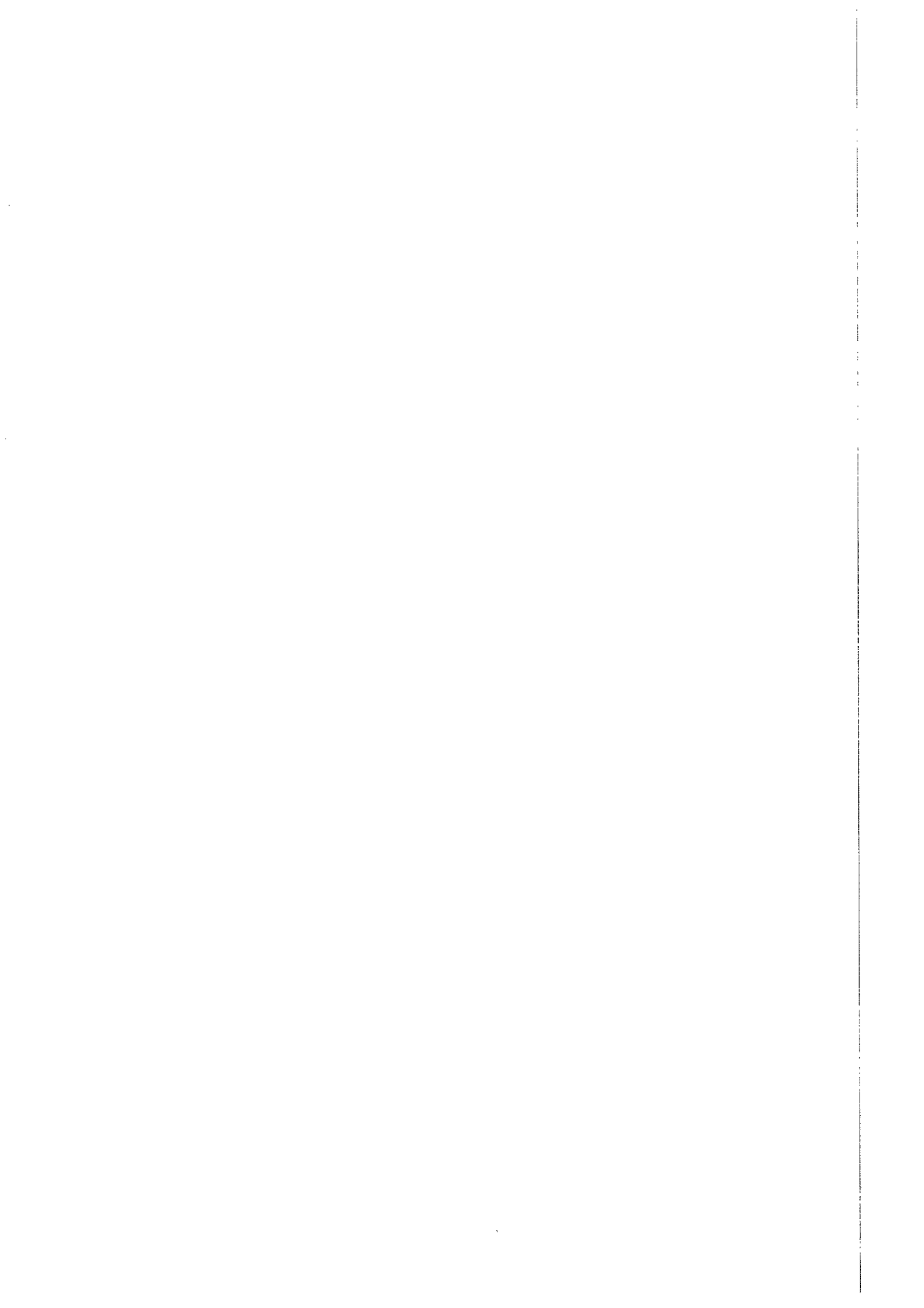
2)  $R^2$  on yhtälön vapausastein korjattu selitysaste, SEE on jäännösten keskihajonta ja Durbin-Watson testisuure DW testaa jäännösten ensimmäisen asteen autokorrelaatiota.

TOIMIALA	SELITTÄVÄ MUUTTUJA: log(x)			SELITTÄVÄT MUUTTUJAT <sup>1)</sup>			DIAGNOSTIIKKA <sup>2)</sup>		
	log(ep)	log(y)	log(x) <sub>-1</sub>	vakio	R <sup>2</sup>	SEE	DW		
Elintarvike	-0.141 (-8.680)	0.293 (7.251)	0.778 (29.559)	1.224 (3.2486)	0.111	0.065	2.028		
Tekstiili ja vaatetus	-0.141 (-8.680)	0.293 (7.251)	0.778 (29.559)	1.167 (3.651)	0.950	0.049	2.423		
Puu	-0.011 (-1.000)	0.364 (11.243)	0.290 (12.541)	8.545 (21.108)	0.443	0.073	1.913		
Paperi	-0.011 (-1.000)	0.364 (11.243)	0.290 (12.541)	9.754 (21.708)	0.728	0.043	0.842		
Graafinen	-0.097 (-2.145)	0.913 (7.584)	0.307 (6.929)	1.677 (1.422)	0.767	0.119	1.909		
Kemia	-0.060 (-4.119)	0.374 (9.454)	0.383 (11.652)	7.382 (13.215)	0.536	0.095	1.833		
Polttoaine	-0.060 (-4.119)	0.374 (9.454)	0.383 (11.652)	7.459 (13.594)	0.375	0.062	1.879		
Metalli	-0.069 (-2.998)	0.122 (3.940)	0.873 (42.001)	1.265 (3.039)	0.904	0.092	1.293		
Kone, elektroniikka	-0.069 (-2.998)	0.122 (3.940)	0.873 (42.001)	1.085 (2.650)	0.266	0.054	2.419		
Kuljetusvälineet	-0.069 (-2.998)	0.122 (3.940)	0.873 (42.001)	1.032 (2.694)	0.431	0.082	2.016		
Sähkö, kaasu ja vesi	-0.035 (-3.963)	0.128 (6.303)	0.892 (63.349)	0.942 (3.135)	0.708	0.057	2.339		
Rakentaminen	-0.059 (-7.559)	0.306 (14.258)	0.602 (31.564)	3.302 (8.569)	0.429	0.060	2.436		

Muu rakentaminen	-0.059 (-7.559)	0.306 (14.258)	0.602 (31.564)	3.963 (10.394)	0.830	0.029	2.400
Kauppa	-0.035 (-3.963)	0.128 (6.303)	0.892 (63.349)	0.536 (1.916)	0.066	0.045	2.830
Majoitus ja ravintolat	-0.035 (-3.963)	0.128 (6.303)	0.892 (63.349)	0.526 (2.155)	0.946	0.048	2.757
Kuljetus, tietoliikenne	-0.035 (-3.963)	0.128 (6.303)	0.892 (63.349)	0.762 (2.663)	0.924	0.045	2.178
Rahoitus ja vakuutus	-0.144 (-10.850)	0.690 (25.443)	0.387 (17.539)	3.005 (15.781)	0.966	0.036	2.323
Liike-elämää palv. toiminta	-0.144 (-10.850)	0.690 (25.443)	0.387 (17.539)	3.005 (15.781)	0.966	0.036	2.323
Sos. ja henk.koht. palvelut	0.006 (0.321)	0.80 (6.40)	0.493 (14.665)	2.949 (6.084)	0.863	0.051	2.306

1)  $x$  on energian kulutus,  $ep$  on energialajien arvo-osuuksilla painotettu energian hinta,  $y$  on tuotanto ja  $x_{-1}$  on selitettävän viive. Parametriesimaaattien  $t$ -arvot ovat suljuissa.

2)  $R^2$  on yhtälön vapausastein korjattu selityaste, SEE on jäännösten keskihajonta ja Durbin-Watson testisuure DW testaa jäännösten ensimmäisen asteen autokorrelaatiota.



## VATT-TUTKIMUKSIA -SARJASSA ILMESTYNEITÄ

### PUBLISHED VATT-RESEARCH REPORTS

25. Rantala Juha: Aktiivisten työvoimapolitiittisten toimenpiteiden työllistävyys. Helsinki 1995.
26. Lappeteläinen Antti: General Equilibrium Models - Numerical Method and Stability. Helsinki 1995.
27. Suoniemi Ilpo - Sullström Risto: The Structure of Household Consumption in Finland, 1966-1990. Helsinki 1995.
28. Viitamäki Heikki: Vähimmäis- ja ansioturva vuonna 1995. Helsinki 1995.
29. Verouudistukset - yrittäjien sosiaalietuudet ja niiden maksupohja. Työryhmäraportti. Helsinki 1995.
30. Piekkola Hannu: Capital Income Taxation and Tax Criteria in International Capital Markets. Helsinki 1995.
31. Myhrman Rolf - Heikkilä Tuomo: Maatalouden sopeutumistarve EU-jäsenyyteen. Helsinki 1996.
32. Heikkilä Tuomo - Lang Markku - Myhrman Rolf: Maatalouden ensimmäiset vuodet Euroopan unionin jäsenenä. Helsinki 1996. (Ei vielä ilmestynyt.)
33. Ollikainen Markku: Essays on Timber Supply and Forest Taxation. Helsinki 1996.
34. Somervuori Elina: Aktiivinen työvoimapolitiikka ja työttömyys OECD-maissa. Helsinki 1996.
35. Aura Saku: Lorenz-käyrät, hyvinvointiteoriat ja tilastollinen päättely. Helsinki 1996.
36. Alajääskö Pekka: Endogenous Monetary Policy in Macroeconomic Models: The Role of Commitment, Conservative Central Banker and Optimal Central Bank Contracts in the Credibility of Monetary Policy. Helsinki 1996.
37. Riihelä Marja: Energiapanosten verotuksen vaikutus kotitalouksien välillisen energian kulutukseen ja hyvinvointiin. Helsinki 1996.
38. Niskanen Esko - Goebel Anton: Vesiliikenteen tehokas ja oikeudenmukainen hinnoittelu. Helsinki 1997.
39. Kyyrä Tomi: Työllistyneiden alkupalkkojen määräytyminen. Helsinki 1997.
40. Holm Pasi - Kyyrä Tomi: Tulojen vaikutus työmarkkinasiirtymiin. Helsinki 1997.
41. Mäkelä Pekka: Polkumyynti Euroopan unionin kauppapolitiikassa. Helsinki 1997.
42. Oroza Gonzalo: Latin American Economic Perspectives with Special Reference to Finnish Interests and Opportunities. Helsinki 1997.
43. Lehtinen Teemu: The Distribution and Redistribution of Income in Finland 1990-1993. Helsinki 1998.
44. Rantala Juha: Työvoimapolitiikan rooli ja työttömien työllistyminen. Helsinki 1998.
45. Laurila Hannu: Suomalaisen kaupunkipolitiikan taloudelliset lähtökohdat. Helsinki 1998.

46. Tuomala Juha: Pitkääikaistyöttömyys ja työttömien riski syrjäytyä avoimilta työmarkkinoilta. Helsinki 1998.

