

**PELLERVON TALOUDELLISEN TUTKIMUSLAITOKSEN  
RAPORTTEJA 218**

**PALKANSAAJIEN TUTKIMUSLAITOS, TUTKIMUKSIA 109**

**YDINVOIMAINVESTOINTIEN VAIKUTUKSET  
ELINKEINOELÄMÄN JA KOTITALOUKSIEN  
SÄHKÖN HINTAAN**

Helsinki 2009

Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja 218  
ISBN 978-952-224-034-7 (NID)  
ISSN 1456-3215 (NID)  
ISBN 978-952-224-035-4(PDF)  
ISSN 1796-4776 (PDF)

Palkansaajien tutkimuslaitos, Tutkimuksia 109  
ISSN 1236-7176

Helsinki 2009

**Ville Haltia - Pasi Holm - Jaakko Kiander - Eero Lehto – Katariina Maliniemi - Markku Ollikainen. 2009. YDINVOIMAINVESTOINTIEN VAIKUTUKSET ELINKEINOELÄMÄN JA KOTITALOUKSIEN SÄHKÖN HINTAAN.** Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja nro 218. 63 s. ISBN 978-952-224-034-7 (NID), ISSN 1456-3215 (NID), ISBN 978-952-224-035-4 (PDF), ISSN 1796-4776 (PDF). Palkansaajien tutkimuslaitos, Tutkimuksia 109. ISSN 1236-7176.

**Tiivistelmä.** Tutkimuksessa tarkastellaan kolmen ydinvoimahankkeen, Fennovoiman, Fortumin ja Teollisuuden Voiman (TVO), kansantaloudellisia hyötyjä kolmesta näkökulmasta. Ensiksi, kuinka taloudelliset hyödyt jakautuvat pörssinoteerattujen energiayhtiöiden, paikallisten energiayhtiöiden, metsäteollisuuden ja muun elinkeinoelämän välille. Toiseksi, mikä on hyötyjen jakauma elinkeinoelämän eri toimialojen kesken. Kolmanneksi, kuinka paikalliset sähköyhtiöt hinnoittelevat sähkönsä kuluttajille ja muille pienkäyttäjille. Fennovoiman hankkeessa taloudelliset hyödyt jakautuvat tasaisesti pörssinoteerattujen ja paikallisten energiayhtiöiden, teollisuuden sekä kaupan ja palvelujen välille. TVO:n hankkeessa korostuu metsäteollisuuden hyöty muun teollisuuden sekä kaupan ja palveluiden kustannuksella. Fortumin hankkeessa hyödyn saa yhtiö. Noin kolmannes Suomen kotitalouksista, jotka ovat Fennovoiman osakasyhtiöiden asiakkaina, hyötyisivät noin 10 prosenttia halvemmasta sähkön vähittäishinnasta.

**Asiasanat:** *ydinvoima, sähkön hinta.*

**Ville Haltia - Pasi Holm - Jaakko Kiander - Eero Lehto – Katariina Maliniemi - Markku Ollikainen. 2009. THE EFFECTS OF NUCLEAR POWER INVESTMENTS ON THE FIRMS' AND HOUSEHOLDS' ELECTRICITY PRICES.** Pellervo Economic Research Institute Reports No. 218. p. 63. ISBN 978-952-224-034-7 (NID), ISSN 1456-3215 (NID), ISBN 978-952-224-035-4 (PDF), ISSN 1796-4776 (PDF). Labour Institute for Economic Research, Studies 109, ISSN 1236-7176.

**Abstract.** This study examines the economic influences of additional nuclear power in Finland. Particularly, the aim is to compare, how the effects vary depending on which company, i.e. Fennovoima, Fortum or TVO, puts the project into action. The study analyses the distribution of economic benefits in economic life, as well as the effects of additional nuclear power on market price of electricity for households. According to the results, the economic benefits would be distributed most equally and broadly between listed and local energy companies, industries and trade in the Fennovoima case. The TVO case would emphasize the benefits of forest industry at the expense of other industries and trade. In the Fortum case, the economic benefits would remain in the company itself. Roughly one third of Finnish households are clients for shareholders in Fennovoima. Those households would benefit approximately 10 per cent from cheaper electricity price in the Fennovoima case.

**Key words:** *nuclear power, electricity price*



## ESIPUHE

Energia- ja ilmastopolitiikan näkökulmasta sekä sähkön kulutuksen kasvun ja nykyisen tuotantokapasiteetin ikääntymisen seurauksena Suomessa on virinnyt kiinnostus lisäydinvoiman rakentamiseen. Kolme yhtiötä, Fennovoima, Fortum ja Teollisuuden Voima (TVO), ovat hakeneet valtioneuvostolta periaatepäätöstä uuden ydinvoimalan rakentamiseen.

Tutkimuksessa tarkastellaan näiden kolmen hankkeen kansantaloudellisia hyötyjä kolmesta näkökulmasta. Ensiksi, kuinka taloudelliset hyödyt jakautuvat pörssinoteerattujen energiayhtiöiden, paikallisten energiayhtiöiden, metsäteollisuuden ja muun elinkeinoelämän välille. Toiseksi, mikä on hyötyjen jakauma elinkeinoelämän eri toimialojen (pl. energia) kesken. Kolmanneksi, kuinka paikalliset sähköyhtiöt hinnoittelevat sähkönsä kuluttajille ja muille pienkäyttäjille.

Fennovoiman hankkeessa taloudelliset hyödyt jakautuvat tasaisimmin pörssinoteerattujen ja paikallisten energiayhtiöiden, teollisuuden sekä kaupan ja palvelujen välille. TVO:n hankkeessa korostuu metsäteollisuuden hyöty muun teollisuuden sekä kaupan ja palveluiden kustannuksella. Fortumin hankkeessa hyödyn saa yhtiö.

Tutkimuksen ovat tehneet Ville Haltia ja Pasi Holm Pellervon taloudellisesta tutkimuslaitoksesta, Jaakko Kiander, Eero Lehto ja Katariina Maliniemi Palkansaajien tutkimuslaitoksesta sekä Markku Ollikainen Helsingin Yliopistosta. Tutkimuksen seurantaryhmässä ovat olleet Fennovoiman nimeäminä jäsenenä Antti Koskelainen, Akke Kuusela ja Pasi Natri. Tekijät haluavat lämpimästi kiittää seurantaryhmän jäseniä arvokkaista kommentteista ja ehdotuksista sekä kannustuksesta.

Tekijät haluavat kiittää Fennovoimaa tutkimuksen rahoituksesta.

Helsingissä 16. syyskuuta 2009

Pasi Holm  
toimitusjohtaja

Jaakko Kiander  
johtaja



#### **TUTKIMUSRYHMÄ:**

**Ville Haltia**, metsäekonomisti, Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos, Eerikinkatu 28 A, 00180 Helsinki, puh. (09) 3488 8403, [ville.haltia@ptt.fi](mailto:ville.haltia@ptt.fi).

**Pasi Holm**, toimitusjohtaja, Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos, Eerikinkatu 28 A, 00180 Helsinki, puh. 050 374 7462, [pasi.holm@ptt.fi](mailto:pasi.holm@ptt.fi)

**Eero Lehto**, ennustepäällikkö, Palkansaajien tutkimuslaitos, puh. 040 566 0426, [eero.lehto@labour.fi](mailto:eero.lehto@labour.fi).

**Jaakko Kiander**, johtaja, Palkansaajien tutkimuslaitos, puh. 050 538 8599, [jaakko.kiander@labour.fi](mailto:jaakko.kiander@labour.fi).

**Katariina Maliniemi**, tutkijaharjoittelija, Palkansaajien tutkimuslaitos, puh. 050 494 9878, [kuemal@utu.fi](mailto:kuemal@utu.fi).

**Markku Ollikainen**, professori, Helsingin yliopisto, taloustieteen laitos, PL 28, 00014 Helsingin yliopisto, [markku.ollikainen@helsinki.fi](mailto:markku.ollikainen@helsinki.fi)

#### **KIRJOITTAJAT:**

YHTEENVETO JA JOHDANTO  
Pasi Holm

LISÄYDINVOIMAN VAIKUTUS SÄHKÖN TUUKUMARKKINOILLA  
Markku Ollikainen

LISÄYDINVOIMAN TOIMIALAVAIKUTUKSET  
Ville Haltia

YDINVOIMAHANKKEIDEN VAIKUTUS PAIKALLISIIN SÄHKÖYHTIÖIHIN JA NIIDEN SÄHKÖN MYYNTIHINTAAN  
Eero Lehto

LOPUKSI  
Ville Haltia ja Jaakko Kiander





# SISÄLLYSLUETTELO

YHTEENVETO .....	1
1. JOHDANTO .....	5
2. LISÄYDINVOIMAN VAIKUTUS SÄHKÖN TUUKUMARKKINOILLA .....	8
2.1 Pohjoismainen sähkön tuotanto: kapasiteetti, tuotanto ja kulutus .....	8
2.2 NordPool – pohjoismainen sähköpörssi .....	12
2.3 Pohjoismaisen sähköntuotannon toimintaympäristöä muovaavat tekijät .....	15
2.4 Ilmastopolitiikan kehitys .....	16
2.5 Ydinvoimalapäätöksen vaikutus sähkömarkkinoille .....	17
2.6 Johtopäätökset .....	22
3. LISÄYDINVOIMAN TOIMIALAVAIKUTUKSET .....	23
3.1 Lisäydinvoiman taloudellisen hyödyn jakautuminen kansantaloudessa .....	23
3.2 Tarkasteltavien toimialojen ja aikahorisontin valinta .....	25
3.3 Kaupan ala erottuu teollisuudesta työvoimavaltaisuudellaan ...	25
3.4 Kemianteollisuus ja metallien jalostus suurimmat ostosähkön kuluttajat .....	26
3.5 Fennovoiman voimala laajentaisi ydinvoiman omistajapohjaa .....	28
3.6 Lisäydinvoiman toimialavaikutukset riippuvat rakentavan yhtiön omistussuhteista .....	30
3.6.1 Fortumin voimalalla ei ole suoria vaikutuksia teollisuuteen tai kaupan alalle .....	31
3.7 Taloudellisen hyödyn jakautuminen toimialoille .....	32
3.7.1 Fennovoiman hanke tukee työvoimavaltaisia toimialoja .....	32
3.7.2 TVO:n hankkeen hyödyt elinkeinoelämässä keskittyvät metsäteollisuudelle .....	33
3.8 Lisäydinvoima parantaisi yritysten kannattavuutta .....	34
3.9 Johtopäätökset .....	37
4. YDINVOIMAHANKKEIDEN VAIKUTUS PAIKALLISIIN SÄHKÖYHTIÖIHIN JA NIIDEN SÄHKÖN MYYNTIHINTAAN .....	38
4.1 Kilpailu sähkön vähittäismarkkinoilla on rajoittunutta .....	38
4.2 Toimitusvelvollisuus kohtuullistaa hinnoittelua sähkön vähittäismarkkinoilla .....	39
4.3 Miten Fennovoiman ydinvoimahanke vaikuttaisi sähkön vähittäismarkkinoihin? .....	41

4.4	Omistuspohjan ja sähkön hankintakustannusten vaikutukset sähkön toimitusvelvollisiin hintoihin .....	43
4.4.1.	Aineisto .....	43
4.4.2	Sähkön keskihinta eri omistajaryhmissä.....	44
4.4.3	Energiayhtiökohtainen analyysi sähkön vähittäis- hintojen määräytymisestä .....	46
4.5	Laskelma Fennovoiman hankkeen vaikutuksesta sähkön vähittäishintoihin — noin 10 prosentin hinnanalennus .....	53
4.6	Johtopäätökset .....	54
LOPUKSI	.....	55
LÄHTEET	.....	57
LIITTEET	.....	59

## YHTEENVETO

Tutkimuksessa tarkastellaan Fennovoiman, Fortumin ja Teollisuuden Voiman (TVO) ydinvoimahankkeiden kansantaloudellisia hyötyjä kolmesta näkökulmasta. Ensiksi, kuinka taloudelliset hyödyt jakautuvat pörssinoteerattujen energiayhtiöiden, paikallisten sähköyhtiöiden, metsäteollisuuden ja muun elinkeinoelämän välille. Toiseksi, mikä on hyötyjen jakauma elinkeinoelämän eri toimialojen kesken. Kolmanneksi, kuinka paikalliset sähköyhtiöt hinnoittelevat sähkönsä kuluttajille ja muille pienkäyttäjille.

Elinkeinoelämän sähkölaskuun vaikuttaa sähkön pörssihinnan lisäksi sähköä käyttävän teollisuuden ja kaupan osuus omakustannushintaisesta osakuussähköstä. Osuustoiminnallisten sähköntuottajien Fennovoiman ja TVO:n osakkaina on lukuisa määrä paikallisia sähköyhtiöitä ja merkittäviä runsaasti sähköä käyttäviä yrityksiä. Nämä osakkaat saavat omistusosuuttaan vastaavan määrän tuotantoyhtiönsä kapasiteetista omakustannushintaan, joka uuden ydinvoimatuoannon osalta on viime vuosina ollut keskimäärin noin 30 prosenttia sähkön pörssihintaa halvempi. Ydinvoimalla tuotetun sähkön omakustannushinnan ero sähkön markkinahintaan tulee oleellisesti kasvamaan vuoteen 2020 mennessä Euroopan unionin energia- ja ilmastopolitiikan seurauksena. Fortum on pörssiyhtiö, joka ei myy tuottaansa sähköä omakustannushintaan.

Koska omakustannushinta poikkeaa merkittävästi markkinahinnasta ja koska lisäydinvoimaa hakevilla yrityksillä on erilainen hinnoittelukäytäntö ja omistusrakenne, eri lisäydinvoimahankkeiden kansantaloudelliset vaikutukset eroavat toisistaan. Fennovoiman hankkeessa taloudelliset hyödyt jakautuvat tasaisimmin pörssinoteerattujen ja paikallisten energiayhtiöiden, teollisuuden sekä kaupan ja palvelujen välille. TVO:n hankkeessa korostuu metsäteollisuuden hyöty muun teollisuuden sekä kaupan ja palveluiden kustannuksella. Fortumin hankkeessa hyöty jää yksin yhtiölle.

**Taulukko.** *Lisäydinvoiman taloudellisen hyödyn jakautuminen eri toimialoille sähkön markkinahinnan ollessa välillä 60-100 euroa/MWh.*

<i>Miljoonaa euroa vuodessa</i>	<b>Fennovoima</b>	<b>TVO</b>	<b>Fortum</b>
	<i>Miljoonaa euroa vuodessa</i>		
Pörssinoteeratut energia-yhtiöt	110 – 285	80 – 210	320 – 830
Paikalliset sähköyhtiöt	115 – 295	90 – 235	
Metsäteollisuus		130 – 340	
Muu teollisuus (pl energia ja metsä)	75 – 200	20 – 45	
Kauppa ja palvelut	20 – 50		

Fennovoiman teollisuuden (pl. energia), kaupan ja palvelualan osakasyritykset hyötyisivät lisäydinvoimasta 95–250 miljoonaa euroa vuodessa. Paikalliset sähköyhtiöt hyötyisivät 115–295 miljoonaa euroa vuodessa ja pörssinoteeratut energiayhtiöt 110–285 miljoonaa euroa vuodessa. Fennovoiman hankkeen toteutuessa sähkökustannuksien vuosittaiset säästöt jakautuvat teollisuuden alatoimialoille seuraavasti: metallien jalostuksessa toimivat yritykset säästävät 55–150 miljoonaa euroa sekä elintarviketeollisuudessa, kone- ja metallituoteteollisuudessa, kemian teollisuudessa ja rakennusaineeteollisuudessa toimivat yritykset yhteensä 20–50 miljoonaa euroa vuodessa.

Mikäli TVO rakentaisi neljännen yksikön, vuosittaiset hyödyt jakautuvat seuraavasti: metsäteollisuus 130–340 miljoonaa euroa, kemian teollisuus 20–45 miljoonaa euroa, paikalliset sähköyhtiöt 90–235 miljoonaa euroa (tästä Helsingin Energian osuus on 30–80 miljoonaa euroa) ja pörssinoteeratut energiayhtiöt 80–210 miljoonaa euroa. Metsäteollisuus saisi todennäköisesti taloudellisen hyödyn myymällä osakkuussähköä sähkön tukkumarkkinoille markkinahintaan. Fortum-vaihtoehdossa yhtiön hyöty on noin 320–830 miljoonaa euroa vuodessa.

Uusien ydinvoimahankkeiden kansantaloudellisia vaikutuksia arvioitaessa on otettava huomioon myös paikallisten sähköyhtiöiden erilaiset hinnoittelukäytännöt. Paikalliset sähköyhtiöt voivat myydä omakustannushintaista sähköään markkinahintaa halvemmalla omille asiakkailleen tai vaihtoehtoisesti myydä sähköä markkinahintaan ja tulouttaa saamansa parantunut myyntikate edelleen kuntaomistajilleen.

Paikallisten sähköyhtiöiden käyttäytymisestä tehdyn tilastoanalyysin mukaan lähinnä paikallisessa omistuksessa olevat energiayhtiöt hinnoittelevat myymänsä sähkön hyvin kohtuullisesti ja pitkälti kustannusten mukaan. Tämän mukaan sähkön hankintakustannusten alentuminen laskisi myös kotitalouksien ja muiden pienasiakkaiden sähkön hintaa. Kaiken kaikkiaan ydinvoimalla tuotettu sähkö on halvempaa kuin se sähkö, jota yksittäinen sähköyhtiö voi ostaa tukkumarkkinoilta. Näin ollen Fennovoiman ydinvoimahankkeen toteutuminen alentaisi myös paikallisten sähköyhtiöiden sähkön hankintakustannuksia. Fennovoiman kohdalla kustannussäästöt alentaisivat myös asiakkaiden hintoja, koska mukana olevat paikalliset sähköyhtiöt ovat valtaosin paikallisessa kuntaomistuksessa. Fennovoiman hankkeessa paikallisten sähköyhtiöiden osuus on myös suurempi kuin muissa ydinvoimahankkeissa. Voidaan arvioida, että osakkuusyhtiöiden sähkön vähittäishinta alenisi ydinvoimasähköosuuden ansiosta jopa kymmenen prosenttia. Noin kolmannes Suomen kotitalouksista on Fennovoiman osakasyhtiöiden asiakkaina ja näin hyötyisivät välittömästi halvemmassa sähkön vähittäishinnasta.

Sähkön tukkuhinta määräytyy sähkömarkkinoilla. Suomen lisäydinvoiman ei juuri arvioida vaikuttavan sähkön markkinahintaan, koska yksi lisäydinvoimayksikkö kasvattaa Pohjoismaiden yhteenlaskettua sähköntuotantokapasiteettia vajaalla kahdella prosenttiyksiköllä. Jos Suomessa toteutettaisiin kaikki kolme haettua hanketta, Pohjoismaiden sähköntuotantokapasiteetti lisääntyisi noin viidellä prosentilla. Lisäksi on huomattava, että EU:n sähkömarkkinaintegraation edetessä yksittäisten hankkeiden vaikutus markkinahinnan muodostumisessa on pienempi markkina-alueen kasvaessa.

Kaikissa Pohjoismaissa sähkön kulutus tulee kasvamaan seuraavien vuosikymmenten aikana. Suomessa sähkönkulutus kasvaa vuoteen 2020 mennessä noin 5-10 prosenttia. Yhdistämällä sähkön mahdollinen tarjonnan lisäys kysynnän kasvuun, voidaan arvioida sähkön hinnan määräytyvän tulevaisuudessakin hiililauhteella tuotetun sähkön rajakustannushinnan ja Euroopan unionin hiilidioksidipäästöihin liittyvän päästöoikeuden hinnan perusteella.

Sähkön keskimääräinen tukkuhinta oli vuonna 2007 noin 50 euroa/MWh, kun päästöoikeuden hinta oli 20 euroa/hiilitonni. Vuonna 2020 päästöoikeuden hinnan arvioidaan vaihtelevan 30–100 euroa/hiilitonnin välillä. Tutkimusten mukaan päästöoikeuden hinnan arvioidaan siirtyvän 50–80 prosenttisesti sähkön hintaan. Näillä perusteilla sähkön hinnan arvioidaan olevan vuonna 2020 noin 60–100 euroa/MWh.

Kotimaisen sähköntuotantokapasiteetin tarve lisääntyy enemmän kuin sähkön kulutus. Tämä johtuu siitä, että nykyisin lähinnä Venäjältä tuleva sähkön nettotuonti (noin 13 TWh vuodessa) tulee todennäköisesti väheneään merkittävästi, kun Venäjän oma sähkötulutus kasvaa. Lisäksi merkittävä osa nykyisestä kotimaisesta tuotantokapasiteetista on poistumassa käytöstä ikääntymisen ja kiristyvien päästörajoitusten seurauksena seuraavan kymmenen vuoden aikana.

#### **Tutkimuksen keskeiset johtopäätökset:**

- Ilmastopolitiikka ja Pohjoismaiden lisääntyvä integraatio Keski-Euroopan sähkömarkkinoihin luovat nousupainetta sähkön hintaan. Kiristyvä ilmastopolitiikka nostaa päästöoikeuksien hintaa, mikä kasvattaa rajatuotantomuotoina olevien hiiltä tai öljyä käyttävien tuotantolaitosten tuotantokustannuksia ja sähkön markkinahintaa. Sähkön vienti Keski-Eurooppaan nostaa pohjoismaisen sähkön hintaa kohti Keski-Euroopan hintatasoa. Lisäydinvoima ei merkittävästi vaikuta sähkön markkinahintaan.
- Ydinvoimalla tuotettu sähkö tulee tulevaisuudessa yhä kilpailukykyisemmäksi, kun kiristyvä Euroopan unionin ilmasto- ja energiapolitiikka nostaa hiilidioksidipäästöoikeuksien hintaa.
- Fennovoiman hankkeessa taloudelliset hyödyt jakautuvat tasaisimmin pörssinoteerattujen ja paikallisten energiayhtiöiden, teollisuuden sekä kaupan ja palvelujen välille. TVO:n hankkeessa korostuu metsäteollisuuden hyöty muun teollisuuden sekä kaupan ja palveluiden kustannuksella. Fortumin hankkeessa hyödyn saa yhtiö.
- Noin kolmannes Suomen kotitalouksista, jotka ovat Fennovoiman osakasyhtiöiden asiakkaita, voisivat hyötyä jopa 10 prosenttia halvemmasta sähkön vähittäishinnasta.

# 1. JOHDANTO

Syksyllä 2008 puhjennut talouskriisi johti Suomessa samoin kuin monissa muissakin maissa teollisuustuotannon ja sähkökulutuksen nopeaan supistumiseen. Samaan aikaan Suomessa on myös vähennetty metsäteollisuuden tuotantokapasiteettia, mikä osaltaan vähentää pysyvästi metsäteollisuuden sähkön tarvetta. Nämä muutokset herättävät kysymyksen siitä, kuinka paljon uutta sähköntuotantoa tarvitaan.

Vallitsevasta taantumasta huolimatta sähkön kulutusarvioiden lähtökohdiana on syytä pitää Suomen ilmasto- ja energiastrategiassa arvioitua tasoa, ehkä vähän alaspäin pyöristäen. Sähkökulutus voisi kasvaa 5-10 prosenttia vuoden 2007 tasolta vuoteen 2020 mennessä. Talouskasvu ja sähkön kulutuksen kasvu tulevat jatkumaan, kun taantuma hellittää. Metsäteollisuuden rakennemuutos vähentää sähköntuotantoa samanaikaisesti, kun se hidastaa sähkön kulutuksen kasvua. Täten metsäteollisuuden rakennemuutos ei ehkä oleellisesti vaikuta lisäsähkön tarvearvioihin.

Energiainvestointeja on kuitenkin ajateltava paljon pidemmällä tähtäimellä voimaloiden pitkän käyttöiän vuoksi. On todennäköistä, että sähkön kulutuksen kasvu jatkuu myös vuoden 2020 jälkeen. Tulevaisuudessa sähköenergian tarvetta lisäävät teollisuustuotannon ja palveluelinkeinojen kasvu, sähkön käytön lisääntyminen liikenteessä sekä asumisväljyyden lisäys ja elektroniikan käytön kasvu.

Kotimaisen sähköntuotantokapasiteetin tarve lisääntyy enemmän kuin sähkön kulutus. Nykyisin lähinnä Venäjältä tuleva sähkön nettotuonti (noin 13 TWh vuodessa) tulee todennäköisesti pieneneväksi merkittävästi, kun Venäjän oma sähkökulutus kasvaa. Lisäksi merkittävä osa nykyisestä kotimaisesta tuotantokapasiteetista on poistumassa käytöstä ikääntymisen ja kiristyvien päästörajoitusten seurauksena. Tuontisähkön osuutta voidaan kuitenkin osittain korvata, kun rakenteilla oleva Olkiluoto 3 -voimala saadaan käyttöön. Kuudennen ydinvoimalan tuottama sähkö tarvitaan viimeistään 2020-luvun alkuvuosina tyydyttämään odotettavissa oleva sähkön tarve.

Seitsemännen ja kahdeksan lisäydinvoimalan tarpeesta on julkisessa keskustelussa esitetty eri näkökohtia. Jos 2020-luvulla halutaan korvata kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavia sähkövoimaloita ja varautua sähköä käyttävän liikenteen, ts. raideliikenne ja sähköautot, kasvulle, tarvitaan lisäydinvoimaa sekä uusiutuviin energialähteisiin perustuvaa sähköntuotantoa.

toa. Sähköä tarvitaan jatkossa enemmän myös ilma- ja maalämpöpumppujen käyttöön, joilla korvataan muita lämmitysmuotoja.

Tällä hetkellä Suomessa on fossiilisia polttoaineita (kivihiiltä ja maakaasua) ja turvetta käyttävää sähköntuotantokapasiteettia noin 9000 MW. Vuotuisesta kotimaisesta sähkötuotannosta näiden kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavien voimaloiden osuus on noin 34 prosenttia eli noin 25 TWh. Jos esimerkiksi puolet tästä määrästä haluttaisiin korvata päästöttömällä tuotannolla, tarvittaisiin yksi uusi 1600 MW:n ydinvoimala.

Suomen lisäydinvoiman rakentaminen kasvattaa sähköntuotantoa Pohjoismaissa. Kasvava tarjonta pyrkii laskemaan tukkusähkön hintaa, mikäli muut markkinatekijät säilyvät ennallaan. Ydinvoiman rakentaminen on kuitenkin aikaa vievä investointi; nykyiset päätökset realisoituvat vasta 2020-luvulla. Tarjonnan lisäyksen hintavaikutuksen suuruus on siksi ehdollinen toimintaympäristön muutoksille. Myös sähkömarkkinoiden toimivuus ja tuottajien hinnoitteluperiaatteet vaikuttavat toteutuviin tukku- ja vähittäishintoihin. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan, millaisia markkinavaikutuksia ydinvoiman lisärakentamisella on sähkömarkkinaan, kun huomioon otetaan markkinoiden kehitys ja sitä lähitulevaisuudessa muovaavien tekijöiden vaikutus.

Elinkeinoelämän sähkölaskuun vaikuttaa sähkön pörssihinnan lisäksi sen osuus omakustannushintaisesta osakkuussähköstä. Osuustoiminnallisten sähköntuottajien Fennovoiman ja TVO:n osakkaina on lukuisa määrä paikallisia sähköyhtiöitä ja merkittäviä sähköä käyttäviä yrityksiä. Nämä osakkaat saavat omistusosuuttaan vastaavan määrän tuotantoyhtiön kapasiteetista omakustannushintaan, jonka arvioidaan olevan keskimäärin 30 prosenttia viime vuosien sähköpörssin hintaa halvempi. Ydinvoimalla tuotetun sähkön omakustannushinnan ero sähkön markkinahintaan tulee oleellisesti kasvamaan vuoteen 2020 mennessä Euroopan unionin energia- ja ilmastopolitiikan seurauksena. Fortum on pörssiyhtiö, joka ei oleteta myyvän tuottaamaansa sähköä omakustannushintaan.

Fortumin saadessa lisäydinvoimalan sen voitot kasvavat. Kansantaloudelliset vaikutukset syntyvät voittojen käytön seurannaisvaikutusten, kuten mahdollisesti lisääntyvien investointien, kautta.

Tutkimuksessa tarkastellaan sitä, miten omakustannushintainen sähkö jakautuu eri toimialoille eri ydinvoimalahankkeissa. Toimialan saama omakustannushintainen sähkö vaikuttaa merkittävästi toimialan energiakustan-



nuksiin. Eri toimialojen kansantaloudellista merkitystä arvioidaan niiden kansantuoteosuuden ja työllisyysosuuden avulla.

Fennovoiman ydinvoimahankkeessa on mukana suurin osa Suomen paikallisista sähköyhtiöistä (katso liite 1). Myös TVO:n hankkeessa ovat mukana muutamia kaupunkeja ja useita paikallisia energiayhtiöitä (katso liite 2). Tässä tutkimuksessa arvioidaan eri ydinvoimalahankkeita myös mukana olevien paikallisten sähköyhtiöiden kannalta. Erityinen huomio kiinnitetään siihen, miten hankkeen toteutuminen heijastuisi paikallisten energiayhtiöiden sähkön vähittäishintoihin.

## **2. LISÄYDINVOIMAN VAIKUTUS SÄHKÖN TUKKUMARKKINOILLA**

Suomen lisäydinvoiman rakentaminen kasvattaa tuotetun sähkön määrää Pohjoismaissa. Kasvava tarjonta pyrkii laskemaan sähkön hintaa, mikäli muut markkinatekijät säilyvät ennallaan. Ydinvoiman rakentaminen on kuitenkin aikaa vievä investointi; nykyiset päätökset realisoituvat vasta 2020-luvulla. Tarjonnan lisäyksen hintavaikutuksen suuruus on siksi ehdollinen sähkön tuotannon toimintaympäristön muutoksille. Myös sähkömarkkinoiden toimivuus ja tuottajien hinnoitteluperiaatteet vaikuttavat toteutuvaan tukkuhintaan. Tässä luvussa tarkastellaan, millaisia markkinavaikutuksia ydinvoiman lisärakentamisella on pohjoismaiseen sähkömarkkinaan, kun huomioon otetaan markkinoiden kehitys ja sitä lähitulevaisuudessa muovaavien tekijöiden vaikutus.

### **2.1 Pohjoismainen sähkön tuotanto: kapasiteetti, tuotanto ja kulutus**

Pohjoismainen sähköpörssi syntyi vuonna 1996, kun Ruotsin ja Norjan kantaverkkoyhtiöt perustivat yhteisen sähköpörssi-yhtiön. Suomi liittyi sähköpörssiin 1998 ja Tanska vuosi myöhemmin, 1999. Tällöin muodostettiin nykyinen pohjoismainen sähkömarkkina-alue. Norjan, Ruotsin, Suomen ja Tanskan verkot muodostavat samalla taajuudella toimivan yhteiskäyttöverkon. Kansallisten kantaverkkoyhtiöiden yhteistyöjärjestönä toimi vuodesta 2000 vuoteen 2009 asti jo 1963 perustettu Nordel. Islanti on ollut Nordelin täysivaltainen jäsen, mutta sen kantaverkolla ei ole yhteyttä yhteiskäyttöverkkoon. Nordel lakkautettiin 1.7.2009, kun 42 eurooppalaista järjestelmävastaavaa 32 maasta muodostivat uuden yhteistyöjärjestön, European Network of Transmission System Operators (ENTSO-E). Pohjoismainen yhteistyö jatkuu ENTSO-E:n puitteissa.

Pohjoismaisella sähköverkolla on yhteys Suomen kautta Venäjän verkkoon (siirtokapasiteetti 1600 MW) ja Viroon (siirtokapasiteetti 350 MW) sekä Ruotsin, Norjan ja Tanskan kautta keskieuropalaisiin sähköverkkoihin. Yhteys Saksaan toimii tarjousalueena ja suunnitelmissa on, että vuonna 2010 myös Viro tulee mukaan sähköpörssiin omana tarjousalueenaan.

Neljän Pohjoismaan yhteiseen verkkoon kytketty sähköntuotantokapasiteetti oli vuoden 2008 lopussa runsaat 84 000 MW. Taulukko 2.1 kuvaa maakohtaista kokonaiskapasiteettia ja sen jakautumista energialähteittäin. Vesivoima on havainnollisuuden vuoksi erotettu muista uusiutuvista energialähteistä. Suurin tuotantokapasiteetti on Ruotsissa ja Norjassa, joissa on erityisen paljon vesivoimakapasiteettia. Ruotsilla on lisäksi paljon ydinvoimaa. Muiden uusiutuvien energialähteiden kapasiteetti on suurin Tanskassa, jossa on rakennettu paljon tuulivoimaa.

Vuonna 2008 Pohjoismaat tuottivat sähköä yhteensä 398 TWh. Taulukko 2.2 esittää maittain eri energialähteistä tuotetun sähkön määrän. Suurin sähköntuottaja on Ruotsi, mutta Norja tuottaa sähköä liki yhtä paljon. Suomi ja Tanska tuottavat sähköä niitä merkittävästi vähemmän. Itse asiassa Ruotsi ja Norja tuottavat sähköä kaksi kertaa enemmän kuin Suomi ja nelinkertaisesti Tanskan verran.

Taulukosta 2.2 voidaan päätellä, että pohjoismaisesta sähköstä tuotettiin vuonna 2008 yli 65 prosenttia uusiutuvalla energialla. Vesivoimatuotannon osuus on merkittävästi suurempi kuin muualla Euroopassa ja se osaltaan selittää, miksi Pohjoismaissa sähkön hinta on alhaisempi kuin muualla Euroopassa. Kun Ruotsin varsin merkittävään ydinvoimakapasiteettiin lisätään Suomen ydinvoima, havaitaan, että ydinsähkön osuus on hieman yli 20 prosenttia sähkön kokonaistuotannosta.

**Taulukko 2.1.** Sähköntuotannon kapasiteetti Pohjoismaissa vuonna 2008, MW

	Norja	Ruotsi	Suomi	Tanska	Yhteensä
Kapasiteetti yhteensä <sup>1)</sup>	30 173	30 226	14 937	8 825	84 161
Ydinvoima	-	8 938	2 646	-	11 584
Fossiilinen energia <sup>2)</sup>	699	5 093	9 194	8 815	23 801
Vesivoima	29 474	16 195	3 097	10	48 776
Uusiutuva energia	616	2 934	2 099	3 793	10 463

<sup>1)</sup> Viittaa yksittäisten voimalaitosten arvioituun nettokapasiteettiin.

<sup>2)</sup> Sisältää kivihiilen, öljyn, kaasun, turpeen, ym.

Lähde: Nordel, tilastot 2008.

**Taulukko 2.2.** Sähkön tuotanto energialähteittäin pohjoismaissa vuonna 2008 TWh/a

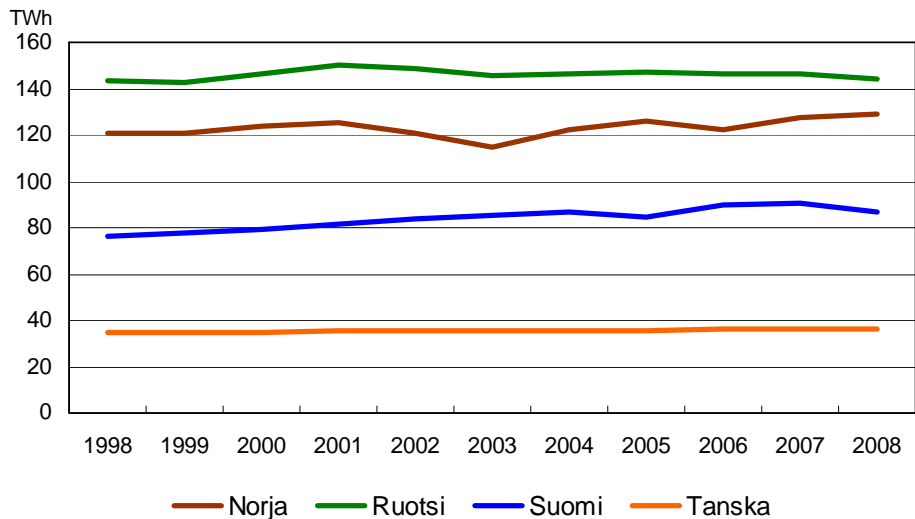
Energialähde	Norja	Ruotsi	Suomi	Tanska	Yhteensä	Osuus %
Uusiutuva energia <sup>1)</sup>	1,6	14,0	9,6	10,6	35,8	9
Fossiilinen energia <sup>2)</sup>	0,4	2,4	25,6	24,0	52,4	13
Ydinvoima	0,0	61,3	22,0	0,0	83,3	21
Vesivoima	140,7	68,4	16,9	0,0	226,0	57
Kokonaistuotanto	142,7	146,1	74,1	34,6	397,5	100

<sup>1)</sup> Kattaa tuulivoiman, bioenergian ja jätteen; <sup>2)</sup> Kattaa kivihiilen, öljy, maakaasun ja turpeen.

Lähde: Nordel, tilastot 2008.

Kuvio 2.1 havainnollistaa sähkön kulutusta Pohjoismaissa. Ruotsia lukuun ottamatta kulutus on ollut lievästi nouseva vuosina 1998 – 2008. Pohjoismaiden yhteenlaskettu kulutus on kasvanut vuoden 1998 tasosta 375 TWh vuoteen 2008 mennessä tasolle 396 TWh. Kulutuksen nousutrendin oletetaan jatkuvan vahvana myös tulevaisuudessa. Suomessa hallitus arvioi marraskuussa 2008 kulutuksen kasvavan perusuralla noin yhden prosentin vuodessa ja olevan 103 TWh vuonna 2020. Hallituksen ilmastopoliittisena tavoitteena on kuitenkin rajoittaa kulutuksen kasvua noin 0,5 prosenttiin, mikä johtaisi noin 98 TWh kulutukseen vuonna 2020. On kuitenkin todennäköistä, että nykyisen taloudellisen laman kääntyessä nousukaudeksi sähkön kysyntä kasvaa 5 – 10 prosenttia.

Sähkön kulutuksen ja tuotannon ero kuvaa maan sähköomavaraisuutta. Vertaamalla kuvion 2.1 vuosikulutusta sähköntuotantoon havaitaan, että Norja ja Ruotsi ovat omavaraisia, kun taas Suomi ja Tanska turvautuvat sähkön tuontiin. Taulukossa 2.3 kuvataan tarkemmin sähkön tuontia ja vientiä maiden kesken vuonna 2008. Taulukon pystysarakkeet kuvaavat sähköä vastaanottavaa maata (tuonti) ja vaakarivit kuvaavat sähköä siirtävää maata (vientä). Tanska tuo sähköä Norjasta ja Ruotsista ja jonkin verran myös Hollannista. Suomi tuo merkittävän määrän sähköä Ruotsista ja erityisesti Venäjältä.



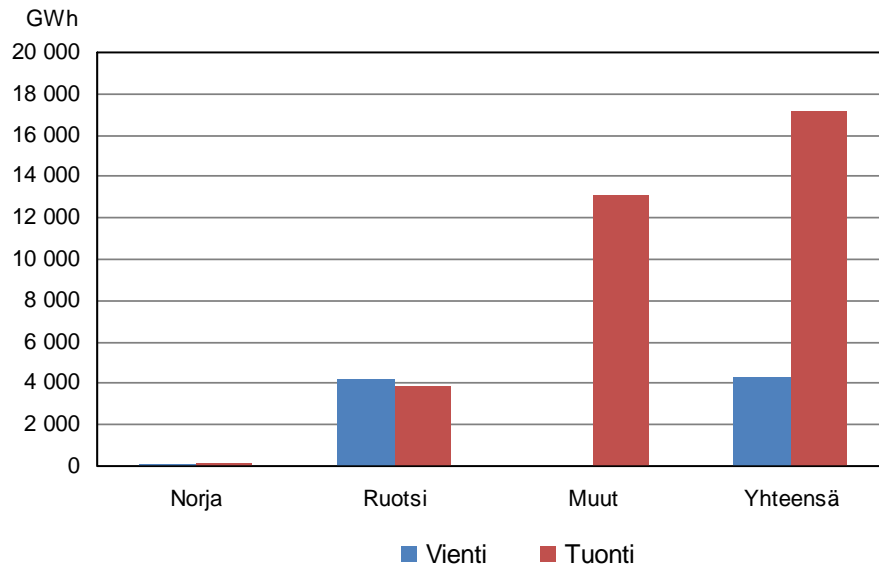
**Kuvio 2.1.** Sähkön kulutus Pohjoismaissa vuosina 1998 – 2008. Lähde: Nordel, tilastot 2008

**Taulukko 2.3.** Sähkön tuonti ja vienti Pohjoismaissa vuonna 2008, GWh/a

Tuonti/ Vienti	Norja	Ruotsi	Suomi	Tanska	Muut maat <sup>1)</sup>	Vienti yhteensä
<b>Norja</b>	-	8 946	159	4 817	3 369	<b>17 291</b>
<b>Ruotsi</b>	2 426	-	3 891	6 684	4 611	<b>17 612</b>
<b>Suomi</b>	59	4 204	-	-	10	<b>4 273</b>
<b>Tanska</b>	427	1 841	-	-	9 145	<b>11 413</b>
<b>Muut maat</b>	503	663	13 133	1 365	-	<b>15 664</b>
<b>Tuonti yhteensä</b>	<b>3 415</b>	<b>15 654</b>	<b>17 183</b>	<b>12 866</b>	<b>17 135</b>	<b>66 253</b>

<sup>1)</sup> Venäjä, Viro, Puola, Hollanti, Saksa.  
Lähde: Nordel, tilastot

Kuvio 2.2 havainnollista taulukon 2.3 pohjalta sähkön nettotuontia Suomeen; nettotuonti määritellään kuviossa viennin ja tuonnin erotuksena. Kuten kuvio 2.2 sähkön viennin ja tuonnin sekä jakaumasta maittain esittää, ylitti tuonti viennin vuonna 2008 noin 13 TWh:lla. Valtaosa tuonnista tapahtui Venäjältä.



**Kuvio 2.2.** Sähkön nettotuonti ja sen jakauma Suomeen vuonna 2008, GWh/a

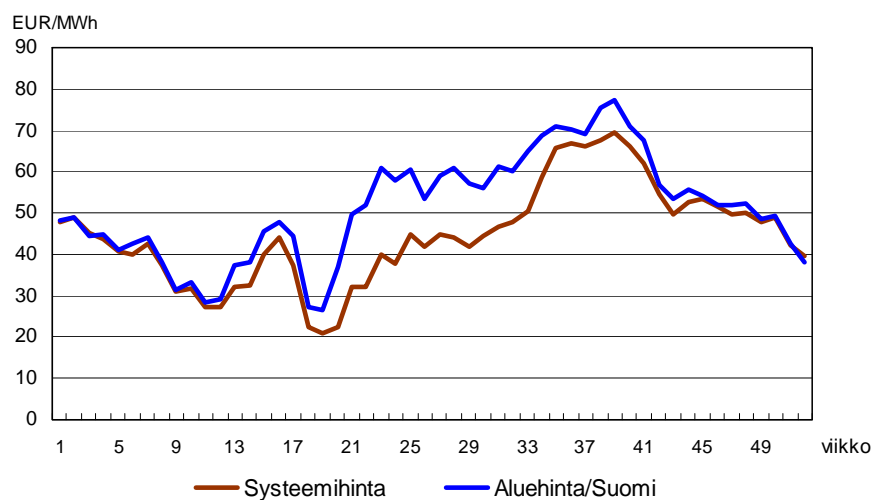
Lisäydinvoiman rakentaminen Suomessa kasvattaa tuotantokapasiteettia ja tuotetun sähkön määrää. Rakentamisen odotettua vaikutusta tarkastellaan lähemmin tuonnempana, alaluvussa 2.4.

## 2.2 Nord Pool – pohjoismainen sähköpörssi

Pohjoismaista sähköpörssiä, Nord Poolia, pidetään erittäin kehittyneenä kauppapaikkana. Ihanteellisessa tilanteessa verkkoon liitetyt voimalaitoksia käytetään sähkön tuotantoon kustannustehokkuusperiaatteen mukaisesti. Ydinvoima, sähkön- ja lämmön yhteistuotanto sekä valtaosa vesivoimasta ovat luonteeltaan perusvoimaa, jota ajetaan verkkoon koko ajan. Pääosalla muista sähkön tuotantomuodoista vastataan kysynnän ajallisiin muutoksiin siten, että verkkoon ajetaan sähköä kysynnän edellyttämä määrä edullisimman rajatuotantomuodon mukaan. Tämä tarkoittaa sitä, että viimeisin verkkoon yhdistetty laitos on tuotantokustannuksiltaan kalliimpi kuin edellinen mutta edullisempi kuin seuraava, juuri ulkopuolelle jäävä laitos. Kivihiilellä tuotettu lauhdevoima on suuren osan ajasta sähkön rajatuotantomuoto.

Sähkön kysynnän ajalliseen vaihteluun vastataan useilla kaupankäynnin tasoilla. Keskeisin kaupankäynnin foorumi on sähkön tukkumarkkina (Elspot-kauppa), jossa käydään kauppaa sähkön fyysisestä toimittamisesta seuraavan päivän tunneille 00–23. Tukumarkkinoilla tehdyt sähkökaupat toimitetaan fyysisesti pisimmillään 36 tunnin kuluessa. Tänä aikana kysyntä- ja tarjontaolosuhteen ovat voineet muuttua. Jotta tällaisiin muutoksiin voidaan sopeutua, voidaan tukumarkkinoilla käydä kauppaa myös lyhemmällä aikajänteellä. Toimijat voivat ostaa ja myydä sähköä viikon jokaisena päivänä ja tuntina tunnin mittaisia sähkötoimitussopimuksia viimeistään tuntia ennen sähkön fyysisistä toimitusta (Elbas-kauppa). Tulevaisuuden hintariskeihin varautumista edistää kauppa johdannaistuotteilla.

Täydellisten markkinoiden ideaalisissa oloissa sähkön hinta on sama kaikissa maissa ja tukuhinta säätelee sähkön vähittäishintaa. Käytännössä näin ei aina ole. Siirtoverkoissa on kapasiteettirajoituksia, mikä johtaa sähkön siirron rajoituksiin ja ns. aluehintojen syntymiseen. Aluehinta määräytyy lähinnä kansallisen kysynnän ja tarjonnan pohjalta ja on korkeampi tai alempi kuin sähkön ns. systeemihinta. Aluehintojen syntyminen on ollut erityisesti Suomen ja Tanskan ongelma ja parin viime vuoden aikana merkittävätkin aluehintaerot ovat olleet tyypillisiä. Kuviossa 2.3 havainnollistetaan tukkupörssin systeemihintaa ja Suomen aluehintaa vuonna 2008.



**Kuvio 2.3.** Pohjoismaisen sähköpörssin systeemihinta ja Suomen aluehinta vuonna 2008. Lähde: Nordel, tilastot

Kuten kuvio 2.3 osoittaa, vuonna 2008 Suomen aluehinta oli pitkiä ajanjaksoja merkittävästi systeemihintaa korkeampi. Aluehintaongelmaa voidaan lieventää kasvattamalla siirtoverkkokapasiteettia kapeikkojen poistamiseksi. Luonnollisesti myös lisäydinvoiman rakentaminen Suomeen lieventää Suomen kohtaamaa aluehintaongelmaa.

Toisin kuin ideaalisissa oloissa, pörssihinta ei määritä yksikäsitteisesti vähittäismyyntihintoja. Kansalliset ja erityisesti paikalliset sähkönmyyjät voivat noudattaa erilaisia hinnoitteluperiaatteita. Esimerkiksi Suomessa ns. Mankala-periaatteella toimivat tuotantoyhtiöt ovat perinteisesti tuottaneet omakustanteista sähköä osakkailleen, eli teollisuudelle ja sähkön vähittäismyyjille. Luvun 4 kuvioissa 4.1 ja 4.2 havainnollistetaan, että sähkön hinta ns. toimitusvelvollisille asiakkaille on usein alhaisempi kuin myyntihinta sähkön tarjoustuotteissa. Tämä osoittaa, että monet toimitusvelvollisuuden piirissä olevat paikalliset yritykset myyvät sähköä pikemminkin kustannuksia vastaavasti kuin kilpailullisesti. Myös pitkäaikaisten sopimusten käytäntö eriyttää vähittäismyyntihintoja tukkuhinnoista.

Pohjoismaisen sähköpörssin markkinaluonteesta on aika ajoin käyty keskustelua. Huolta on herättänyt kolmen suurimman yrityksen (Vattenfall, Statkraft ja Fortum) merkittävä markkina-asema Nord Poolissa: nämä yrityksen tuottavat noin puolet pohjoismaisesta sähköstä (Kara ym. 2008). Tämän ohella niillä kullakin on merkittävä rooli kansallisella tasolla sähkön vähittäismyynnissä. Fortumin markkinaosuus Suomessa oli vuonna 2001 33 prosenttia, Vattenfallin osuus Ruotsissa 47 prosenttia ja Statkraftin osuus Norjassa oli 37 prosenttia (Kara ym. 2008).

Vuodesta 2001 näiden suurimpien yritysten osuudet ovat entisestään kasvaneet. Sähkömarkkinoiden toimintaa ovat tarkastelleet kilpailuviranomaiset (esimerkiksi pohjoismaisten kilpailuviranomaisten raportti), riippumattomat selvitysmiehet (Kara 2005 ja Purasjoki 2006) sekä akateemiset tutkijat (Liski 2006, Nilsson 2005). Nord Poolin luonnetta koskevien analyysien johtopäätökset ovat ristiriitaisia. Osa tutkimuksista korostaa tukku-markkinoiden toimivan kilpailullisesti, osa taas korostaa markkinoiden keskittyneisyyttä. Suurempi yksimielisyys vallitsee siitä, että kansallisella tasolla sähkökauppa on suhteellisen keskittyntä ja markkinavoiman käyttö on mahdollista.

Lisäydinvoiman rakentamispäätöksen kohdentamisella voidaan joko voimistaa tai heikentää kilpailua pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla. Tätäkin tärkeämpi vaikutus päätöksellä on sähkön hintaan loppukäyttäjille eli teolli-



suudelle, kaupalle ja kuluttajille. Kustannusvastaavuuteen perustuvan hinnoittelun edistäminen laskee sähkön vähittäismyyntihintaa ja hyödyttää sähkön kuluttajia, kun taas puhtaasti kilpailullisin perustein toimiva myynnin edistäminen kasvattaa sähkön keskimääräistä hintaa. Näitä seikkoja käsitellään erikseen tämän selvityksen luvussa 3.

### **2.3 Pohjoismaisen sähköntuotannon toimintaympäristöä muovaavat tekijät**

Pohjoismaisen sähkön tuotannon toimintaympäristö muuttuu lähivuosina. Sähköverkon sisäistä toimivuutta tehostetaan muun muassa vahvistamalla maiden ja alueiden välisiä siirtoverkkoja. Fenno-Skan 2 siirtoyhteys Suomen ja Ruotsin välillä valmistunee vuonna 2012, Ison Beltin siirtoyhteys vuonna 2010 ja samoihin aikoihin valmistunee South-linkki Etelä-Ruotsiin; myös Skagerrak IV yhteyden rakentamisesta on tehty aiesopimus (Nordic Grid Master Plan 2008). Nämä investoinnit siirtokapasiteettiin vähentävät verkon kapeikkojen tuomia rajoituksia sähkön siirtoon ja näin ehkäisevät aluehintojen syntymistä. Verkon toiminnan tehostuessa esimerkiksi Suomessa toteutuva sähkön keskihinta lähestyy pysyvämmiin systeemihintaa.

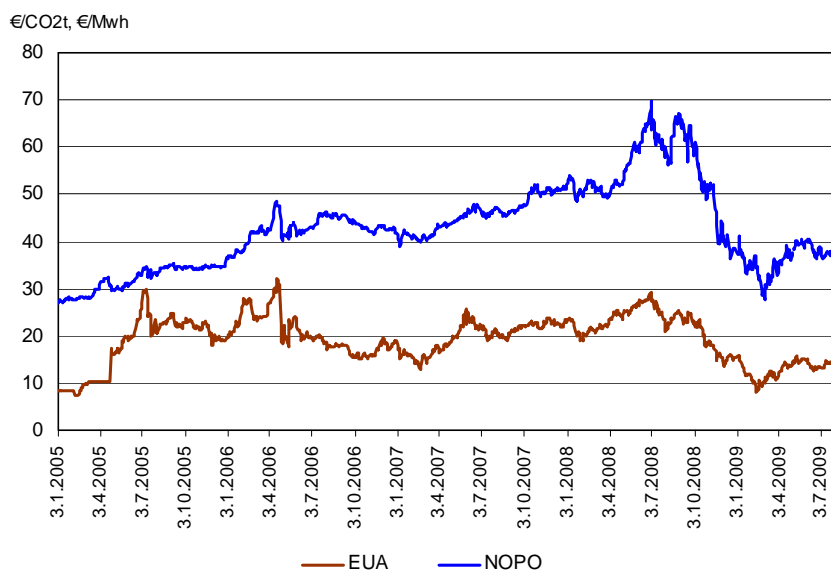
Sähköntuotannon ehtoihin vaikuttaa myös Euroopan unionin tavoite luoda yhtenäiset sähkömarkkinat koko Eurooppaan. Keski-Euroopassa toimii tällä hetkellä kansallisia tai muutamaan maan yhteisiä sähköverkkoja. Ajan mittaan Pohjoismaat yhdentyvät entistä tiiviimmin keskieurooppalaiseen sähköverkkoon. Pohjoismaisten sähköntuottajien kannustimet tähän ovat ilmeiset, koska sähkön tuottaja saa esimerkiksi Saksassa sähköstä 10–30 prosenttia korkeamman tukkuhinnan. Tämän hetkinen siirtokapasiteetti Pohjoismaista Saksaan arvioidaan noin 6 prosentiksi tuotetusta määrästä. Investointi siirtoverkkoon Skagerrakin kautta kasvattaa tätä kapasiteettia merkittävästi ja Saksan rooli pohjoismaisen sähkömarkkinan tarjousalueena voimistuu entisestään. Kun osa tuotetusta sähköstä myydään ulos verkosta, tarjonta Pohjoismaissa vähenee ja sähkön hinta nousee. Ajan mittaan, tasapainotilassa, pohjoismaisen ja keskieurooppalaisen sähkön hintaero tasoittuu ja sähkön pohjoismaisen tukkuhinta jää pysyvästi nykyistä korkeammalle tasolle.

Markkinoiden yhdentymisen ohella tärkeä kehityssuunta on pohjoismaisen sähkömarkkinan laajentuminen Baltian maihin ja Puolaan (Anon 2009).

Baltian maat ovat tällä hetkellä kytketty Venäjän ja Valko-Venäjän sähköverkkoihin. Vuonna 2008 avattiin Suomen ja Viron välille siirtoyhteys, Estlink, kapasiteetiltaan 350 MW. Suunnitelmissa on vahvistaa siirtoyhteyksiä Suomen ja Viron välillä 600 - 800 MW sekä rakentaa siirtoyhteydet Liettuasta Puolaan ja Ruotsiin. Mikäli nämä ns. Baltia-Nordel-Puola suunnitelma toteutuu, se mahdollistaa Baltian maiden irrottamisen Venäjän ja Valko-Venäjän verkosta ja yhdentämisen pohjoismaiseen markkina-alueeseen. Markkina-alueen laajeneminen merkitsisi kasvua sähkön tuotettuun ja kysytyyn määrään. Samalla markkinatoimijoiden määrä kasvaisi, minkä voi odottaa lisäävän kilpailua sähkön tukkumarkkinoilla.

## 2.4 Ilmastopolitiikan kehitys

Päästöoikeuskauppa aiheutti merkittävän muutoksen sähköntuotannon kannattavuudessa ja eri polttoaineiden käytön kannustimissa. Fossiilisten polttoaineiden tullessa päästökaupan piiriin tämän rajatuotantovoiman kustannus kasvoi, mikä on nostanut sähkön hintaa. Kuvio 2.4 havainnollistaa sähkön hinnan ja päästöoikeuden hinnan kehitystä: hintasarjat ovat vahvasti korreloituneet.



**Kuvio 2.4.** Sähkön systeemihinnan (NOPO) ja päästöoikeuksien hinnan (EUA) kehitys vuosina 2005 – 2008. Lähde: Reuters

Päästökaupan ns. Kioto-kausi päättyy vuonna 2012. Ilmastopoliittisia neuvotteluja käydään parhaillaan, mutta Euroopan unioni on jo lyönyt lukkoon Kioto-kauden jälkeisen päästökaupan peruspiirteet. Euroopan unioni on jo yksipuolisesti sitoutunut vähintään 20 prosentin vähennykseen vuoden 1990 päästöistä ja on valmis nostamaan päästöjen vähennystavoitteen 30 prosenttiin, mikäli päästöjen vähentämiselle saadaan konkreettinen ja sitova kansainvälinen sopimus. Itse päästökauppamekanismia tarkistetaan yksityiskohdissa ja päästöjen ilmaisesta alkujaosta luovutaan erityisesti energia-teollisuudessa. Lentoliikenteen on tarkoitus liittyä päästökauppaan vuonna 2011, joten Kioto-kauden jälkeisen päästökaupan markkinat ovat laajempia kuin Kioto-kauden markkinat.

Kiristyvillä päästötavoitteilla on kahdenlainen vaikutus sähkömarkkinoihin. Sähkön hinta nousee, koska päästöoikeuksien hinta nousee. Samalla päästöoikeuksien hinta laskee fossiilisten polttoaineiden kannattavuutta sähkön tuotannossa ja voi ajaa kapasiteettia markkinoilta. Kansainväliset arviot päästöoikeuksien tulevasta hinnasta vaihtelevat yleisimmin 30 ja 50 euron välillä, mutta korkeimmat arviot ovat jopa 70–100 euroa tonnilta hiilidioksidia. Toinen ilmastopolitiikkaan liittyvä kehityssuunta on uusiutuvien energialähteiden edistämispolitiikka. Bioenergian ja biopolttoaineiden käytön lisääminen osaltaan vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä, mutta sillä tuskin on merkittävää vaikutusta päästöoikeuksien hintaan.

## **2.5 Ydinvoimalapäättöksen vaikutus sähkömarkkinoille**

Edellä esitetyn analyysin valossa pohjoismaisiin sähkömarkkinoihin vaikuttaa 10 vuoden perspektiivillä lukuisa joukko tekijöitä. Lisäydinvoiman markkina-vaikutus on ehdollinen näille kaikille tekijöille.

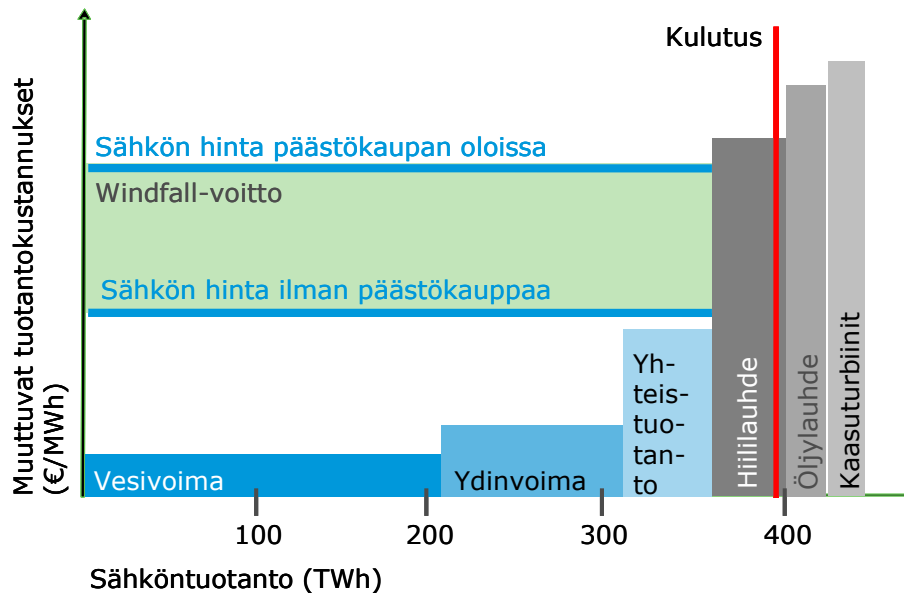
Sähköntuotannon kapasiteetissa merkittävimmät muutokset ovat Olkiluoto 3 -voimalan alkava tuotanto, noin 13 TWh vuodessa, tuulivoiman ja muun kapasiteetin kasvu (Energiamarkkinaviraston arvion mukaan kolmena tulevana vuonna noin 500 MW), mutta samalla kapasiteettia poistuu markkinoilta (hallituksen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian mukaan purku-uhan alla tehoreservijärjestelmässä on kapasiteettia noin 600 MW). Jos oletetaan, että muu uusi kapasiteetti kykenee korvaamaan poistuvan kapasiteetin, niin potentiaalinen nettolisäys sähkön tuotantoon on Olkiluodon 3 -voimalan sekä mahdollisen kuudennen ydinvoimalan tuotanto. Nämä kak-

si voimalaa kasvattavat Suomen tuotantokapasiteettia yhteensä 3 200 MW ja tuotettua määrää arviolta 26 TWh vuodessa. Olkiluoto 3:n valmistuttua Suomi on hetkellisesti omavarainen sähkön suhteen.

Oletetaan, että tuotantokapasiteetti muissa Pohjoismaissa ei muutu. Olkiluoto 3 kasvattaa tuotantokapasiteetin Suomessa tasolle 16 500 MW (kasvua 10,7 prosenttia) ja Pohjoismaissa tasolle 85 761 MW (kasvua 1,9 prosenttia). Valmistuessaan nyt haettavana oleva ydinvoimala kasvattaa Suomen kapasiteetin 18 100 MW:iin ja pohjoismaisen kapasiteetin 87 361 MW:iin (kasvuprosentit 9,7 ja 1,87). Pohjoismaisen tukkumarkkinan näkökulmasta katsottuna kapasiteetin kasvu on suhteellisen pieni, mutta Suomen kapasiteetti kasvaa merkittävästi. Jos oletetaan vuoden 2008 kaltainen tuotantotilanne, uusi kapasiteetti kasvattaa sähkön tuotannon Suomessa noin 97 TWh:iin.

Sähkön kysyntäteknologioihin viitattiin jo edellä. Sähkön kulutus vuonna 2008 oli liki 87 TWh. Hallituksen ilmasto- ja energiastrategian mukaan sähkön kysyntä kasvaa perusuralla 103 TWh:iin vuoteen 2020 mennessä. Tavoitteena on kuitenkin rajoittaa kysynnän kasvu 98 TWh:iin. Eräät viime aikojen rakennemuutokset, lähinnä metsäteollisuuden kapasiteetin lasku, saattavat mahdollistaa tavoitteen saavuttamisen. Jos kansantalous kasvaa nopeasti nykyisen laman jälkeen, sähkön kysyntä kasvaa 5 – 10 prosenttia.

Yhdistämällä sähkön tarjonnan lisäys ja kysynnän kasvu voidaan laatia arvioita siitä, kuinka lisäydinvoimala vaikuttaa sähkön hintaan. Esitettyjen arvioiden valossa kotimaisen tarjonnan kasvu vastaa suhteellisen hyvin kotimaisen kysynnän kasvua, joten painetta sähkön hinnan laskuun tai nousuun ei ole. Sähkön tukkuhinta voi kuitenkin nousta ilmastopolitiikan vuoksi tai kysyntä- ja tarjontatekijöiden muuttuessa muissa Pohjoismaissa. Ilmastopolitiikan vaikutus sähkön hintaan riippuu siitä, kuinka kallista viimeksi verkkoon tuleva sähköntuotanto (eli rajatuotantomuoto) on, kuten kuvio 2.5 havainnollistaa. Kuviossa pylväät kuvaavat sähkön tuotannon kustannuksia ja punaisella merkityt alueet havainnollistavat sitä, kuinka päästöoikeuden hinta kasvattaa hiilellä tuotetun sähkön kustannuksia ja sähkön markkinahintaa.



**Kuvio 2.5.** Sähkön tukkuhinnan määräytyminen päästökaupan oloissa

On uskottavaa, että hiililauhde säilyy edelleen valtaosan ajasta rajatuotantomuotona pohjoismaisessa sähköpörssissä. Oletusta tukee myös lisääntyvä yhdentyminen Keski-Eurooppaan, jossa hiilivoiman osuus säilyy erittäin suurena. Hiililauhteen hintaan vaikuttaa hiilen hinnan lisäksi päästöoikeuden hinta. Kun hiililauhde on rajatuotantomuoto, tuottajat hinnoittelevat päästöoikeuden hinnan myymänsä sähkön hintaan tuotannossa syntyvien hiilidioksidipäästöjen perusteella (hiililauhteen ominaispäästöt Pohjoismaissa nykyisin noin 0,8 tonnia/MWh).

Kuinka suuri osuus päästökauppakustannuksesta (päästöoikeuden hinnasta) lopulta siirtyy sähkön markkinahintaan, riippuu monista tekijöistä. Jos sivuutetaan kausivaihtelu, niin esimerkiksi vesivarastotilanne ja ydinvoimalaitosten käytettävyys vaikuttaa siihen, mikä tuotantomuoto toimii faktisesti rajatuotantomuotona. Ajoittain tämä rooli on hiililauhteen sijaan yhdistetyllä sähkön- ja lämmöntuotannolla tai öljylauhteella. Markkinatasapainon näkökulmasta katsottuna vallitsevan rajatuotantomuodon ja yksittäisten laitosten tarjousalttiuden nojalla markkinoille tarjotun sähkön määrä muutos kullakin hinnan muutoksen tasolla kuvaa sähkön tarjonnan joustavuutta hinnan suhteen. Sähkön kysyntä puolestaan on tunnetusti hinnan suhteen erittäin jäykkä, mutta ei kuitenkaan täysin joustamaton. Täten kun sähkön hinta nousee,

sen kysyntä laskee. Nämä sähkön tarjonnan ja kysynnän hintajoustavuus määrittävät, kuinka suuri osa päästöoikeuden hinnasta lopulta päätyy sähkön tasapainohintaan.

Ekonometrisissa tutkimuksissa päästöoikeuden hinnan on arvioitu siirtyvän sähkön hintaan keskimäärin 60–80 prosenttia osuudella, mutta ajoittain siirtymä on ollut jopa 100 prosenttia (Sijm ym. 2005 ja 2006). Huomioiden markkinoiden integraatiokehitys Keski-Eurooppaan ja Euroopan unionin ja kansallisen politiikan tavoite lisätä sähkön kysynnän hintajoustavuutta, arvioväli 60–80 prosenttia soveltuu konservatiiviseksi arvioksi myös päästöoikeuden hinnan tulevalle siirtymälle sähkön hintaan.

Sähkön keskimääräinen tukkuhinta vuonna 2007 oli 50 euroa/MWh, kun päästöoikeuden hinta oli noin 20 euroa/hiilitonni. Taulukkoon 2.4 on tiivistetty karkea arvio siitä, kuinka sähkön hinta käyttäytyy, päästöoikeuden hinnan funktiona, kun päästöoikeuden hinnan arvioidaan siirtyvän sähkön hintaan 60–80 prosentin suuruisesti.

Sähkön kysyntä ja tarjonta sekä sähkömarkkinoihin vaikuttavat tekijät muuttuvat yhtä aikaa. Kapasiteetin kasvun ohella myös sähkön kysyntä kasvaa. Seuraavassa oletetaan, että sähkön kysyntä kasvaa 0,5 prosenttia vuodessa ja ilmastopoliittinen tavoite, sähkön kulutus 98 TWh vuonna 2020, saavutetaan. Sähkön tuotannon kapasiteetti puolestaan kasvaa kahden ydinvoimalan verran, mikä lisää sähkön tarjontaa. Näillä oletuksilla sähkön kysynnän kasvua vastaa suhteellisen hyvin sähkön tarjonnan kasvu. Sen

**Taulukko 2.4** Päästöoikeuden hinnan (euroa/tonni hiilidioksidia) arvioitu vaikutus sähkön hintaan (euroa/MWh)

Päästöoikeuden hinta	Sähkön hintaan 60%	Sähkön hintaan 70%	Sähkön hintaan 80%
20	52	54	56
30	58	61	64
40	64	68	72
50	70	75	80
60	76	82	88
70	82	89	96
80	88	96	104
90	94	103	112
100	100	110	120

sijaan ilmastopolitiikasta ja sähkön lisääntyvästä myynnistä Keski-Eurooppaan koituu paineita sähkön hinnan nousuun. Hintapaineen arvioimiseksi päästöoikeuden hinnan sallitaan olevan 30–100 euroa/tonni hiilidioksidia ja sähkön hinnan arvioidaan kasvavan Keski-Euroopan sähkön hinnan tasolle, eli noin 20 euroa/MWh nykyistä korkeammaksi.

Hyvää ennustetta sähkön hinnasta on hankala laatia, koska tarkasteluhorisontti ulottuu aikaan vuodesta 2020 eteenpäin. Siksi tässä nojaututaan skenaariotarkasteluun. Lähempään tarkasteluun on valittu kolme skenaariota, sähkön hintatasot 60, 80 ja 100 euroa/MWh. Skenaariot voidaan luonnehtia ja perustella seuraavasti.

**Skenaario 1.** Ilmastopolitiikka kasvattaa sähkön hinnan tasolle 60 euroa/MWh.

Skenaario 1 kuvaa nykytiedon pohjalta kaikkien todennäköisintä tilannetta uuden ydinvoimalan valmistumisen aikaan. Oletuksen mukaan Suomen sähkön tuotantokapasiteetin kasvu vastaa sähkön kysyntää, joten sähkön hintapaine tulee lähinnä ilmastopolitiikasta. Ilmastopolitiikka on arvioidun mukaista ja päästöoikeuden hinta on asettunut lähelle arvioitua hintatasoa, 30–40 euroa/tonnia hiilidioksidia. Päästöoikeuden hinnasta oletetaan edelleen siirtyvän sähkön markkinahintaan tutkimusten mukainen noin 60–80 prosenttia.

**Skenaario 2.** Ilmastopolitiikka ja sähkömarkkinoiden yhdentyminen nostavat sähkön hinnan tasolle 80 euroa/MWh.

Skenaariossa 2 oletetaan, että ilmastopolitiikka on sama kuin skenaariossa 1, eli hinta on noin 30–40 euroa/tonnia hiilidioksidia. Erotuksena skenaarioon 1 sallitaan mahdollisuus, että lisääntynyt yhdentyminen Keski-Eurooppaan ja Itä-Eurooppaan nostaa asteittain sähkön hintaa, eli sähkön hinta nousee päästöoikeuden hintapaineen lisäksi noin 20 euroa/MWh.

**Skenaario 3.** Sähkön hintataso nousee merkittävästi ennakoitua enemmän.

Skenaario 3 on edellisiä selvästi äärevämpi skenaario. Se vastaa tilannetta, jossa joko ilmastopolitiikka on selvästi ennakoitua selvästi kireämpää tai kalliimpaa (päästöoikeuden hinta 60–100 euroa/tonnia hiilidioksidia), tai sähkön tarjonnan kasvu ei enää vastaakaan sähkön lisääntyvää kokonaiskysyntää esimerkiksi kasvaneen sähkön viennin tai merkittävästi vähentyneen

hiilikapasiteetin vuoksi. Myös näiden kahden tekijän yhdistelmät voivat olla mahdollisia.

Skenaarioita avulla tutkitaan ydinvoimalapäätöksen vaikutuksia sähkön vähittäismarkkinoille, teollisuuden eri toimialoille ja koko Suomen kansantalouteen. Ne mahdollistavat ydinvoimalahankkeiden vaikutusten analyysin suhteellisen monipuolisessa vaihtoehtojoukossa.

## 2.6 Johtopäätökset

- Yksi uusi ydinvoimalaitos kasvattaa sähköntuotantokapasiteettia Suomessa noin kymmenen prosenttia ja Pohjoismaissa noin kaksi prosenttia. Mikäli muiden pohjoismaiden kysyntä- ja tarjontatekijöissä ei tapahdu olennaisia muutoksia, Suomen lisäkapasiteetti pystyy vastaamaan kasvavaan kotimaiseen sähkön kysyntään.
- Ilmastopolitiikka ja pohjoismaisen sähköpörssin lisääntyvä integraatio Keski-Euroopan sähkömarkkinoihin luovat nousupainetta sähkön hintaan. Kiristynyt ilmastopolitiikka nostaa päästöoikeuksien hintaa, mikä kasvattaa rajatuotantomuotoina olevien hiiltä tai öljyä käyttävien tuotantolaitosten tuotantokustannuksia ja sähkön markkinahintaa. Sähkön vienti Keski-Eurooppaan nostaa pohjoismaisen sähkön hintaa kohti Keski-Euroopan hintatasoa.
- Pohjoismaisen sähkön tuotannon ehtojen ja sähkön hinnan kehitystä on tarpeen luonnehtia keskeiset muutostekijät huomioonottavien perusskenaarioiden sekä näitä äärevämmän skenaarion avulla.
- **Skenaario 1.** Kiristynyt ilmastopolitiikka kasvattaa sähkön hinnan 60 euroon/MWh.
- **Skenaario 2.** Sähkönmarkkinoiden yhdentyminen yhdessä ilmastopolitiikan kanssa nostaa sähkön hinnan 80 euroon/MWh.
- **Skenaario 3.** Kysyntä- ja tarjontatekijöiden voimakas muutos yhdessä sähkömarkkinoiden yhdentymisen ja ilmastopolitiikan kanssa johtavat poikkeuksellisen voimakkaaseen sähkön hinnan nousuun tasolle 100 euroa/MWh.



### **3 LISÄYDINVOIMAN TOIMIALAVAIKUTUKSET**

Tutkimuksen tässä luvussa tarkastellaan ydinvoiman lisärakentamisen taloudellisen hyödyn jakautumista elinkeinoelämän eri toimialojen välillä, ja sitä kautta vaikutuksia kansantalouteen. Ensin luodaan katsaus tutkimuksen kohteena olevien toimialojen merkittävyyteen Suomen kansantaloudessa bruttokansantuotteen ja työllisyyden näkökulmasta sekä vertaillaan ko. toimialojen ostosähkön tarvetta ennen kuudetta ydinvoimalaa ja sen jälkeen (luvut 3.3–3.4). Luvussa 3.5 tarkastellaan ydinvoiman omistuksen muuttamista eri lisäinvestointivaihtoehdoilla. Luvuissa 3.6–3.7 lasketaan toimialakohtainen taloudellinen hyöty rakennetusta lisäydinvoimasta perustuen luvussa 2 esitettyihin sähkön kulutus- ja hintaskenaarioihin sekä ydinvoiman tuotantokustannushintaan. Luvussa 3.8 saadut tulokset suhteutetaan toimialojen tunnuslukuihin hyödyn toimialakohtaisen merkitsevyyden arvioimiseksi. Tarkastelun painopiste on eri ydinvoimahankkeiden vaikutusten vertailussa.

Ennen varsinaista toimialatarkastelua on kuitenkin syytä luoda hieman laajempi katsaus taloudellisen hyödyn allokaatioon yhteiskunnan eri toimijoiden välillä eri investointitapauksissa.

#### **3.1 Lisäydinvoiman taloudellisen hyödyn jakautuminen kansantaloudessa**

Koska ydinvoimalla tuotetun sähkön omakustannushinta poikkeaa merkittävästi markkinahinnasta ja koska lisäydinvoimaa hakevilla yrityksillä on erilainen hinnoittelukäytäntö ja omistusrakenne, eri lisäydinvoimahankkeiden kansantaloudelliset vaikutukset eroavat toisistaan. Taulukossa 3.1 taloudellinen hyöty on jaettu karkeasti viidelle eri segmentille: pörssinoteeratut energiayhtiöt, paikalliset energiayhtiöt, metsäteollisuus, muu teollisuus sekä kauppa ja palvelut. Jako perustuu hankkeiden hakijoiden takana olevien yritysten omistusrakenteeseen. Yksityiskohtaisemmat omistussosuudet Fennovoimasta sekä TVO:sta ja Pohjolan Voimasta käyvät ilmi liitteistä 1–3.

**Taulukko 3.1.** Lisäydinvoiman taloudellisen hyödyn jakautuminen eri toimijoille sähkön markkinahinnan ollessa välillä 60–100 €/MWh

	Fennovoima	TVO	Fortum
	Miljoonaa euroa vuodessa		
Pörssinoteeratut energia-yhtiöt	110 – 285	80 – 210	320 – 830
Paikalliset sähköyhtiöt	115 – 295	90 – 235	
Metsäteollisuus		130 – 340	
Muu teollisuus (pl. energia ja metsä)	75 – 200	20 – 45	
Kauppa ja palvelut	20 – 50		

Tarkastelun perusteella Fennovoiman osakkaina olevat teollisuuden ja kaupan alan yritykset hyötyisivät lisäydinvoimasta 95–250 miljoonaa euroa vuodessa. Paikalliset sähköyhtiöt hyötyisivät vuosittain 115–295 miljoonaa euroa vuodessa ja pörssinoteeratut energiayhtiöt 110–285 miljoonaa euroa.

TVO:n saadessa lisäydinvoimahankkeen vuosittaiset hyödyt jakautuvat seuraavasti: metsäteollisuus 130–340 miljoonaa euroa, muu teollisuus (pl. energiayhtiöt) 20–45 miljoonaa euroa, paikalliset sähköyhtiöt 90–235 miljoonaa euroa (tästä Helsingin Energian osuus on 30–80 miljoonaa euroa) ja pörssinoteeratut energiayhtiöt 80–210 miljoonaa euroa. Fortumvaihtoehdossa yhtiön hyöty on noin 320–830 miljoonaa euroa vuodessa. Merkittävin ero hyödyn jakautumisessa Fennovoiman ja TVO:n tapauksissa on metsäteollisuuden sekä kaupan ja palveluiden osuuksien välillä. Fennovoima myös hyödyttää yhteenlaskettuna enemmän paikallisia sähköyhtiöitä ja muuta teollisuutta kuin TVO.

Taloudellisen hyödyn tarkemman osoitteen määrittelemiseksi on pureuttava astetta hienojakoisemmalle tasolle. Jatkossa tutkimuksen tässä luvussa keskitytään arvioimaan ydinvoiman lisärakentamisen vaikutuksia teollisuuden eri toimialojen ja kaupan välillä. Luvussa 4 puolestaan käsitellään hankkeiden vaikutuksia paikallisiin sähköyhtiöihin.

### **3.2 Tarkasteltavien toimialojen ja aikahorisontin valinta**

Toimialatutkimus kohdistuu seitsemään eri toimialaan (suluissa TOL2002 luokkakoodit):

- elintarviketeollisuus (15-16)
- metsäteollisuus (20-21)
- kemianteollisuus (23-25)
- rakennusaineteollisuus (26)
- metallien jalostus (27)
- kone- ja metallituoteteollisuus (28-29, 34-35)
- kauppa (G).

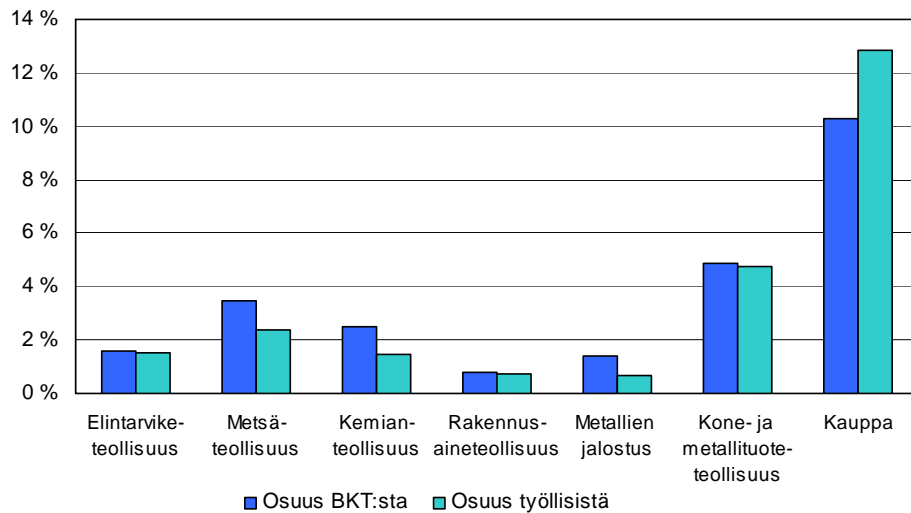
Tarkasteltavat toimialat on valittu periaatepäätöstä ydinvoimalan rakentamisesta hakeneiden yhtiöiden omistusrakenteen perusteella. Kyseisillä toimialoilla liiketoimintaa harjoittavilla yrityksillä on merkittäviä omistuksia sekä Fennovoimassa että TVO:ssa (ks. liitteet 1–3). Nämä toimialat kattivat neljänneksen koko kansantalouden bruttokansantuotteesta ja työllisistä vuonna 2007.

Selvityksessä pyritään laskemaan kussakin investointitapauksessa toimialoille koituvat kustannussäästöt ja mahdolliset ylijäämäsihkon myyntikatteet. Selvityksen painopiste on vertailussa: miten toimialoittaiset vaikutukset muuttuvat sen suhteen, rakentaako mahdollista lisäkapasiteettia Fennovoima, TVO, Fortum vai useampi kuin yksi luvan hakija.

Rakenteilla olevan viidennen ydinvoimalan (Olkiluoto 3) on tarkoitus aloittaa sähköntuotantonsa ensi vuosikymmenen alkupuolella ja nyt haussa olevien voimaloiden vuonna 2020. Jotta kuudennen ydinvoimalan vaikutuksia lähtötilanteeseen voitaisiin arvioida, pyritään tarkastelussa vertailemaan Olkiluoto 3:n valmistumisen jälkeistä aikaa vuoteen 2020. Kunkin valmistuvan voimalan vuosituotannoksi on oletettu 12,8 TWh.

### **3.3 Kaupan ala erottuu teollisuudesta työvoimavaltaisuu- dellaan**

Kuviossa 3.1 on esitetty toimialoittaiset osuudet koko kansantalouden bruttokansantuotteesta ja työllisistä. Kuvasta voidaan havaita, että kauppa erottuu pääomavaltaista teollisuutta edustavista muista toimialoista suurena ja työvoimavaltaisena. Kaupan osuus koko maan bkt:stä on noin 10 prosenttia



**Kuvio 3.1.** Toimialoittaiset osuudet Suomen kansantalouden tunnusluvuis-  
ta vuonna 2007. Lähde: Tilastokeskus, kansantalouden tilinpito

ja työllisten osuus noin 13 prosenttia, kun suurilla teollisuuden toimialoilla työvoimaosuuden ja bkt-osuuden suhde on päinvastainen. Teollisuuden joukosta elintarvike-teollisuus ja rakennusaineteollisuus erottuvat suhteessa bkt:hen eniten työllistävänä toimialoina.

### 3.4 Kemianteollisuus ja metallien jalostus suurimmat ostosähkön kuluttajat

Hallituksen ilmasto- ja energiastrategian (2008) mukaan sähkönkulutuksen ennustetaan nousevan 103 TWh:iin vuodessa vuoteen 2020 mennessä, jos kehitys jatkuisi samalla uralla kuin strategian laatimisen aikaan oli havaittavissa. Talouden taantumien ja etenkin metsäteollisuuden rakennemuutoksen seurauksena arvio sähkön kulutuksesta vuonna 2020 tulee laskemaan. Laskelmissa on oletettu sähkönkulutuksen nousevan likimain takaisin vuoden 2007 tasolle Olkiluoto 3 -voimalan tuotannon alkamiseen mennessä ja edelleen ilmastostrategian perusuran mukaisesti vuoteen 2020 metsäteollisuutta lukuun ottamatta.

Metsäteollisuuden osalta sähkönkulutuksen oletetaan laskevan 20 prosenttia huippuvuodesta 2007 vuoteen 2020 mennessä.<sup>1</sup> Metsäteollisuuden ostosähkön tarpeen arvioimista hankaloittaa se, että tehdaskapasiteetin sulkemisen yhteydessä myös sähköntuotantokapasiteettia suljetaan. Lisäksi osa lakkautettujen tuotantolaitosten tuotannosta on siirretty muihin tuotantolaitoksiin kapasiteetin käyntiastetta nostamalla. Metsäteollisuus tulee olemaan joka tapauksessa hyvin lähellä omavaraista sähkön tuotannon suhteen Olkiluoto 3:n valmistumisen jälkeen.

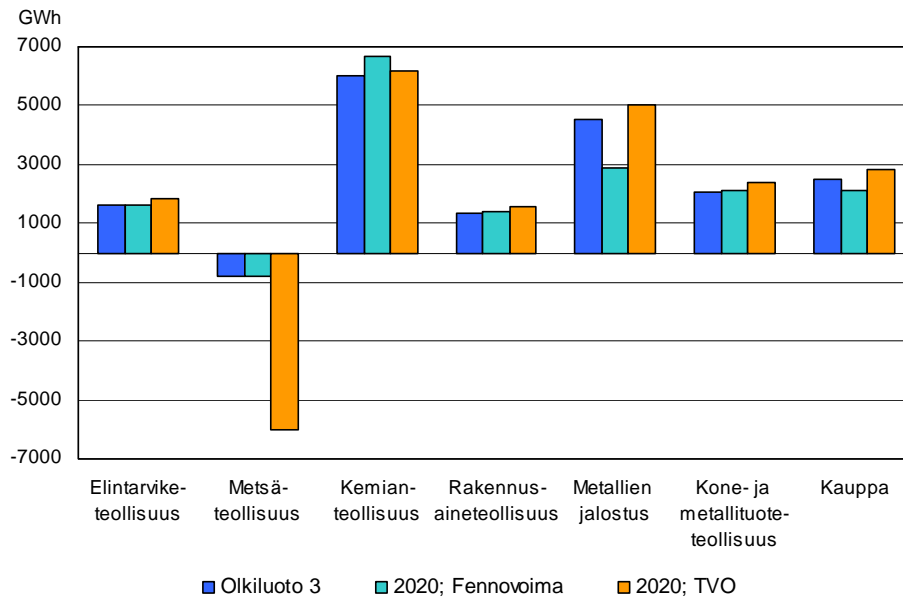
Kuvio 3.2 havainnollistaa toimialoittain tarvittavan ostosähkön määrää Olkiluoto 3:n valmistuttua ja vuonna 2020 kahdessa eri tapauksessa, eli Fennovoiman tai TVO:n rakentaessa uuden voimalan. Koska Fortum myy kaiken tuottamansa sähkön tukkumarkkinoille, sillä ei ole toimialojen markkinahintaisen sähkön ostoa vähentävää vaikutusta.

Energiaintensiivinen teollisuus ja kaupan ala kattavat suuren osan Suomen sähkönkulutuksesta. Metsäteollisuutta lukuun ottamatta tarkasteltava elinkeinoelämä on toistaiseksi toiminut noin 90-prosenttisesti markkinahintaisen ostosähkön varassa. Metsäteollisuuden vuonna 2007 kuluttamasta sähköstä vain 20 prosenttia oli markkinahintaan ostettua sähköä ja loput omaa tuotantoa tai osakkuusyrityksistä ostettua markkinahintaista sähköä edullisempaa sähköä.

Kemianteollisuus ja metallien jalostus ovat suurimmat sähkön ostajat. Metsäteollisuudelle jää todennäköisesti sähköä myyntiin jo Olkiluoto 3 -voimalan valmistuttua. Fennovoiman rakentaman ydinvoimalan aloittaessa toimintansa vuonna 2020 elintarviketeollisuuden sekä kone- ja metallituote-teollisuuden sähkön ostotarve pysyisi ennallaan kasvaneesta kulutuksesta huolimatta. Metsäteollisuuden sähkön ostoon tai myyntiin Fennovoiman voimalalla ei olisi vaikutusta. Kemianteollisuuden ja rakennusaineteollisuuden kohdalla Fennovoimalla olisi ostosähkön kasvun määrää vähentävä vaikutus. Metallien jalostuksessa ja kaupan alalla ostosähkön määrä pienentyisi Fennovoiman uuden ydinvoimalan seu-

---

<sup>1</sup> Elinkeinoelämän keskusliitto (EK) ja Energiateollisuus ry arvioivat marraskuussa 2007 metsäteollisuuden sähkönkulutuksen kasvavan noin 15 prosenttia vuodesta 2007 vuoteen 2020. Metsäntutkimuslaitos arvioi uudessa taloudellisessa ympäristössä 2009 metsäteollisuuden tuotannon laskevan noin 25 prosenttia vuoden 2007 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Tilastokeskuksen mukaan metsäteollisuuden sähkönkulutus laski noin 12 prosenttia vuodesta 2007 vuoteen 2008.



**Kuvio 3.2.** Ostosähkön määrä tarkasteltavilla toimialoilla Olkiluoto 3 -voimalan käynnistyttyä ja vuonna 2020 Fennovoiman tai TVO:n rakentaessa uuden voimalan

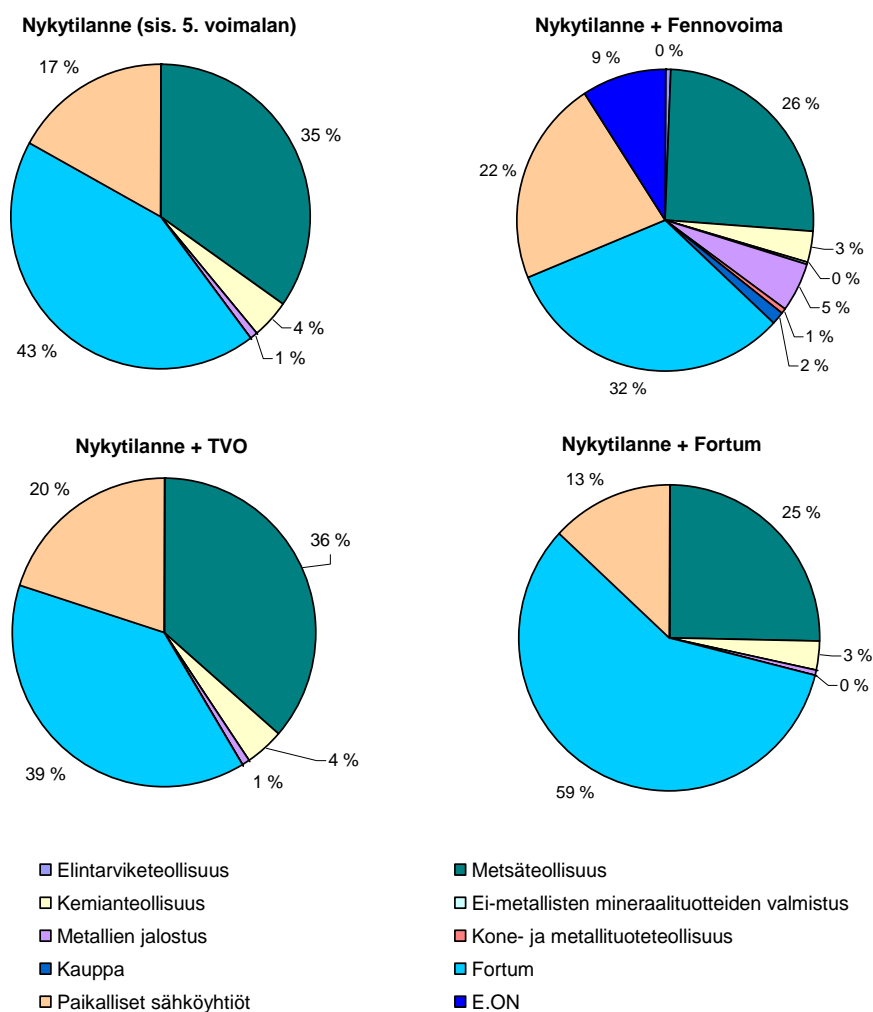
rauksena. Merkittävin pudotus tapahtuisi metallien jalostuksessa, missä ostosähkön määrä laskisi lähes 40 prosenttia.

Jos lisäydinvoiman hanke toteutuu TVO:n osalta, on sillä käytännön vaikutusta elinkeinoelämässä vain metsäteollisuuden ja kemianteollisuuden toimialoilla. Kemianteollisuuden ostosähkön määrä pysyisi lähellä vuoden 2007 tilannetta, mutta metsäteollisuudesta tulisi suuren omistusosuutensa vuoksi lisääntyvästi sähkön nettomyyjä.

### 3.5 Fennovoiman voimala laajentaisi ydinvoiman omistajapohjaa

Suomen nykyisestä ydinvoimasta, mukaan lukien TVO:n kolmas ja valtakunnallisesti viides ydinvoimala, omistaa Fortum 43 prosenttia, metsäteollisuus 35 prosenttia, muu elinkeinoelämä 5 prosenttia ja paikalliset sähköyhtiöt 17 prosenttia. Kuviossa 3.3 on esitetty ydinvoiman omistuksen jakautuminen

Suomessa nykytilanteessa sekä kunkin hakijan hankkeen toteutuessa. Uuden kuudennen ydinvoimalan (1600 MW) toteutuminen Fortumin rakentamana keskittää ydinvoiman omistusta sille. TVO-vaihtoehdossa suomalaisen ydinvoiman kapea omistus pohja vahvistuu entisestään ja ennen kaikkea metsäteollisuuden omistusosuus. Fennovoima-vaihtoehdossa omistusosuus muussa elinkeinoelämässä. Lisäksi paikalliset sähköyhtiöt saavat osuuksia, ja uusi eurooppalainen toimija E.ON tulee suomalaisen ydinvoiman omistajaksi.



**Kuvio 3.3.** Ydinvoiman omistuksen jakautuminen eri lisärakentamisen vaihtoehdoilla

Toimialatarkastelun näkökulmasta olennaista Fennovoima-vaihtoehdossa on kansantaloudellisesti merkittävien toimialojen, metallien jalostuksen, kone- ja metallituoteteollisuuden ja kaupan, tuleminen ydinvoiman omistajiksi yhteensä noin kahdeksalla prosentilla. Periaatepäätöksen myöntäminen Fennovoimalle ja sen tuloksena uuden ydinvoimalan rakentaminen hajauttaisi ydinvoiman omistusta verrattuna nykytilanteeseen. Myönnettäessä periaatepäätös muille hakijoille ja hankkeiden toteutuessa ennestään suurten omistussuoksien haltijat edelleen kasvattaisivat osuuttaan ydinvoiman omistuksesta.

### **3.6 Lisäydinvoiman toimialavaikutukset riippuvat rakentavan yhtiön omistussuhteista**

Hakijoiden liiketoimintaperiaatteiden erot vaikuttavat siihen, kuinka ydinvoiman lisärakentaminen muuttaa sähkön tarjontaa ja kysyntää pohjoismaisella sähkömarkkinalla. Kansantaloudellisesta näkökulmasta katsottuna Fennovoima, TVO ja Fortum poikkeavat toisistaan useissa suhteissa. Toimialatarkastelun kannalta merkittävä ero liittyy hakijoiden liiketoimintatapaan. Fennovoima ja TVO ovat useiden osakasyritysten yhteenliittymiä. Fortum on sähkön tuotantoon erikoistunut pörssiyritys. Fortum tuottaa sähköä tukku-markkinoille pohjoismaiseen sähköpörssiin. Fennovoima ja TVO myyvät tuottamansa sähkön osakkuussähköä tuotantokustannushintaan osakkuusyrittysilleen. Tämä ero hakijoiden liiketoimintaperiaatteissa vaikuttaa elinkeinoelämän toiminnan kannattavuuteen, koska Fennovoiman ja TVO:n osakkaat saavat ostaa sähköä markkinahintaa edullisemmin.

Tässä tarkastelussa ydinsähkön tuotantokustannushinnaksi on oletettu 35 euroa/MWh (Tarjanne, R. 2008). Vuonna 2007 sähkön keskihinta pohjoismaisilla markkinoilla oli noin 50 euroa/MWh ja Keski-Euroopassa noin 60 euroa/MWh. Sähkön markkinahinnan ennakoitaan nousevan pohjoismaisten sähkömarkkinoiden integroitua Keski-Euroopan markkinoihin sekä päästöoikeuksien uuden hinnoittelun seurauksena seuraavan vuosikymmenen kuluessa. Näillä perusteilla toimialavaikutuksia on tarkasteltu kolmella eri sähkön markkinahinnalla: 60, 80 ja 100 euroa/MWh.

Ydinvoiman lisäkapasiteetin rakentamisesta elinkeinoelämälle koitua kustannussäästö syntyy siis sähkön markkinahinnan ja tuotantokustannus-



hinnan erotuksen ja tuotantokustanteisen ydinsähkön kulutuksen muutoksen tulona. Lisäksi on mahdollista, että joillekin toimialoille jää tuotantokustanteista sähköä yli oman tarpeen. Tämä huomioidaan tarkastelussa lisäämällä tuotannossa syntyneeseen säästöön ylijäämänsähkön myyntikate. Näin muodostuu lisärakentamisen toimialoille aiheuttamat taloudelliset hyödyt.

Teoriassa sähköntuotannon lisäkapasiteetin rakentaminen heijastuu markkinahintoihin tarjonnan lisäyksen kautta hintojen alenemisena. Markkinahintojen aleneminen puolestaan näkyisi kustannussäästönä eri elinkeinolämän aloilla toimialoittaisen markkinahintaisen sähkönkulutuksen määrästä riippuen. Kuten luvussa 2 on perusteltu, sähkön tarjonnan hintajousto on lähellä nollaa, mikä tarkoittaa, ettei sähkön markkinahinta merkittävästi muutu lisätarjonnasta huolimatta. Näin ollen tämä välillisesti syntyvä säästö voidaan jättää tarkastelun ulkopuolelle. Markkinahinnan vaihtelun herkkyyys toimialoille koituvaan taloudelliseen hyötyyn tulee joka tapauksessa huomioiduksi tarkastelussa, kun markkinahinnalle käytetään kolmea eri hintaskaaria.

### **3.6.1 Fortumin voimalalla ei ole suoria vaikutuksia teollisuuden tai kaupan alalle**

Fortum myy tuottamansa sähkön pörssin kautta markkinahintaan. Markkinahintojen jäykkyydestä tarjonnan suhteen seuraa, että periaatepäätöksen myöntämisellä Fortumille ei ole tarkasteltavien toimialojen kannattavuudelle merkittävää vaikutusta. Uuden ydinvoimalan tuottaman sähkön myynnin aiheuttama vuosittainen myyntikatteen kasvu on 320–830 miljoonaa euroa sähkön markkinahinnan vaihdellessa 60 eurosta 100 euroon megawattitunnilta.

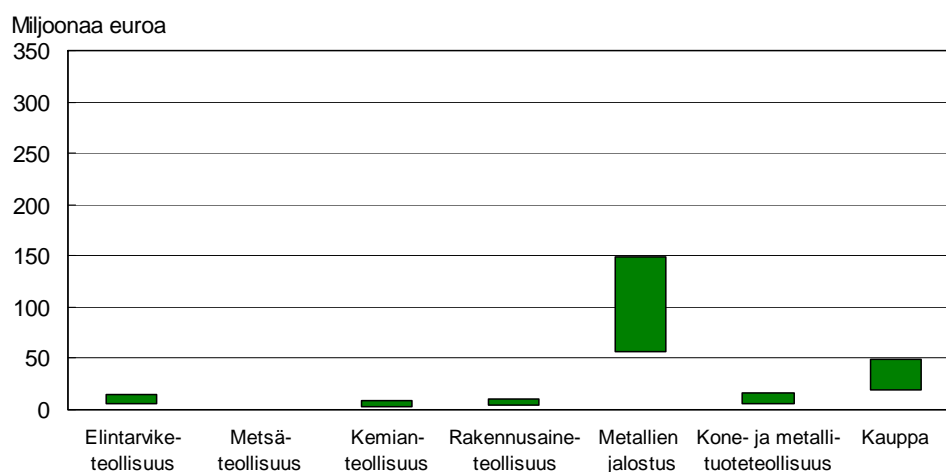
Edellä mainituin perustein seuraavassa keskitytään vertailemaan kolmen eri vaihtoehdon vaikutuksia: 1) Fennovoima rakentaa ydinvoimalan, 2) TVO rakentaa ydinvoimalan ja 3) sekä Fennovoima että TVO rakentavat ydinvoimalat.

## 3.7 Taloudellisen hyödyn jakautuminen toimialoille

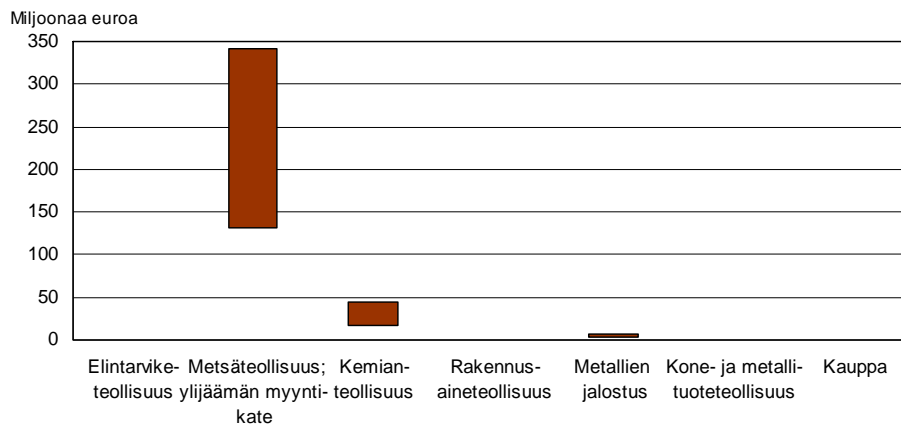
### 3.7.1 Fennovoiman hanke tukee työvoimavaltaisia toimialoja

Kuviot 3.4a–3.4c esittävät toimialoille kertyvät välittömät taloudelliset hyödyt eri investointivaihtoehdoilla. Palkin alareunassa sähkön markkinahinta on 60 euroa/MWh ja yläreunassa 100 euroa/MWh. Sähkön markkinahinnalla 80 euroa/MWh toimialoille syntynyt taloudellinen hyöty voidaan lukea kunkin palkin puolivälistä. Hyötyjen suhteellinen jakauma toimialojen välillä pysyy samana riippumatta sähkön markkinahinnasta.

Kuvio 3.4a osoittaa Fennovoiman ydinvoimalahankkeen laaja-alaiset vaikutukset elinkeinoelämän piirissä. Euromääräisesti suurin hyötyjä on metallien jalostus, jonka säästöt yltyvät 60–150 miljoonaan euroon vuodessa riippuen sähkön markkinahinnasta. Metallien jalostuksen alalla toimivat yritykset omistavat Fennovoimasta lähes 18 prosenttia. Myös kaupan alan säästöt lasketaan kymmenissä miljoonissa euroissa. Kansantaloudellisesti merkittävää on suhteellisesti paljon työllistävien alojen, kaupan ja elintarviketeollisuuden, hyötyminen Fennovoiman hankkeen toteutuessa.



**Kuvio 3.4a.** Toimialoille kertyvä vuosittainen taloudellinen hyöty Fennovoiman rakentaessa ydinvoimalan sähkön markkinahinnan vaihdella välillä 60–100 euroa/MWh

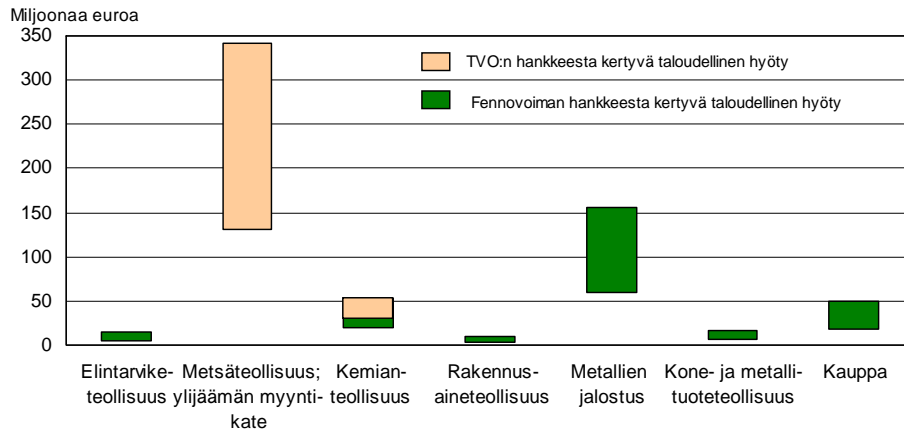


**Kuvio 3.4b.** Toimialoille kertyvä vuosittainen taloudellinen hyöty TVO:n rakentaessa ydinvoimalan sähkön markkinahinnan vaihdellessa välillä 60–100 euroa/MWh

### 3.7.2 TVO:n hankkeen hyödyt elinkeinoelämässä keskittyvät metsäteollisuudelle

Kuvio 3.4b näyttää TVO:n hankkeen toteutuessa toimialoille koituvat hyödyn. Ylivoimaisena edun saajana on yli 40 prosenttia TVO:sta omistava metsäteollisuus. TVO:n kolmannen reaktorin aloittaessa tuotantonsa ensi vuosikymmenen alkupuolella metsäteollisuuden ostosähkön tarve poistuu. Lisäksi metsäteollisuuden sähkönkulutuksen odotetaan edelleen pienenevän vuoteen 2020 mennessä tuotannon vähenemisen seurauksena. Tästä johtuen metsäteollisuus saisi kuudennen ydinvoimalan aloitettua toimintansa arviolta 130–340 miljoonan euron vuosittaisen myyntikatteen oman tarpeensa ylittävän ydinsähkön myynnistä riippuen sähkön markkinahinnasta.

Toinen TVO:n hankkeesta hyötyvä teollisuuden ala on kemianteollisuus, mikä onkin suuri sähkön kuluttaja. Kemianteollisuudelle kertyvät säästöt olisivat 20–45 miljoonaa euroa vuodessa. Fortum omistaa TVO:sta noin neljänneksen, joten vaikutukset Fortumille ja sen osakkaille TVO:n hankkeesta vastaavat neljänneistä siitä tapauksesta, että Fortum rakentaisi itse ydinvoimalan (ks. luku 3.6.1).



**Kuvio 3.4c.** Toimialoille kertyvä vuosittainen taloudellinen hyöty sekä Fennovoiman että TVO:n rakentaessa ydinvoimalan sähkön markkinahinnan vaihdellessa välillä 60–100 euroa/MWh

Kuvio 3.4c havainnollistaa tilannetta, missä sekä Fennovoima että TVO rakentavat uuden ydinvoimalan. Toimialoittaisten säästöjen tuominen samaan kuvaan osoittaa metsäteollisuuden saaman hyödyn suuruuden verrattuna muihin toimialoihin. Ainoa toimiala, joka hyötyisi molempien hankkeiden toteutumisesta, olisi kemianteollisuus.

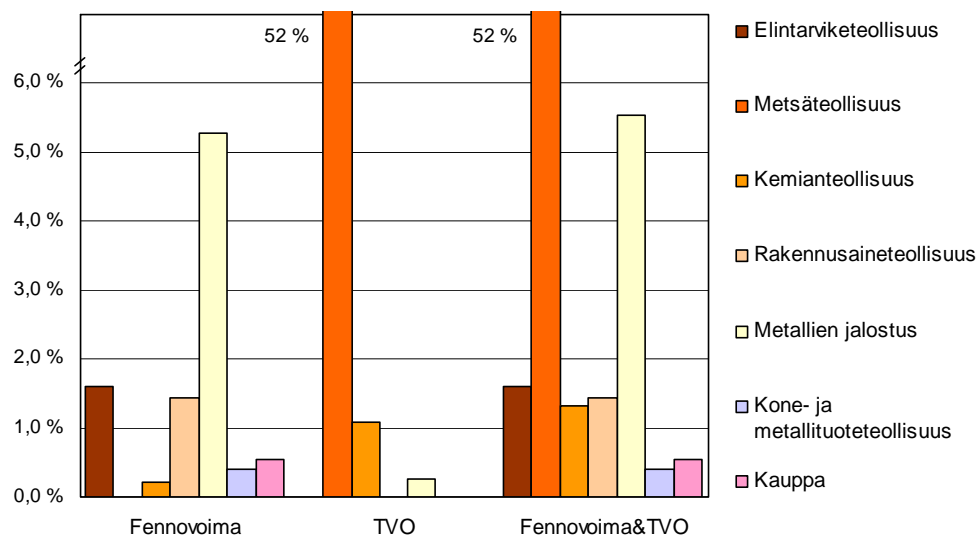
### 3.8 Lisäydinvoima parantaisi yritysten kannattavuutta

Kuviot 3.5–3.7 havainnollistavat toimialakohtaisten taloudellisten hyötyjen suhteutumista eri tunnuslukuihin eri investointiskenaarioilla sähkön markkinahinnalla 60 euroa/MWh. Liiketuloksista ja kuluista on käytetty kolmen vuoden (2005–2007) keskiarvoa vuosittaisen vaihtelun vähentämiseksi. Fennovoiman hankkeen toteutuessa liikevoitto kasvaisi metallien jalostuksessa noin viisi prosenttia ja usealla muulla toimialalla noin prosentin (kuvio 3.5). Keskimääräisen liikevoittoprosentin ollessa vuosina 2005–2007 koko teollisuudessa noin yhdeksän prosenttia, nousisi tuo toimialan kannattavuutta mittaava tunnusluku keskimäärin muutaman prosenttiyksikön kymmenyksen.

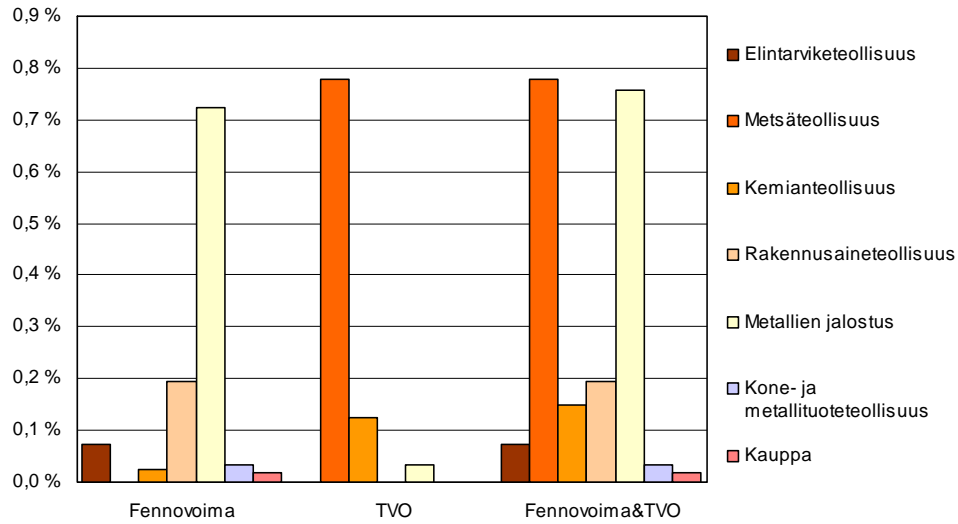
TVO:n hankkeen toteutuessa kannattavuuden paraneminen keskittyisi metsäteollisuudelle ja kemianteollisuudelle, kuten aiemmin todettu. Metsäte-

ollisuuden viimeaikaisen heikon kannattavuuden takia kolmivuotiseen liiketuloskeskiarvoon vertaaminen ei kerro koko totuutta. Jos metsäteollisuuden osalta katsotaan viimeistä vuosikymmentä, ovat kertyvät taloudelliset hyödyt noin viisi prosenttia liikevoitosta, mikä tarkoittaisi noin puolen prosenttiyksikön lisäystä alan pitkän aikavälin liikevoittoprosenttiin.

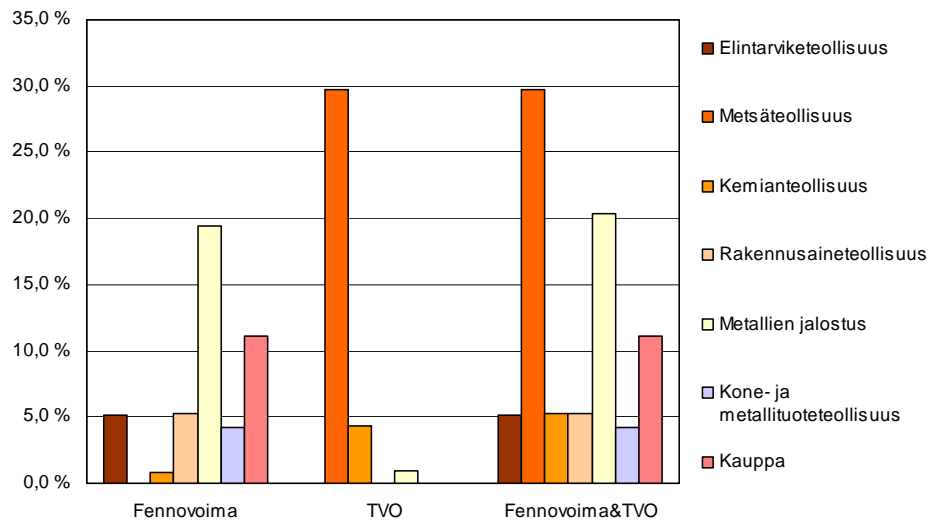
Kuvio 3.6 osoittaa, että ydinvoiman lisärakentamisesta koituvat säästöt eivät näyttele kovin merkittävää osaa toimialojen kokonaiskuluista. Vaikka sekä Fennovoiman että TVO:n hankkeet toteutuisivat, jäisi taloudellisen hyödyn osuus alle 0,2 prosenttiin kokonaiskuluista paitsi metsäteollisuudella ja metallien jalostuksessa, joilla se nousisi vajaaseen prosenttiin.



**Kuvio 3.5.** Taloudellisten hyötyjen suhde liiketulokseen; markkinahinta 60 euroa/MWh



**Kuvio 3.6.** Taloudellisten hyötyjen suhde kuluihin; markkinahinta 60 euroa/MWh



**Kuvio 3.7.** Sähkölaskun pieneneminen toimialoittain; markkinahinta 60 euroa/MWh

Kuviossa 3.7 toimialoille kertyneet vuosittaiset taloudelliset hyödyt on suhteutettu kunkin toimialan vuoden 2020 arvioituun sähkölaskuun. Lähtötietona on käytetty Tilastokeskuksen toimialoittaisia tietoja hankitun sähkön arvosta vuonna 2007. Sähkön markkinahinnan on oletettu nousevan 20 prosenttia vuodesta 2007 vuoteen 2020 ja kulutusmäärien luvussa 3.4 esitetyllä tavalla. Metsäteollisuuden osalta on huomioitu TVO:n kolmannen ydinvoimalan sähkölaskua pienentävä vaikutus. Fennovoiman voimala pienentäisi metallien jalostuksen sähkönhankintakuluja noin 20 prosentilla. Vastaavasti TVO:n voimala tuottaisi metsäteollisuudelle taloudellisen hyödyn, joka kattaisi noin 30 prosenttia sektorin sähkönhankintakuluista vuonna 2020. Muiden toimialojen sähkölasku pienenesi 0–10 prosenttia riippuen voimalan rakentajasta.

### **3.9 Johtopäätökset**

- Fennovoiman voimala laajentaa suomalaisen ydinvoiman omistajapohjaa merkittävästi verrattuna muiden periaatepäätöstä hakneiden yhtiöiden voimaloihin
- Fennovoiman hankkeen hyödyt jakautuvat usealle toimialalle elinkeinoelämässä
- Fennovoiman hanke hyödyttää kansantaloudellisesti merkittäviä toimialoja, metalliteollisuutta, kauppaa ja elintarviketeollisuutta
- TVO:n voimala keskittää suomalaisen ydinvoiman omistusta ja siitä koituvaa taloudellista hyötyä metsäteollisuudelle, joka on sähkön suhteen omavarainen jo Olkiluoto 3:n valmistuttua
- Fortumin rakentamalla voimalalla ei ole suoria kustannusvaikutuksia elinkeinoelämään, vaan taloudellinen hyöty jää yhtiölle

## **4. YDINVOIMAHANKKEIDEN VAIKUTUS PAIKALLISIIN SÄHKÖYHTIÖIHIN JA NIIDEN SÄHKÖN MYYNTIHINTAAN**

Suomen sähkömarkkinat avattiin kilpailulle vuonna 1995, kun sähkön myyntiä ja tuotantoa koskeva sääntely purettiin. Uudessa sähkömarkkinalaissa sähköyhtiöt veloitettiin eriyttämään sähköverkkotoiminta omaksi lohkokseen ja avaamaan verkkonsa myös ulkopuolisten käyttöön tasapuolisin ja kohtuullisin ehdoin. Tämä mahdollisti verkkoa omistamattomien myyjien markkinoille tulon pienin kustannuksin ja oli näin keskeinen edellytys kilpailun syntymiselle sähkön myyntiin. Toinen tärkeä edellytys oli luonnollisesti markkinoille tulon estävien lakien ja säädösten poistuminen.

Vuoden 1995 puolesta välistä vuoden 1996 loppuun kilpailun piiriin tulivat lähinnä suurasiakkaat, joiden käyttöpaikkakohtainen teho on yli 500 kilowattia. Vuoden 1997 alusta pienasiakkaat tulivat kilpailun piiriin, mutta aluksi heidän oli vaikea kilpailuttaa sähkön myyntiä tarvittavan mittaroinnin kalleuden vuoksi. Syyskuusta 1998 lähtien pienasiakkaiden kilpailuttamista helpotettiin, kun taseselvityksessä otettiin käyttöön niin sanottu tyyppikuoritusjärjestelmä.

### **4.1 Kilpailu sähkön vähittäismarkkinoilla on rajoittunutta**

On huomattava, että sähkömarkkinalaissa otetaan huomioon myös se, etteivät kaikki asiakkaat kilpailuta sähkön hankintaansa. Tämän vuoksi laissa edellytetään, että sähkön vähittäismyyjän, jolla on huomattavaa markkina-voimaa jakeluverkonhaltijan vastualueella, on toimitettava sähköä kohtuulliseen hintaan asiakkaille, joiden käyttöpaikka on varustettu enintään 3x63 ampeerin pääsulakkeella ja tai joiden sähkönkytkentäpaikkaan ostetaan sähköä enintään 100 000 kilowattituntia vuodessa. Näiden niin sanotun toimitusvelvollisuuden piirissä olevien pienten ja keskisuurten asiakkaiden myyntihinnat ja niiden määräytymisperusteet tulee olla julkisia. Käytännössä pienten ja keskisuurten asiakkaiden sähköenergian hinnat määräytyvätkin pitkälti toimitusvelvollisuushintojen mukaan, koska pienet ja keskisuuret asiakkaat eivät ole olleet kovinkaan aktiivisia sähkönhankinnan kilpailuttamisessa.

Senerin vuonna 2003 teettämän asiakasaktiivisuuskyselyn mukaan lähes 80 prosenttia pienistä ja keskisuurista asiakkaista ostaa sähkönsä toimitus-

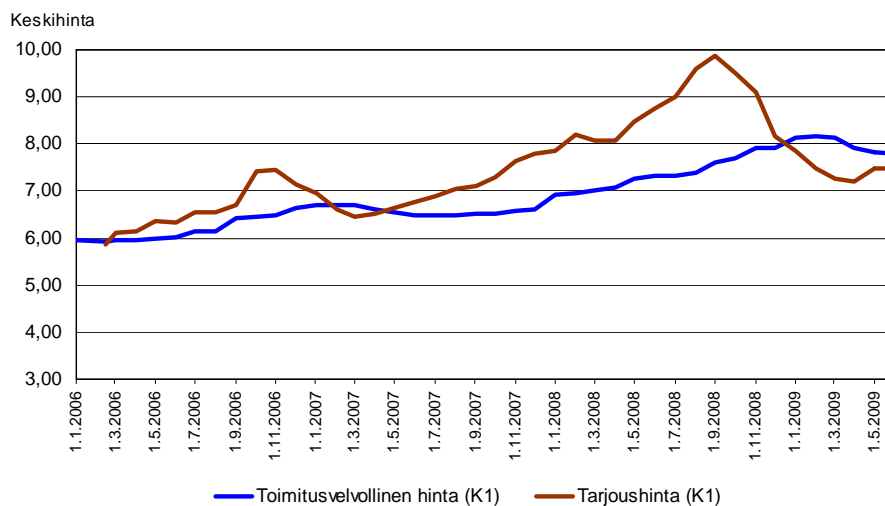


velvollisilla hinnoilla (ks. Lindberg ym. 2003). Vain 5 prosenttia on mennyt niin pitkälle, että on vaihtanut sähkön myyjää. Loput ovat sellaisia, jotka ovat neuvotelleet uusiksi sähkön hintansa vakiintuneen toimittajan kanssa.

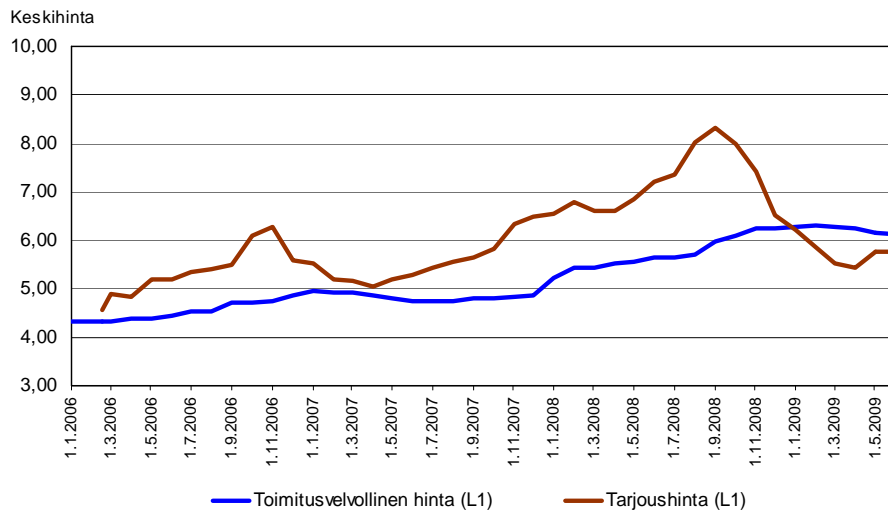
## 4.2 Toimitusvelvollisuus kohtuullistaa hinnoittelua sähkön vähittäismarkkinoilla

Kun sähkömarkkinat avattiin kilpailulle, arveltiin melko yleisesti, että sähkön myyntihinnat määräytyvät aidon kilpailun perusteella. Näin ajatellaan edelleenkin. Esimerkiksi alan tutkimus on kiinnittänyt huomionsa hinnanmuodotukseen lähinnä vain sähkön tuotannossa ja tukkumarkkinoilla sekä verkko-toiminnassa. Suhteellisen vähälle huomiolle on jäänyt se, että toimitusvelvolliset hinnat ovat keskimäärin olleet matalalla tasolla kilpailtuihin hintoihin nähden.

Kuviot 4.1 ja 4.2 osoittavat, että sähkön myyntihinta tarjoustuotteissa (kilpailuttajille) on usein paljon korkeampi kuin sähkön myyntihinta toimitusvelvollisille asiakkaille. Tämä viittaa siihen, etteivät markkinaa hallitsevat sähkön myyjät aina pyrikään mahdollisimman korkeisiin hintoihin (toisin sanoen maksimoimaan voittoa). Ilmeisin selitys tällaiseen käyttäytymiseen löytyy näiden sähköyhtiöiden omistuspohjasta ja yritysmuodosta.



**Kuvio 4.1.** Tyypikäyttäjien verollisen sähköenergian hinnan kehitys, kerrostaloasunnot (K1). Lähde: Energiamarkkinavirasto



**Kuvio 4.2.** Tyypikäyttäjien verollisen sähköenergian hinnan kehitys, sähkölämmitys (L1). Lähde: Energiamarkkinavirasto

Ollessaan kuntien tai paikallisten yksityisten omistamia (joko yhtiöitä tai osuuskuntia) myyjät saattavat pitää hinnan kohtuullisena ollakseen hyödyksi paikalliselle yhteisölle.

Sähkön myyntihintojen omaehtoista kohtuullistamista ei aina ole ymmärretty eikä sitä ole pidetty myönteisenä ilmiönä. Sitä on jopa pidetty haitallisena, koska se vääristää kilpailua (ks. Kinnunen 2004).

Jos asiakkaat saavat hankittua sähkön toimitusvelvollisilta myyjiltä kohtuuhintaan, sitä on kuitenkin pidettävä myönteisenä asiana. On lisäksi ilmeistä, että pienten ja keskisuurten asiakkaiden laiskuus kilpailuttamisessa nostaisi sähkön hintaa nykyisestä tasosta, jos toimitusvelvollisuudesta luovuttaisiin.

Haluttomuutta kilpailuttaa nykyistä aktiivisemmin sähkön myyjiä selittää muun muassa se, että sähkön myyjän vaihto vaatii aina vähän vaivaa. Tätä haluttomuutta lisää myös kuluttajaa vaivaava epävarmuus uuden toimittajan luotettavuudesta tai se, että kuluttaja voi pelätä joutuvansa jonkinlaiseen kilpailuttamisen kierteeseen. Kuluttaja kaikesta päätelleen arvostaa sitä vaihtomuuttoa, mikä liittyy yhdeltä ja samalta toimittajalta ostamiseen. Sitä paitsi ostaessaan sähkön toimitusvelvolliselta myyjältä kuluttaja ei välttämättä toimi epärationaalisesti. Osoittaahan oheinen kuvio, että toimitusvelvolliset hinnat ovat useimmiten tarjoushintojen alapuolella.

On ilmeistä, että toimitusvelvollisuuden piirissä olevat yhtiöt pyrkivät myymään sähköä kustannuksia vastaavasti ja jopa tukkuhinnan mukaan määräytyvää markkinahintaa halvemmalla. Pyrkimys kustannusvastaavuuteen merkitsee myös sitä, että yhtiön sähkön hankintakustannusten alentuminen laskee niiden sähkön myynnin vähittäishintoja, vaikka pohjoismaisessa sähköpörssissä määräytyvä tukkuhinta pysyisi ennallaan.

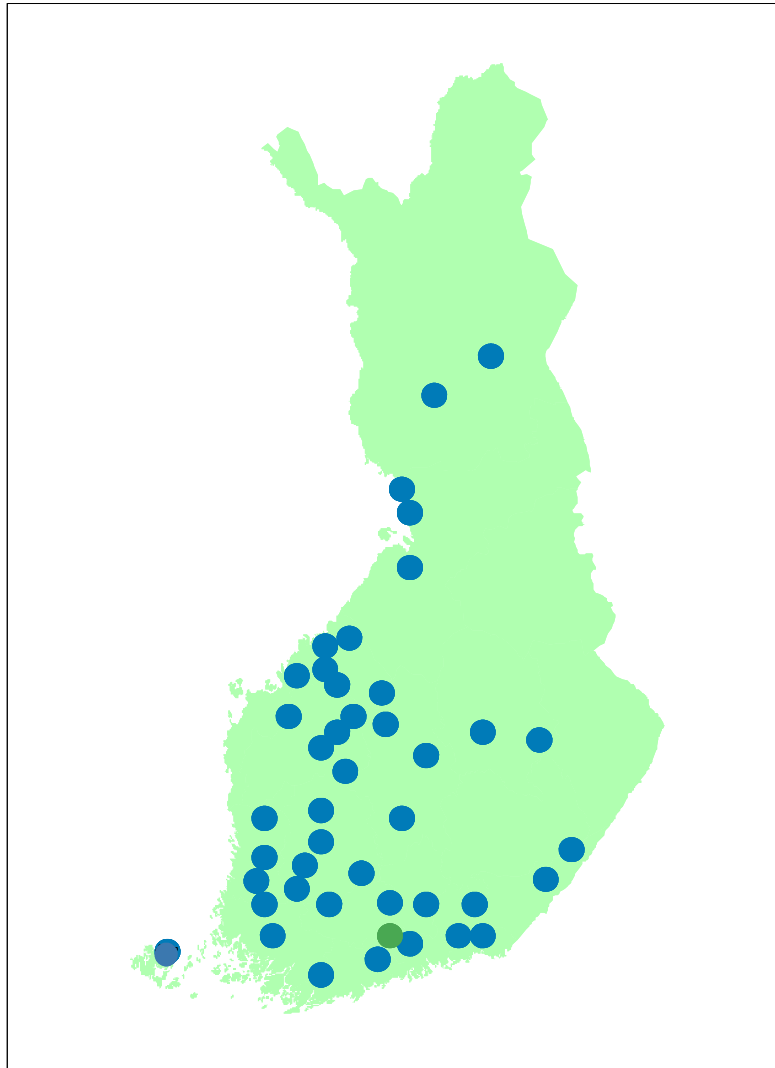
### **4.3 Miten Fennovoiman ydinvoimahanke vaikuttaisi sähkön vähittäismarkkinoihin?**

Ohessa raportoidaan tuloksia tilastollisesta tutkimuksesta, jossa tarkastellaan sitä,

- a. Vaikuttavatko sähkön hankintakustannukset sen toimitusvelvollisiin vähittäishintoihin?
- b. Määräytyykö sähkön vähittäishinta yhtiön omistuspohjan perusteella?

Vastaukset edellä mainittuihin kysymyksiin antavat myös käsityksen, millä tavalla Fennovoiman ydinvoimalan toteutuminen vaikuttaisi sähkön vähittäismarkkinoihin. Fennovoiman hankkeessa paikalliset energiayhtiöt ovat mukana suuremmalla osuudella kuin muissa ydinvoimahankeissa. Niinpä Fennovoiman hankkeen toteutuminen nostaisi paikallisten energiayhtiöiden yhteenlasketun osuuden ydinvoimaomistuksesta 24 prosenttiin ja siten paljon suuremmaksi kuin niissä tapauksissa, joissa toteutuisi jokin muu (kilpaileva) hanke. Tämä käy ilmi kuviossa 3.3 esitetyistä laskelmasta. Luetelo Fennovoiman osakkaista on esitetty liitteessä 1.

On huomattava, että Fennovoiman osakkaina olevat paikalliset energiayhtiöt ovat lähes yksinomaan kuntien tai paikallisten yritysten tai henkilöiden omistamia, mikä viittaa siihen, että hinnoittelu perustuisi kustannuksiin. Näin vähittäishintaa ei välttämättä pyrittäisi asettamaan aina mahdollisimman korkeaksi, kuten ilmeisesti tapahtuu silloin, kun sähköyhtiö on ulkopuolisten sijoittajien omistama. Fennovoiman osakasyhtiöiden sähkönhankinnassa ostot tukku markkinoilta ovat lisäksi vielä nykyisin huomattavia. Tämän vuoksi halvempi ydinvoimasähkö alentaa vähittäishintoja vähentäessään tukku markkinaostoja. Tämä taas ei pidä paikkansa sähkön hankinnassaan yliomavaraisten yhtiöiden kuten Helsingin Energian kohdalla. Helsingin Energia on merkittävä osakas TVO:ssa.



**Kuvio 4.3.** *Fennovoiman paikallisten sähköyhtiöiden sijainti.*  
*Lähde: Fennovoima*

Tarkempi selko siitä, pitävätkö nämä ennakoarvelut paikkansa, saadaan tähän tutkimukseen kuuluvassa tilastanalyysissä.

## 4.4 Omistuspohjan ja sähkön hankintakustannusten vaikutukset sähkön toimitusvelvollisiin hintoihin

### 4.4.1 Aineisto

Tilastoanalyysia varten on kerätty tilastoaineisto yksittäisten energiayhtiöistä vuosilta 1997–2006. Yhtiökohtaiset tiedot vuosilta 2007 ja 2008 eivät vielä olleet käytettävissä. Kustakin energiayhtiöstä aineisto sisältää seuraava tietoja:

- sähkön toimitusvelvollinen hinta eri tyyppikäyttäjärühmissä
- omistusrakenteet
- yhtiön koko
- yhtiön sähkön hankinnan rakenne.

Tarkemmat tiedot muuttujista on raportoitu liitteessä 2. Omistajuuden perusteella yritykset on jaettu seuraaviin ryhmiin:

- kunnan tai kuntien yhteenliittymän omistama
- paikallinen ja yksityisen omistama
- ulkopuolisen yrityksen (tai sijoittajien) omistus
- ulkopuolisella yrityksellä huomattava vähemmistöosuus
- osuuskunta.

Tietoa sähkön hankintakustannuksista ei ollut saatavilla. Niinpä sähkön hankinnan rakennetta ja sen edullisuutta on pyritty kuvaamaan muuttujilla, jotka osoittavat, onko sähköyhtiöllä

- omaa vesivoimatuotantoa
- omaa vastapainetuotantoa
- vesivoimaosuuksia
- muu osuus sähkön tuotannosta.

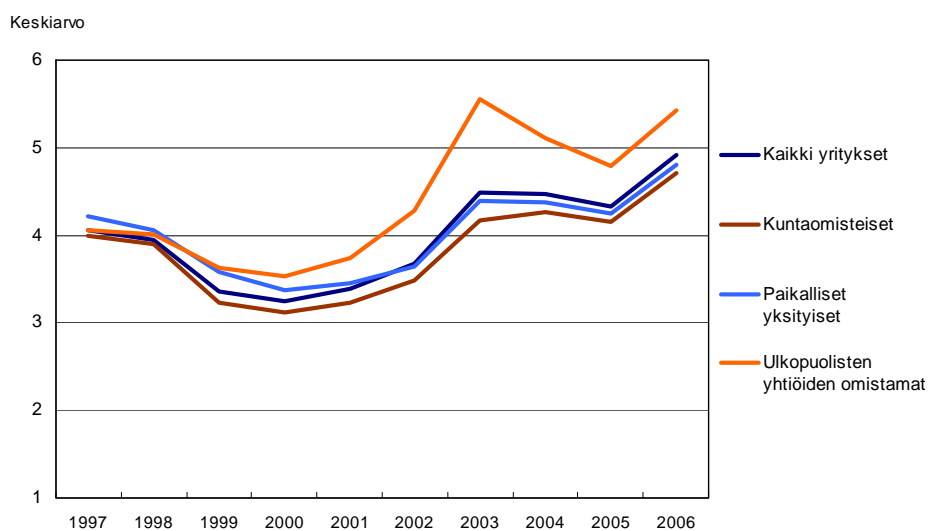
Näistä muuttujista ”oma vastapainetuotanto” kuvaa sähkön hankinnan edullisuutta suhteellisen luotettavasti. Sama voidaan sanoa vesivoimaosuuksia ja muita osuuksia kuvaavista muuttujista. Muuttuja ”muu osuus sähkön tuotannosta” edustaa lähinnä suoraa tai väliyhtiöiden kautta toteutunutta osuutta PVO:n sähköntuotannosta. Nämä osuudet eivät juuri tarkoita vesivoimaosuuksia. Muuttujan ”oma vesivoima” puutteena voidaan pitää sitä, ettei se välttämättä anna luotettavaa kuvaa sähkön hankinnan edullisuudesta, koska oman vesivoiman osuus sähkön hankinnasta jää useimmiten pieneksi. Pääosa vesivoimasta on suurten voimayhtiöiden ja metsäteollisuuden omistuksessa.

#### 4.4.2 Sähkön keskihinta eri omistajaryhmissä

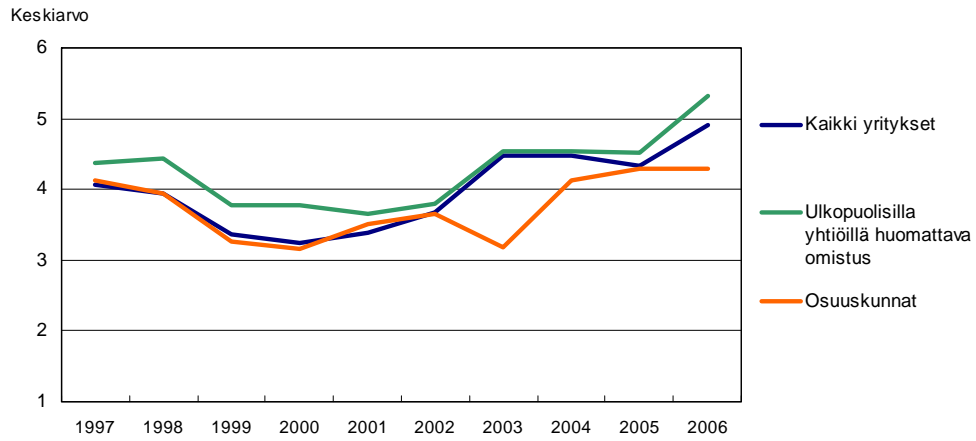
Ohessa on kuvattu sähkön tyyppikäyttäjakohtaisia keskihintojen eri omistajaluokissa.

Kuviot 4.4 ja 4.5 osoittavat, että ulkopuolisen sijoittajan omistus nostaa esimerkiksi kerrostalossa asuvien (K1) sähkön hintaa. Tämä tulos viittaa siihen, että paikallisessa omistuksessa hinnoittelu perustuu lähinnä kustannusvastaavuuteen eikä voiton maksimointiin.

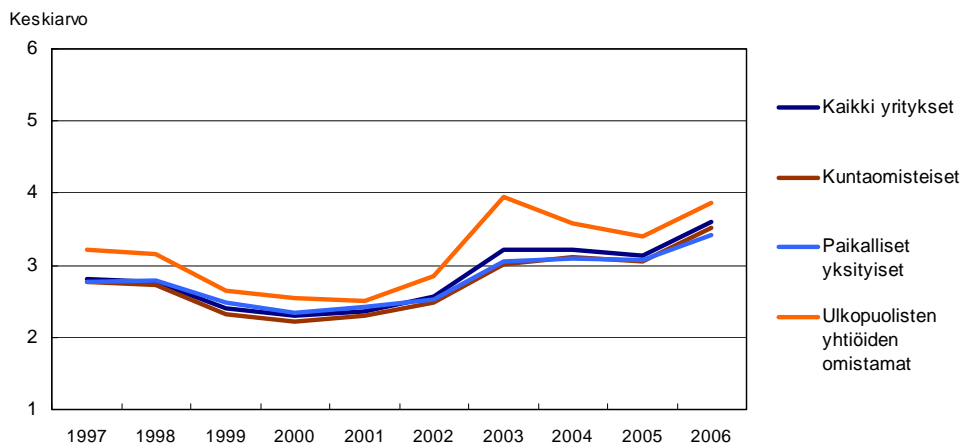
Kuviot 4.6 ja 4.7, joissa tarkastellaan pientalon lämmityssähkön hintaa, antavat samansuuntaisen tuloksen sijoittajatahojen omistamisen vaikutuksista. Sekä kerrostalo- että lämmityssähkössä osuuskuntien hinnat ovat muita alempia.



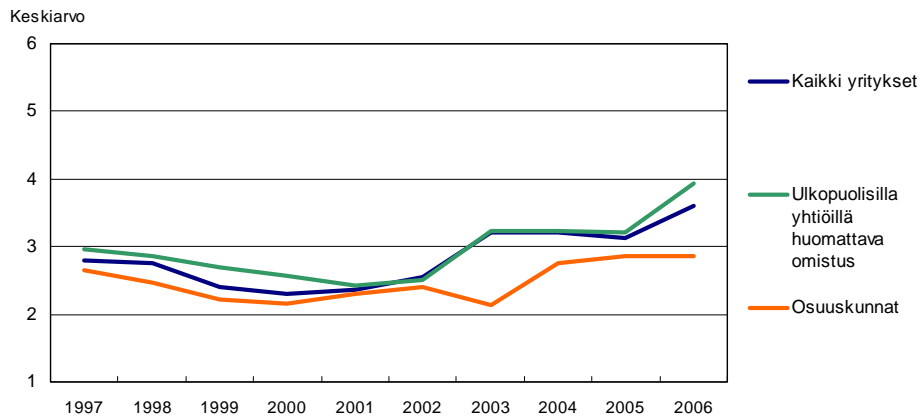
**Kuvio 4.4.** Kotitaloussähkön hinnan (K1) vuosikeskiarvot yritystyypeittäin.  
Lähde: Energiamarkkinavirasto, PT.



**Kuvio 4.5.** Kotitaloussähkön hinnan (K1) vuosikeskiarvot yritystyypeittäin.  
Lähde: Energiamarkkinavirasto, PT.



**Kuvio 4.6.** Lämmityssähkön hinnan (L1) vuosikeskiarvot yritystyypeittäin.  
Lähde: Energiamarkkinavirasto, PT.



**Kuvio 4.7.** Lämmityssähkön hinnan (L1) vuosikeskiarvot yritystyypeittäin.  
Lähde: Energiamarkkinavirasto, PT.

Mainittakoon, että pienimille yrityksille (T1) myytävän sähkön kohdalla omistusmuodon vaikutus sähkön hintaan on samansuuntaista.

#### 4.4.3 Energiayhtiökohtainen analyysi sähkön vähittäishintojen määräytymisestä

Edellä esitettyjen kuvioiden antama käsitys omistusmuodon vaikutuksesta sähkön vähittäishintaan on siinä mielessä karkeata ja sen vuoksi epäluotettavaa, ettei siinä ole kontrolloitu sähkön hankintarakenteen eikä yhtiön koon mahdollista vaikutusta, mikä voisi saada aikaan eroja myös omistajaryhmän mukaan luokiteltuihin sähkön vähittäishintoihin. Ohessa raportoidaan tuloksia omistuksen vaikutuksesta sähkön vähittäishintaan analysoimalla yhtiökohtaista aineistoa. Tuolloin on otettu huomioon myös sähkön hankintarakenteen ja yhtiön koon vaikutus.

Oheisissa taulukoissa 4.1 ja 4.2 raportoidussa analyysissa kuntaomistusta kuvaava dummy-muuttuja on jätetty tarkoituksella pois. Niinpä muiden omistusta kuvaavien muuttujien etumerkki osoittaa, kuinka paljon kyseinen omistusmuoto aikaansaa eroa kunnan omistaman yhtiön sähkön hintaan kyseisessä tyyppikäyttäjärühmässä. Tulokset osoittavat selvästi, että ulkopuolisten yhtiöiden omistus nostaa sähkön hintaa 5–8 prosenttia suhteessa kunnan omistukseen. Taulukossa 4.1 myös paikallinen yksityinen omistus nostaa sähkön hintaa, joskaan ei niin paljon kuin ulkopuolinen omistus.



Osuuskuntamuoto sen sijaan jopa laskee hintaa suhteessa kunnan omistukseen. Maataloussähkön kohdalla (katso taulukko 4.2) sijoittajavetoisuuden vaikutus on samansuuntainen kuin edellä. Nyt paikallinen yksityinen omistus ei enää nosta hintaa. Suhteessa kuntaomistukseen sen vaikutus on jopa lievästi hintaa alentava.

**Taulukko 4.1.** *Kotitaloussähkön hinnan määräytyminen, OLS*

	Kerrostalo (K1)		Pientalo (K2)	
paikallinen yksityinen	0.056*** (0.012)	0.041*** (0.012)	0.014 (0.010)	0.001 (0.010)
ulkopuolinen yhtiö	0.061*** (0.015)	0.055*** (0.017)	0.057*** (0.013)	0.054*** (0.015)
ulkopuolisilla vähemistöosuus	0.074*** (0.018)	0.097*** (0.017)	0.030* (0.016)	0.052*** (0.015)
osuuskunta	0.040 (0.020)	0.002 (0.019)	0.012 (0.017)	-0.022 (0.017)
liikevaihto	0.020*** (0.003)		0.011*** (0.003)	
keskisuuri		-0.101*** (0.017)		-0.069*** (0.015)
pieni		-0.093*** (0.018)		-0.048*** (0.016)
omaa vastapainevoimaa	-0.040*** (0.09)	-0.012 (0.009)	-0.024*** (0.008)	0.001 (0.008)
omaa vesivoimaa	0.018** (0.008)	0.034*** (0.008)	0.016** (0.007)	0.028*** (0.007)
vesivoimaosuuksia	-0.039*** (0.010)	-0.015 (0.010)	-0.066*** (0.009)	-0.040*** (0.009)
muu osuus	-0.047*** (0.009)	-0.037*** (0.009)	0.031** (0.008)	-0.018** (0.012)
vakio	1.226*** (0.027)	1.642*** (0.022)	1.199*** (0.024)	1.452*** (0.019)
Vuosidummyt	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä
R <sup>2</sup> , mukautettu	0.5974	0.6357	0.5293	0.5957
Havaintojen lukumäärä	954	1060	954	1060

taulukko jatkuu seur. sivulla

	Lämmitys, huoneistokohtainen (L1)		Lämmitys, osittain varaava (L2)	
paikallinen yksityinen	0.028** (0.011)	0.014 (0.011)	0.039*** (0.013)	0.022* (0.013)
ulkopuolinen yhtiö	0.070*** (0.014)	0.080*** (0.016)	0.049*** (0.016)	0.051*** (0.019)
ulkopuolisilla vähemistöosuus	0.058*** (0.017)	0.080*** (0.016)	0.072*** (0.019)	0.094*** (0.018)
osuuskunta	-0.027 (0.019)	-0.066*** (0.019)	-0.074*** (0.022)	-0.118*** (0.022)
liikevaihto	0.018*** (0.003)		0.021*** (0.003)	
keskisuuri		-0.058*** (0.016)		-0.077*** (0.019)
pieni		-0.056*** (0.017)		-0.081*** (0.020)
omaa vastapainevoimaa	-0.022** (0.009)	-0.002 (0.009)	-0.028*** (0.010)	-0.007 (0.010)
omaa vesivoimaa	0.010 (0.008)	0.023*** (0.008)	0.015*** (0.009)	0.030*** (0.009)
vesivoimaosuuksia	-0.055*** (0.010)	-0.029*** (0.010)	-0.061*** (0.011)	-0.031*** (0.011)
muu osuus	-0.024*** (0.008)	-0.016* (0.008)	-0.034*** (0.010)	-0.024** (0.010)
vakio	0.877*** (0.026)	1.297*** (0.021)	0.844*** (0.031)	1.236*** (0.024)
Vuosidummyt	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä
R <sup>2</sup> , mukautettu	0.6289	0.6687	0.7226	0.7529
Havaintojen lukumäärä	954	1060	848	954

Keskihajonnat suluissa; \* Merkitsevä 10 %:n, \*\* merkitsevä 5 %:n, \*\*\* merkitsevä 1 %:n tasolla.

Taulukon 4.1 tulokset osoittavat myös, että oma vastapainevoimatuotanto sekä vesiosuuksiin ja muihin osuuksiin perustuva sähkön hankinta laskevat kerrostalojen, pientalojen ja erimuotoisen lämmityssähkön hintaa. Se, että omalla vesivoimalla on vastoin odotuksia hintaa jopa nostava vaikutus, kuvanee sitä, että monien pieniä vesivoimaloita omistavien yhtiöiden muu sähkön hankinta on tavanomaista kalliimpaa. Tällaiset yhtiöt joutuvat nojautumaan tukkumarkkinoilta ostettavaan sähköön. Maataloussähkön kohdalla erityisesti vesivoimaosuuksilla ja muilla osuuksilla on hintaa alentava vaikutus.

**Taulukko 4.2.** Maataloussähkön hinnan määräytyminen, OLS

	maataloussähkö ei sähkölämmitystä (M1)		maataloussähkö sähkölämmitys (M2)	
paikallinen yksityinen	-0.011 (0.012)	-0.021* (0.011)	0.018 (0.011)	0.008 (0.011)
ulkopuolinen yhtiö	0.056*** (0.015)	0.060*** (0.016)	0.063*** (0.014)	0.057*** (0.016)
ulkopuolisilla vähemmistöosuus	0.045* (0.018)	0.060*** (0.017)	0.056*** (0.017)	0.077*** (0.016)
osuuskunta	-0.047** (0.020)	-0.073*** (0.019)	-0.013 (0.019)	-0.048*** (0.019)
liikevaihto	0.005 (0.003)		0.016*** (0.003)	
keskisuuri		-0.036** (0.017)		-0.068*** (0.016)
pieni		-0.009 (0.018)		-0.072*** (0.017)
omaa vastapainevoimaa	-0.0002 (0.010)	0.017* (0.009)	-0.007 (0.009)	0.008 (0.009)
omaa vesivoimaa	0.013 (0.009)	0.022*** (0.008)	0.002 (0.008)	0.013* (0.008)
vesivoimaosuuksia	-0.059*** (0.011)	-0.036*** (0.010)	-0.072*** (0.010)	-0.046*** (0.010)
muu osuus	-0.038*** (0.009)	-0.027*** (0.008)	-0.023*** (0.008)	0.015* (0.008)
vakio	1.217*** (0.028)	1.351*** (0.022)	0.997*** (0.028)	1.320*** (0.021)
Vuosidummyt	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä
R <sup>2</sup> , mukautettu	0.5595	0.5957	0.6525	0.6905
Havaintojen lukumäärä	954	1060	848	954

Keskiahjonat suluissa; \* Merkitsevä 10 %:n, \*\* merkitsevä 5 %:n, \*\*\* merkitsevä 1 %:n tasolla.

Joissakin taulukoiden 4.1 ja 4.2 malleissa liikevaihtomuuttuja on korvattu kokoa ilmaisevalla indikaattorimuuttujalla (katso liite 2), joka ilmaisee yhtiön kokoluokan ja saa kaikkina vuosina saman arvon. Näiden indikaattorimuuttujien käytön on ajateltu eliminoivan niin sanottua endogeenisuusharhaa, joka liittyy edellä tarkasteltujen omistusmuoto- ja sähkön hankintamuuttujien kerroinestimaatteihin.

Tilastoanalyysi on tehty myös pienten ja keskisuurten yritysten toimitusvelvollisille vähittäishinnoille. Nämä tulokset ovat omistusmuotomuuttujien osalta samansuuntaisia kuin taulukoiden 4.1 ja 4.2 tulokset. Yrityssähkön kohdalla erityisesti vesivoimaosuuksilla ja muilla osuuksilla on hintaa alentava vaikutus. Käytännössä pienet ja keskisuuretkin yritykset ostavat pääosan tarvitsemastaan sähköstä kuitenkin suoraan markkinoilta. Niinpä toimitus-

velvollinen hinta ei juuri kuvaa niiden ostosähkön hintaa. Tästä syystä yrityssähkön hintaa koskevia tuloksia ei ole raportoitu.

Lopuksi sähkön hinnan määräytymistä tarkastellaan mallissa, jossa omistus määritellään joko paikalliseksi (paikallinen yksityinen, kunta tai osuuskunta) tai ulkopuoliseksi (ulkopuolinen yhtiö tai sijoittajat omistavat tai ulkopuolisilla on huomattava vähemmistöosuus). Tätä analyysia varten rakennetaan (difference-in-differences) malli, jossa arvioidaan, mikä vaikutus hintaa on

- a. omistusmuodolla (ilman, että se vaihtuu)
- b. valikoitumisella tulla omistusmuodon muutoksen kohteeksi
- c. itse omistusmuodon muutoksella.

Tässä mallissa muuttuja

perus = 1 kaikkina vuosina, jos yritys on kaikkina vuosina paikallisessa omistuksessa; muuten perus = 0 kaikkina vuosina

propens = 1 kaikkina vuosina, jos yrityksen omistusmuoto muuttuu jonain vuonna; muuten propens = 0 kaikkina vuosina

smuutos = 1 sinä vuonna tai sen jälkeen tulevana vuosina, jona omistus muuttuu paikallisesta ulkopuoliseksi; muuten smuutos = 0.

Ohessa taulukossa 4.3 on raportoitu kyseisen mallin estimointitulokset, kun selitettävänä muuttujina ovat kotitaloussähkön ja kotitalouksien sähkölämmityksen toimitusvelvolliset hinnat. Muuttujan "perus" negatiivinen kerroinestimaatti osoittaa, että pysyvästi paikallisessa omistuksessa olevien yhtiöiden sähkön myyntihinta on muita alempi. Muuttujan "propens" negatiivinen kerroinestimaatti taas osoittaa, että yhtiöt, joiden sähkön myyntihinta on keskimääräistä alempi, ovat houkuttelevia ostokohteista ulkopuolisille sijoittajille. Lopulta muuttujan "smuutos" positiivinen kerroinestimaatti kertoo siitä, että omistuksen muuttuminen paikallisesta ulkopuoliseksi nostaa sähkön toimitusvelvollista vähittäishintaa 5–10 prosenttia.

Sähkön hankintamuuttujien vaikutus on edelleen samanlainen kuin taulukossa 4.1 raportoiduissa tukoksissa. Oma vastapainetuotanto, vesivoimaisuus ja muut osuudet laskevat vähittäishintaa.

**Taulukko 4.3.** *Kotitaloussähkön hinnan määräytyminen, OLS*

	Kerrostalo (K1)		Pientalo (K2)	
perus	-0,068*** (0,016)	-0,082*** (0,016)	-0,043*** (0,014)	-0,055*** (0,014)
propens	-0,065*** (0,020)	-0,069*** (0,020)	-0,066*** (0,017)	-0,073*** (0,017)
smuutos	0,053*** (0,019)	0,053*** (0,019)	0,063*** (0,017)	0,065*** (0,017)
liikevaihto	0,015*** (0,003)		0,012*** (0,003)	
keskisuuri		-0,086*** (0,015)		-0,068*** (0,013)
pieni		-0,066*** (0,015)		-0,050*** (0,013)
omaa vastapainevoimaa	-0,050*** (0,009)	-0,018** (0,009)	-0,027*** (0,008)	0,001 (0,008)
omaa vesivoimaa	0,014* (0,009)	0,029*** (0,008)	0,016** (0,007)	0,028*** (0,007)
vesivoimaosuuksia	-0,041*** (0,010)	-0,016 (0,010)	-0,066*** (0,009)	-0,039*** (0,009)
muu osuus	-0,044*** (0,009)	-0,028*** (0,009)	-0,037*** (0,008)	-0,022*** (0,008)
vakio	1,348*** (0,035)	1,714*** (0,017)	1,246*** (0,030)	1,509*** (0,015)
Vuosidummyt	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä
R <sup>2</sup> , mukautettu	0,5880	0,6311	0,5290	0,5650
Havaintojen lukumäärä	954	1060	954	1060

taulukko jatkuu seur. sivulla

	Lämmitys, huoneistokohtainen (L1)		Lämmitys, osittain varaava (L2)	
perus	-0,066*** (0,015)	-0,089*** (0,015)	-0,043** (0,018)	-0,073*** (0,018)
propens	-0,113*** (0,019)	-0,133*** (0,019)	-0,084*** (0,023)	-0,112*** (0,024)
smuutos	0,090*** (0,018)	0,104*** (0,018)	0,086*** (0,021)	0,103*** (0,022)
liikevaihto	0,018*** (0,003)		0,021*** (0,003)	
keskisuuri		-0,052*** (0,014)		-0,052*** (0,016)
pieni		-0,056*** (0,015)		-0,064*** (0,017)
omaa vastapaine- voimaa	-0,025*** (0,009)	-0,001 (0,009)	-0,035*** (0,010)	-0,009 (0,010)
omaa vesivoimaa	0,009 (0,009)	0,023*** (0,008)	0,013 (0,009)	0,028*** (0,009)
vesivoimaosuuksia	-0,052*** (0,010)	-0,027*** (0,010)	-0,064*** (0,011)	-0,031*** (0,011)
muu osuus	-0,033*** (0,009)	-0,024*** (0,009)	-0,039*** (0,010)	-0,029*** (0,010)
vakio	0,956*** (0,033)	1,390*** (0,017)	0,900*** (0,040)	1,296*** (0,019)
Vuosidummyt	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä
R <sup>2</sup> , mukautettu	0,6303	0,6680	0,7159	0,7434
Havaintojen lukumäärä	954	1060	848	954

Keskihajonnat suluissa; \* Merkitsevä 10 %:n, \*\* merkitsevä 5 %:n, \*\*\* merkitsevä 1 %:n tasolla.

## 4.5 Laskelma Fennovoiman hankkeen vaikutuksesta sähkön vähittäishintoihin – noin 10 prosentin hinnanalennus

Vielä lopuksi arvioidaan karkeasti sitä, kuinka monta prosenttia Fennovoiman ydinvoimahankkeen toteutuminen alentaisi sen osakkaina olevien sähköyhtiöiden sähkön vähittäishintoja. Fennovoiman osakkaina olevat paikalliset sähköyhtiöt hyötyvät hankkeesta vuoteen 2020 mennessä 115–295 miljoonaa, jos sähkön tukkuhinta nousee nykyisestä 50 eurosta 60–100 euroon/MWh. Jos hinta nousee 80 euroon (niin kuin jatkossa oletetaan), hyöty olisi noin 200 miljoonaa euroa.

Fennovoiman osakkaiden osuus sähkön vähittäismyynnin arvosta on (vuoden 2005 tilaston perusteella) 32,3 prosenttia.<sup>2</sup> Vähittäismyynti oli vuonna 2005 noin 713 miljoonaa euroa. Tuolloin sähkön tukkuhinta pohjoismaisessa sähköpörssissä oli noin 30 euroa/MWh. Arviolta noin 2/3 osakkaina olevien yhtiöiden myymästä sähköstä ostetaan tukkumarkkinoilta. Vastaavasti sähkön hankinnan osuus kokonaiskustannuksista on sähköyhtiöillä yleensä taas runsaat 70 prosenttia. Näin ollen Fennovoiman osakkailla tukkumarkkinasähkön osuus liikevaihdosta on noin 47 prosenttia.

Tukkumarkkinaostojen arvo nousisi pelkästään hinnan nousun vaikutuksesta vuoteen 2020 mennessä 2,66-kertaiseksi. Jos oletetaan lisäksi, että muut kustannukset (oma tuotanto, tuotanto-osuuksiin perustuva hankinta ja henkilöstökustannukset), joiden osuus kokonaiskustannuksista on 53 prosenttia, kallistuvat vuoteen 2020 mennessä 30 prosenttia, Fennovoiman osakasyhtiöiden liikevaihto (ilman myynnin volyymin muutosta) nousisi keskimäärin 94 prosenttia ja olisi siten 1382 miljoonaa euroa vuonna 2020. Oletetaan lisäksi - niin kuin on Fennovoiman osakkaiden kohdalla perusteltua – että saadusta 200 miljoonan kustannushyödyistä 70 prosenttia<sup>3</sup> kanavoitaisiin asiakkaille hinnan laskuna. Tämä kaikki johtaisi siihen, että osakasyhti-

---

<sup>2</sup> Tätä osuutta kasvattaa se, että jotkut suhteelliset suuretkin yhtiöt on luettu Fennovoiman osakkaiksi sillä perusteella, että varsinainen osakas on suuren yhtiön pienempi osa, jolla on joskus aiemmin ollut itsenäistä myyntitoimintaa.

<sup>3</sup> Tehtyä oletusta 70 prosentista voidaan pitää vain suuntaa antavana. Keskeisintä on kuitenkin se, että edellä tehdyn tilastoanalyysin perusteella tätä osuutta voidaan pitää suurena nimenomaan Fennovoiman hankkeen kohdalla. Emme ole kuitenkaan oletaneet, että tämä luku olisi 100 prosenttia, koska sekään ei ole poissuljettua, että osa sähkön hankinnan alentumisesta koituvasta hyödyistä kanavoituisi yhtiön omistajalle, esimerkiksi kunnalle.

öiden sähkön vähittäishinta alenisi ydinvoimasähköosuuden ansiosta noin kymmenen prosenttia.

Tätä hinnanalennusta tukisi se, että osakkaiden omavaraisuus sähkön hankinnasta on suhteellisen matala ja että osakkaiden omistusrakenne on paikallinen. Esimerkiksi TVO:n hankkeen kohdalla vastaavaa hinnan alennusta vaimentaisi se, että Helsingin Energian osuus on tässä hankkeessa keskeinen. Sähkön nettomyynä Helsingin Energiahan ei joudu ostamaan sähköä tukkumarkkinoilta.

#### **4.6 Johtopäätökset**

- Sähkön vähittäismarkkinoilla monet paikalliset sähköyhtiöt pyrkivät hinnoittelussaan ottamaan huomioon asiakkaiden edut jopa kannattavuuden kustannuksella
- Sähkön hankinnan halventuminen laskee vähittäishintoja, vaikka tukkumarkkinahinta pysyisi ennallaan
- Paikallisten asiakkaiden edut otetaan herkimmin huomioon, kun sähköyhtiö on paikallisessa omistuksessa
- Fennovoiman ydinvoimahankkeessa paikallisten ja paikallisessa omistuksessa olevien sähköyhtiöiden osuus on merkittävä. Tämä takaa sen, että Fennovoiman hankkeen toteutuminen alentaa kotija maatalouksien sekä pienyritysten sähkön hintaa
- Fennovoiman osakkaina olevien paikallisten sähköyhtiöiden myymän sähkön vähittäismyyntihinta voisi laskea Fennovoiman voimalan myötä noin kymmenen prosenttia



## LOPUKSI

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin ja vertailtiin kolmen periaatepäätöshakemuksen jättäneen lisäydinvoimahankkeen – Fennovoiman, Fortumin ja TVO:n – vaikutuksia suomalaisen elinkeinoelämän ja kotitalouksien maksamaan sähkön hintaan. Samalta pohjalta arvioitiin myös näiden hankkeiden kansantaloudellisia hyötyjä.

Tarkastelun lähtökohtana on se seikka, että ydinvoimalla tuotettu sähkö on tuotantokustannuksiltaan selvästi halvempaa kuin se sähkö, jota yksittäinen yritys voi ostaa sähkön tukkumarkkinoilta. Tämä johtuu siitä, että sähkön tukkumarkkinahinta määräytyy yleensä tuotantokustannuksiltaan kalliimpien tuotantotapojen kuten hiilivoiman pohjalta. Lisäydinvoiman rakentaminen Suomeen ei juuri vaikuta pohjoismaisilla sähkön tukkumarkkinoilla määräytyvään sähkön markkinahintaan. Sen sijaan ydinvoiman lisärakentaminen alentaa osuuskuntaperiaatteella toimivien Fennovoiman ja TVO:n hankkeissa osakkaina olevien yritysten sähkön hankinnan kustannuksia, koska ne saavat ostaa ydinvoimalan tuottamaa sähköä omakustannushintaan omistusosuuttaan vastaavan määrän. Tätä vaikutusta ei ole Fortumin rakentamalla ydinvoimalla. Pörssiyhtiönä Fortum ei hinnoittele tuottamaansa sähköään keskimääräisten tuotantokustannusten mukaan, vaan se myy tuottamansa sähkön pohjoismaisten tukkumarkkinoiden kautta. Tällöin Fortumin ydinvoimakapasiteetin lisäyksellä ei ole samanlaisia suoria vaikutuksia suomalaisen elinkeinoelämän ja kotitalouksien käyttämän sähkön hintaan.

Tutkimuksessa arvioitiin eri vaihtoehtojen vaikutuksia energiayhtiöiden omistusrakenteen mukaan. Lisäksi oletettiin, että ydinvoimalla tuotetun sähkön tuotantokustannuksen ja pohjoismaisen tukkumarkkinasähkön hinnan välinen ero muodostuu tulevaisuudessa suureksi. Eron suuruus riippuu mm. päästöoikeuksien hinnan kehityksestä ja siitä, missä määrin eurooppalaiset sähkömarkkinat yhdentyvät. Ydinvoimahakkeiden kannattavuus on sitä suurempi, mitä suuremmaksi markkinahinnan ja omakustannushinnan ero muodostuu. Tuottajayhtiön omistusrakenne määrää sen, kenelle tämä hyöty menee. Fortumin tapauksessa hyöty menee yhtiölle ja sen omistajille, koska kyseessä on pörssiyhtiö.

Fennovoiman hankkeen toteutuessa elinkeinoelämän omistus Suomen ydinvoimasta ja siitä koitua taloudellinen hyöty leviää useammalle toimialalle kuin TVO:n hankkeen toteutuessa. Fennovoiman hankkeen toteutuessa

euromääräisesti suurin edunsaaja olisi metallien jalostus. Kansantaloudellisesti merkittävää on myös työvoimavaltaisten toimialojen, kaupan ja elintarviketeollisuuden, hyötyminen Fennovoiman hankkeesta. Näiden alojen suur-yhtiöt ovat merkittäviä Fennovoiman omistajia.

TVO:n neljännen ydinvoimalan taloudellinen hyöty menisi myös suomalaiselle elinkeinoelämälle, mutta se keskittyisi metsäteollisuudelle, joka tulee olemaan yliomavarainen sähkön suhteen jo Olkiluoto 3:n valmistuttua. Elinkeinoelämän taloudellinen hyöty koostuisikin tässä tapauksessa pääosin metsäteollisuuden ylijäämänsähkön myyntikatteesta.

Ydinvoimahankkeista aiheutuva taloudellinen hyöty parantaisi jonkin verran niissä osallisina olevien toimialojen kannattavuutta pienentämällä yritysten sähkölaskua 5–30 prosentilla riippuen hankkeen toteuttajasta ja sähkön markkinahinnasta vuonna 2020. Mitä korkeampi on markkinahinta, sitä suurempi on hyöty.

Fennovoiman hanke tarjoaa myös kotitalouksille mahdollisuuden hyötyä alemmasta sähkön hinnasta. Tämä johtuu siitä, että hankkeessa on mukana useita paikallisia sähköyhtiöitä, jotka myyvät alueillaan kotitaloussähköä. Näiden yhtiöiden myymän sähkön hankintahinta laskisi merkittävästi hankkeen toteutuessa. Hankintahinnan alentuminen heijastuisi keskimäärin myös sähkön toimitusvelvolliseen vähittäishintaan. Aiemman kokemuksen perusteella voidaan arvioida, että osakkuusyhtiöiden sähkön vähittäishinta alenisi ydinvoimasähköosuuden ansiosta noin kymmenen prosenttia. Ilmeisesti myös tarjoustuotteiden vähittäishinnat alenisivat. Tämä olisi omiaan lisäämään kilpailua sähkön vähittäismarkkinoilla ja hyödyttäisi kuluttajia.

## LÄHTEET

- Anon 2009. *Market-based analysis of interconnections between Nordic, Baltic and Poland areas in 2025*. 2009-02-10. Baltso, Nordel, PSE. Operator S.A.
- Kara M. 2005. Sähkö- ja päästöoikeusmarkkinat Suomen näkökulmasta. KTM.
- Kara, M., Syri, S., Lehtilä, A., Helynen, S., Kekkonen, V., Ruska, M. and Forsström, J. 2008. The impacts of EU CO2 emissions trading on electricity markets and electricity consumers in Finland. *Energy Economics* 30, 193-211.
- Kinnunen, K. (2004), Kilpailullisuus sähkömarkkinoilla, Kuluttajatutkimuskeskus, Julkaisuja 9/2004.
- Lindberg, P., Koskenrouta, L. ja Timonen, L. (2003), Asiakasaktiivisuus sähkömarkkinoilla, Sähköenergialiitto (Sener) ja Tilastokeskus, raportti 4.6.2003.
- Liski, M. 2006. Kilpailu sähkömarkkinoilla. *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, 2/2006, 179-191.
- Nilsson, M. 2005. Electric power oligopoly and suspicious minds – a critique of a recently approved merger. *Energy Policy* 33, 2023-2036.
- Nordel, Statistics 2008. [www.nordel.com](http://www.nordel.com).
- Nord Pool 2004. The Nordic Power Market, Electricity Power Exchange across National Borders. Available at [www.nordpool.com](http://www.nordpool.com).
- Purasjoki M. 2006. *Sähkön tukku- ja vähittäismarkkinoiden toimivuus*. Selvitysmies Matti Purasjoen raportti. KTM.
- Sijm, J.P.M.; Bakker, S.J.A.; Chen, Y.; Harmsen, H.M.; Lise, W. 2005. CO2 price dynamics: The implications of EU emissions trading for the price of electricity. Energy research centre of Netherlands (ECN), Petten/Amsterdam, 120 p.

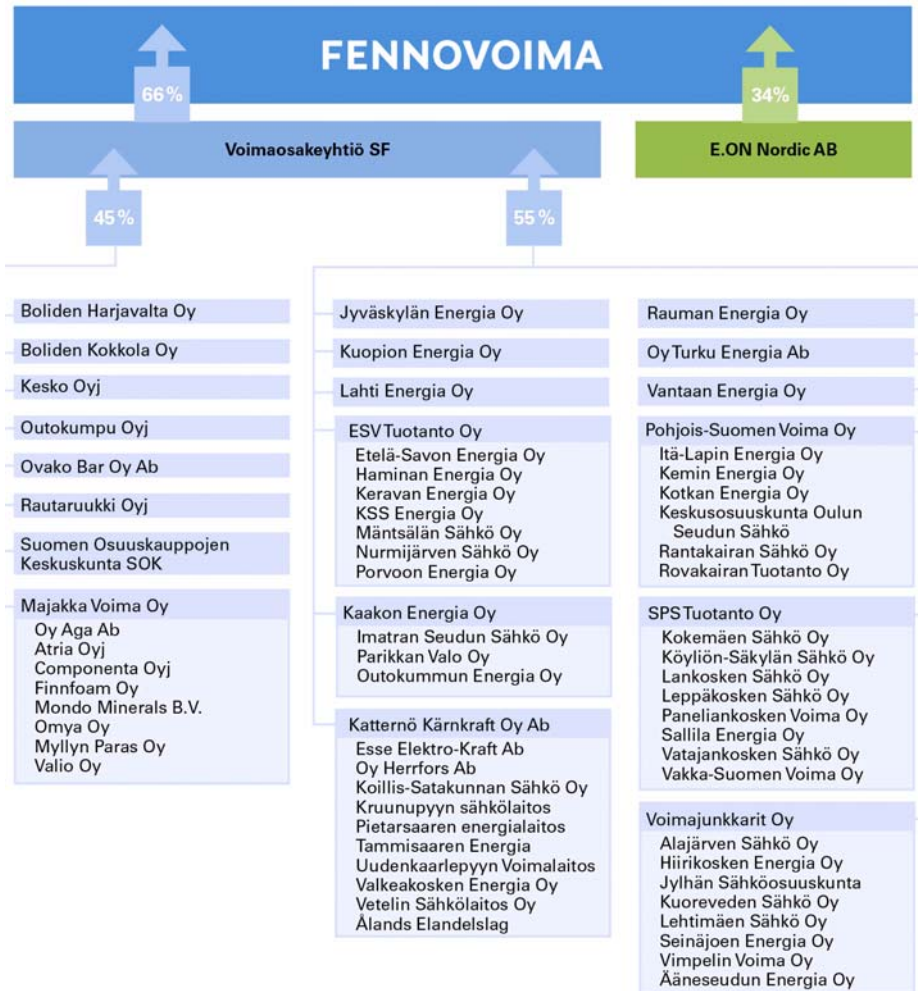
Sijm J., K. Neuhoff ja Y. Chen 2006. CO2 cost pass-through and windfall profits in the power sector. *Climate Policy* 6, 49-72.

Suomen hallituksen ilmasto- ja energiastrategia 2008.

Tarjanne R., 2008. Sähkön tuotantokustannusvertailu.

Tilastokeskus, kansantalouden tilinpito.

## LIITE 1. FENNOVOIMAN 64 OSAKASTA



## LIITE 2. TVO:N OSAKKAAT

	A-sarja (OL1+OL2)	B-sarja (OL3)	C-sarja (Meri-Pori)
EPV Energia Oy	6,5	6,6	6,5
Fortum Power and Heat Oy	26,6	25,0	26,6
Karhu Voima Oy <sup>4</sup>	0,1	0,1	0,1
Kemira Oyj	1,9	-	1,9
Oy Mankala Ab <sup>5</sup>	8,1	8,1	8,1
Pohjolan Voima Oy	56,8	60,2	56,8
	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Lähde: www.tvo.fi

<sup>4</sup> Yhtiön omistaa E.ON Sverige Ab.

<sup>5</sup> Yhtiön omistaa Helsingin kaupunki

### LIITE 3. POHJOLAN VOIMAN B-OSAKESARJOJEN OMISTUS

#### B-sarja, Oikiluoto I ja II (17.6.2009)

	Osakkeet	Osuus PVO:n omistuksesta, %
Stora Enso Oyj	1 117 839	15,69 %
EPV Energia Oy (ent. Etelä-Pohjanmaan Voima Oy)	230 558	3,24 %
Helsingin kaupunki (Helsingin Energia)	95 811	1,34 %
Kemira Oyj ja Eläkesäätiö Neliapila	213 693	3,00 %
Yara Oyj ja Eläkesäätiö	142 462	2,00 %
Kokkolan kaupunki ( Kokkolan Energia)	85 478	1,20 %
Kymppivoima Tuotanto Oy	93 641	1,31 %
Oy Metsä-Botnia Ab	121 610	1,71 %
M-real Oyj	797 583	11,19 %
Myllykoski Oyj	99 820	1,40 %
Outokumpu Oyj	0	0,00 %
Oy Perhonjoki Ab	85 145	1,20 %
Porin kaupunki ( Pori Energia)	3 452	0,05 %
Etelä-Suomen Voima Oy	55 315	0,78 %
Rautaruukki Oyj	0	0,00 %
UPM-Kymmene Oyj	3 946 672	55,40 %
Vantaan Energia Oy	35 428	0,50 %
	7 124 507	100,00 %

#### B2-sarja, Oikiluoto III (17.6.2009)

	Osakkeet	Osuus PVO:n omistuksesta, %
Stora Enso Oyj	221 340	14,80 %
EPV Energia Oy (ent. Etelä-Pohjanmaan Voima Oy)	77 508	5,18 %
Helsingin kaupunki ( Helsingin Energia)	18 971	1,27 %
Kemira Oyj ja Eläkesäätiö Neliapila	101 456	6,78 %
Kokkolan kaupunki ( Kokkolan Energia)	16 925	1,13 %
Kymppivoima Tuotanto Oy	142 707	9,54 %
Oy Metsä-Botnia Ab	21 947	1,47 %
M-real Oyj	44 213	2,96 %
Myllykoski Oyj	18 089	1,21 %
Outokumpu Oyj	31 308	2,09 %
Oy Perhonjoki Ab	16 859	1,13 %
Porin kaupunki ( Pori Energia)	10 619	0,71 %
Etelä-Suomen Voima Oy	46 327	3,10 %
Rautaruukki Oyj	7 827	0,52 %
UPM-Kymmene Oyj	712 897	47,65 %
Vantaan Energia Oy	7 015	0,47 %
	1 496 008	100,00 %

Lähde: Pohjolan Voima Oy

## LIITE 4. AINEISTON MUUTTUJAT

### Selitettäviä hintamuuttujia:

- log(k1), kun k1 = kerrostalohuoneisto, ei sähkökiuasta, pääsulake 1 x 25A, sähkön käyttö 2 000 kWh/vuosi
- log(k2), kun k2 = pientalo, sähkökiuas, ei sähkölämmitystä, pääsulake 3 x 25A, sähkön käyttö 5 000 kWh/vuosi
- log(l1), kun l1 = pientalo, huonekohtainen sähkölämmitys, pääsulake 3 x 25A, sähkön käyttö 18 000 kWh/vuosi
- log(l2), kun l2 = pientalo, osittain varaava sähkölämmitys, pääsulake 3 x 25A, sähkön käyttö 20 000 kWh/vuosi
- log(m1), kun m1 = maatalous, ei sähkölämmitystä, pääsulake 3 x 35A, sähkön käyttö 10 000 kWh/vuosi
- log(m2), kun m2 = maatalous, karjatalous, huonekohtainen sähkölämmitys, pääsulake 3 x 35A, sähkön käyttö 35 000 kWh/vuosi
- log(t1), kun t1 = pienteollisuus, sähkön käyttö 150 000 kWh/vuosi, tehontarve 75 kW
- log(t2), kun t2 = pienteollisuus, sähkön käyttö 600 000 kWh/vuosi, tehontarve 200 kW
- log(t3), kun t3 = keskisuuri teollisuus, sähkön käyttö 2 000 000 kWh/vuosi, tehontarve 500 kW
- log(t4), kun t4 = keskisuuri teollisuus, sähkön käyttö 10 000 000 kWh/vuosi, tehontarve 2 500 kW

### Omistusrakennemuuttujia:

- dyksit = 1, kun yhtiö on paikallisessa ja yksityisessä omistuksessa. Muuten saa arvon nolla.
- dsijo = 1, kun yhtiö ulkopuolisen yrityksen tai sijoittajien omistama. Muuten saa arvon nolla.
- dvos = 1, kun ulkopuolisella yrityksellä tai sijoittajilla on huomattava vähemmistöosuus yhtiöstä. Muuten saa arvon nolla.
- dosuus = 1, kun sähkölaitos on osuuskunta. Muuten saa arvon nolla.

### Yhtiön kokoa ilmaisevia muuttujia:

- log (nimellinen liikevaihto)
- dkeski = 1, kun vuonna 2002 10 milj. € < liikevaihto > 100 milj. €. Muuten saa arvon nolla
- dpieni = dummy muuttuja, kun vuonna 2002 liikevaihto < 10 milj. €. Muuten saa arvon nolla.

### Yhtiön sähkön hankinnan rakennetta kuvaavia muuttujia:

- dvast = 1, kun yhtiöllä on omaa vastapainevoimatuotantoa, Muuten saa arvon nolla.
- dvesi = 1, kun yhtiöllä on omaa vesivoimatuotantoa. Muuten saa arvon nolla.
- dvosuus = 1, kun yhtiöllä on vesivoimaosuuksia. Muuten saa arvon nolla.
- Muuosuus = 1, kun yhtiöllä on osuus PVO:sta tai sitä omistavasta väli-yhtiöstä. Muuten saa arvon nolla.





## PELLERVON TALOUDELLINEN TUTKIMUSLAITOS PTT

Pellervo Ekonomiska Forskningsinstitutet  
Eerikinkatu 28 A, 00180 Helsinki, Finland  
puh. (09) 348 8844, faksi (09) 3488 8500  
sähköposti: [econ.res@ptt.fi](mailto:econ.res@ptt.fi), kotisivut: [www.ptt.fi](http://www.ptt.fi)

---

### **Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja, publikationer, Publications**

20. Terhi Latvala. 2009. Information, risk and trust in the food chain: Ex-ante valuation of consumer willingness to pay for beef quality information using the contingent valuation method
19. Perttu Pyykkönen. 2006. Factors affecting farmland prices in Finland
18. Vesa Silaskivi. 2004. Tutkimus kilpailuoikeuden ja maatalouden sääntelyn yhteensovittamisesta
17. Aki Kangasharju. 1998. Regional Economic Differences in Finland: Variations in Income Growth and Firm Formation.
16. Pertti Kukkonen. 1997. Rahapolitiikka ja Suomen kriisi

### **Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja, forskningsrapporter, Reports**

217. Perttu Pyykkönen – Sanna Tiilikainen. 2009. Töiden organisointi Suomen maataloudessa.
216. Anna-Kaisa Rämö – Ritva Toivonen. 2009. Uusien metsänomistajien asenteet, motiivit ja aikomukset metsiin ja metsänomistukseen liittyvissä asioissa.
215. Raija Volk – Henna Nivalainen. 2009. Väestön ikääntymiseen varautuminen – Alueellinen näkökulma
214. Yritysten menestyminen ja henkilöstön työkyky. 2009
213. Tapio Tilli – Anna-Kaisa Rämö – Marjo Maidell – Ritva Toivonen – Laura Kärki. 2009. Metsänomistajien näkemyksiä metsätalouden kannattavuudesta ja puun tarjonnasta vuoteen 2015
212. Tapio Tilli – Perttu Pyykkönen – Jukka-Pekka Kataja – Lauri Suihkonen. 2008. Metsäkiinteistömarkkinat ja hintoihin vaikuttavat tekijät

### **Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen työpapereita, diskussionsunderlag, Working Papers**

118. Petri Mäki-Fränti. 2009. Henkilöstön työkyky ja toimipaikkojen tuottavuus
117. Liisa Mäkijärvi. 2009. Nuorten suhtautuminen metsiin ja metsien käyttöön tulevaisuuden metsänomistajina ja päätöksentekijöinä
116. Janne Huovari – Eero Lehto. 2009. On regional specialization of high and low tech industries
115. Tapani Yrjölä – Perttu Pyykkönen. 2008. Maatilojen pääomakanta ja rahoitustilanne vuonna 2007
114. Terhi Latvala – Perttu Pyykkönen. 2008. Kotieläintilojen teknologiavallinnat ja investointisuunnitelmat
113. Janne Huovari – Hanna Karikallio – Markus Lahtinen – Petri Mäki-Fränti. 2008. Alueellisten asuntomarkkinoiden kehitys vuoteen 2011
112. Kalle Laaksonen. 2008. Free trade agreement (TDCA) between South Africa and the European Union – An exemplar for the economic partnership agreements