

SÄHKÖNJAKELUN HINNOITTELU JA TEHOKKUUS SUOMESSA, RUOTSISSA JA NORJASSA

Kaisa Kinnunen

TYÖSELOSTEITA JA ESITELMIÄ 79 • 2003

SÄHKÖNJAKELUN HINNOITTELU JA TEHOKKUUS SUOMESSA,
RUOTSISSA JA NORJASSA

Kaisa Kinnunen

Julkaisija

KULUTTAJATUTKIMUSKESKUS
PL 5 (Kaikukatu 3)
00531 HELSINKI
Puh. (09) 77 261
Faksi (09) 7726 7715
www.kuluttajatutkimuskeskus.fi

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Taloustieteellisten säännöstelyteorioiden periaatteita.....	6
3	Sähkömarkkinat Pohjoismaissa.....	10
4	Suomen jälkikäteissäätely	11
5	Sähkönjakeluhintojen kehitys	12
6	Hinnoittelun arviointi	15
6.1	Tilastotiedon rajoitukset.....	15
6.2	Tehokkuustarkastelu	16
6.3	Merkittävimmät tulokset.....	17
7	Johtopäätöksiä.....	21
	Kirjallisuus	22

Esipuhe

Pohjoismaisten sähkömarkkinoiden avaaminen kilpailulle on edennyt nopeasti. Sähkömarkkinoiden avaaminen tarkoittaa sitä, että sähkön tuotanto ja myynti ovat kilpailullisia toimialoja. Sähkön siirron ja jakelun ominaispiirteitä ovat toiminnasta aiheutuvat korkeat kiinteät kustannukset sekä tästä aiheutuvat suurtuotannon edut. Sähkön siirto ei olekaan kilpailullinen toimiala, vaan paikalliset sähköjakelijat ovat luonnollisia monopoleja. Sähkön tuotannon ja myynnin markkinoiden kilpailullisuus vaatii toteutuakseen kuitenkin kohtuullista sähkön siirron hintaa. Näin sähkön siirrossa on kyse siis myös sähköntuotannon ja myynnin kilpailullisuudesta.

Sähkön siirron monopoliluonteen vuoksi sitä tulee säännöstellä huolimatta sähkön tuotannon ja myynnin avaamisesta kilpailulle. Kaikissa pohjoismaissa markkinoiden avaaminen perustuu ns. säännöstelyyn kolmansien puolien markkinoille pääsyyn. Kuluttajat voivatkin ostaa sähkönsä valitsemaltaan sähkömyyjältä riippumatta siitä, missä päin sähkömyyjä tai asiakas itse sijaitsee. Lisäksi kaikille tekniset ehdot täyttävälle tuottajille taataan ei syrjivä pääsy sähköverkkoon kohtuullista korvausta vastaan. Sähkön siirtoa ja jakelua valvoo erikseen tähän tarkoitukseen perustettu viranomainen, joka on vastuussa kansallisten markkinoiden toimivuudesta ja sääntöjen noudattamisesta. Suomessa Energiainstituutin valvoo markkinoita ja toimittaa tietoa kuluttajien käyttöön. Säännöstelyn tarkoituksena on estää luonnollisia monopoleja käyttämästä hyväkseen määräävää markkina-asemaansa ja asettamasta monopolihintoja sähkön siirrolle. Onnistunut sääntelyjärjestelmä pitää sähkönjakelun hinnat kohtuullisina.

Tämä tutkimus tarkastelee paikallisten sähköverkkoyhtiöiden sähkönjakelun hinnoittelua Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa. Tutkimuksessa tarkastellaan säännöstelyn teoreettisia periaatteita ja sähkömarkkinoiden rakenteita sekä markkinoilla sovelletun sääntelyn pääperiaatteita näissä kolmessa maassa vuoden 2002 alun tilanteen perusteella. Pääpaino tutkimuksessa on empiirisessä tehokkuus-tutkimuksessa, jonka avulla arvioidaan hintojen kohtuullisuutta.

Kuluttajatutkimuskeskus kiittää erikoistutkija Kaisa Kinnusta tutkimuksen tekemisestä. Tämä julkaisu on lyhennelmä Bremenin Energiainstituutin (<http://www.bremer-energie-institut.de>) rahoittamasta ja Bremenissä keväällä 2003 valmistuneesta Kaisa Kinnusen väitöskirjasta, joka on julkaistu kokonaisuudessaan Internetissä ja on löydettävissä osoitteesta <http://docserv.bis.uni-oldenburg.de/publikationen/dissertation/fb04.html>. Kuluttajatutkimuskeskus kiittää lämpimästi professori Wolfgang Pfaffenbergia työn ohjaamisesta. Bremenin Energiainstituutin tutkijoiden neuvot ja tuki ovat olleet erittäin arvokkaita väitöskirjaprosessin aikana. Kiitokset myös Energiainstituutin ryhmäpäällikkö Antti Paanaselle ja ylitarkastaja Kari Lavasteelle avusta Suomen sääntelyjärjestelmän periaatteiden selvittämisessä sekä tilastojen tulkinna. Inger Sætrang Norges vassdrags- og energidirektoratista on toimittanut Norjan siirtohintojen kehitystä kuvaavan tilaston.

Helsinki, marraskuussa 2003

Ville Aalto-Setälä

1 Johdanto

Pohjoismaisten sähkömarkkinoiden avaaminen kilpailulle on edennyt nopeasti viime vuosikymmenen viimeisellä vuosikymmenellä. Sähkömarkkinat Norjassa avattiin jo vuonna 1991 ensimmäisenä maana Euroopassa. Norjan hyvien kokemusten rohkaisemana Suomi seurasi Norjan esimerkkiä avaamalla markkinansa kilpailulle vuonna 1997 ja Ruotsi vuonna 1996.

Sähkömarkkinoiden avaaminen tarkoittaa sitä, että sähkön tuotannosta ja myynnistä on tullut kilpailullisia toimialoja. Sen sijaan sähkönsiirto ja -jakelu säilyvät edelleen luonnollisina monopoleina. Luonnollisille monopoleille tyypillistä ovat korkeat kiinteät kustannukset sekä niistä seuraavat suurtuotannon edut. Yhden yhtiön on edullisempaa tuottaa markkinoille tietty määrä tuotetta kuin saman määrän tuottaminen olisi useammassa yrityksessä. Usean eri toimijan ei luonnollisestikaan kannata rakentaa vierekkäisiä verkkoja, koska tällöin haaskattaisiin resursseja. (Berg ja Tschirhart 1988, s. 22–23, Knieps 2001, s. 23, Pfaffenberger 1993, s. 51.)

Sähkön fyysisten ominaisuuksien vuoksi sähkön tuotannon ja kulutuksen tulee tapahtua samanaikaisesti ja niiden tulee olla yhtä suuret laskien mukaan siirtotappiot. Yhä edelleen sähkön varastointi on kallista ja varastointimahdollisuudet ovat niukat. Tämän vuoksi sähkömarkkinoiden kilpailulliset sektorit, kuten tuotanto ja myynti, ovat riippuvaisia markkinoiden luonnollisista monopoleista (sähkön jakelusta ja siirrosta), minkä seurauksena sähköverkko muodostaa niin sanotun monopolistisen pullonkaulan (*monopolistic bottleneck*) (Knieps 2001). Luonnollisia monopoleja tulee siten edelleen säännöstellä huolimatta sähkömarkkinoiden avaamisesta kilpailulle. Säännöstelyn tarkoituksena on estää luonnollisia monopoleja käyttämästä hyväkseen määräävää markkina-asemaansa ja asettamasta sähkönsiirrolle monopolihintoja. Onnistunut sääntelyjärjestelmä pitää sähkönsiirron hinnat kohtuullisina mahdollistaen siten sähkön tuotannon ja kaupan kilpailullisuuden.

Markkinoiden avautuminen perustuu ns. säännösteltyyn kolmansien puolien markkinoille pääsyyn (*regulated third party access*). Tämä tarkoittaa sitä, että asiakkaat voivat ostaa sähkönsä valitsemaltaan sähkönmyyjältä riippumatta siitä, missä päin Suomea sähkönmyyjä tai asiakas itse sijaitsee. Lisäksi tuottajille taataan ei-diskriminoiva pääsy sähköverkkoon. Sähkön siirtoa ja jakelua valvoo kaikissa Pohjoismaissa erikseen tähän tarkoitukseen perustettu viranomainen, joka on vastuussa kansallisten markkinoiden toimivuudesta ja sääntöjen noudattamisesta. Suomessa tämä taho on Energiamarkkinavirasto, joka toimittaa huomattavan paljon tietoa tavallisten kuluttajienkin käyttöön.

Tämä tutkimus tarkastelee paikallisten sähköverkkoyhtiöiden sähkönjakelun hinnoittelua Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa. Tutkimuksessa tarkastellaan ensin teoreettisia säännöstelyn periaatteita ja menetelmiä. Kappaleessa kolme ja neljä kuvataan lyhyesti sähkömarkkinoiden rakennetta ja markkinoilla sovelletun sääntelyn pääperiaatteita näissä kolmessa maassa. Kappale viisi tarkastelee jakeluhintoja markkinoiden avaamisesta vuoteen 2002 näissä maissa. Lopuksi esitellään empiirisen tehokkuustutkimuksen tuloksia kappaleessa kuusi ja arvioidaan hintojen kohtuullisuutta tehokkuuslukujen perusteella. Tutkimus päättyy johtopäätöksiin keskeisistä tuloksista ja lyhyeen yhteenvetoon.

2 Taloustieteellisten säännöstelyteorioiden periaatteita

Kansantaloustieteelliset säännöstelyteoriat perustuvat periaatteeseen, jonka mukaan säännöstelyn päämääränä on taata julkisen edun toteutuminen markkinoilla. Baumol (1995, s. 255) määrittelee päämääräksi yleisön suojelemisen puutteellisen kilpailun aiheuttamilta haitoilta. Tämä tarkoittaa toisaalta sitä, että pyritään eliminomaan sellaiset hinnat, jotka merkittävästi ylittävät kilpailullisilla markkinoilla muodostuvat hinnat, ja toisaalta sitä, että estetään kilpailua haittaavien liian alhaisten hintojen muodostuminen. Säännöstelijä toimii markkinavoimien substituuttina. Toisin sanoen säännöstelijä pyrkii korvaamaan markkinavoimien puutetta luomalla olosuhteet, jotka vastaavat kilpailullisia markkinoita niillä markkinoilla, joilla kilpailu ei toteudu.

Kilpailullisia markkinoita pidetään arvona jo sinänsä niiden positiivisten hyvinvointivaikutusten vuoksi ja niin yleisesti tunnustetun kansantaloustieteen periaatteen mukaan julkisen vallan ei tule säädellä kilpailullisia markkinoita (Baumol et al. 1982). Sen sijaan, kun kilpailu ei toteudu markkinoilla, säännöstelijän tulisi puuttua asiaan. Kuitenkin yrityksille tulisi antaa mahdollisuus sopeuttaa toimintojaan vapaasti säännöstelijän asetettua säännöt markkinoiden toiminnolle. Toisin sanoen säännöstelijän tulisi vaikuttaa markkinoiden toimintaan niin vähän kuin mahdollista. Säännöstelyn ongelmana onkin löytää sopiva sekoitus säännöstelyä ja vapautta. Säännöstelystä päätettäessä tulisikin ottaa huomioon säännöstelyn vaihtoehtokustannus. Säännöstelijän tulisi punnita keskenään kilpailun epäonnistumisen kustannuksia markkinoilla ja kustannuksia, jotka johtuvat säännöstelystä tai sen epäonnistumisesta aiheuttaen vääristymiä markkinoiden toimintaan.

Teoreettisten säännöstelymenetelmien pääongelmana on asymmetrinen informaatio, mikä tarkoittaa sitä, että markkinoiden toimijoilla ei ole käytettävissään täydellistä tietoa tai toimijoiden tiedot ovat eri tasoilla. Todellisuudessa säännöstelijällä on aina käytössään vähemmän tietoa säännöstelystä yrityksestä kuin yrityksellä itsellään. Toinen säännöstelyn ongelma on yritysten tehottomuus, ja siten eri säännöstelymekanismit voidaan luokitella sen mukaan, mikä on niiden lähestymistapa tehokkuusparannuksiin.

Säännöstelyä voidaan lähestyä kahdesta näkökulmasta. Historiallisesti käytetyin säännöstelytapa on ollut bottom-up-säännöstely, eli ”alhaalta ylös” -säännöstely. Tämän tavan mukaan säännöstelijä perustaa hintapäätöksensä yrityksen kustannustietoihin (esim. tuottoasteen sääntely eli ns. rate-of-return regulation). Top-down-, eli ”ylhäältä alas” -säännöstelyssä asetetaan hinta- tai tulokatto (price or revenue cap), jota säännöstelty yritys ei saa ylittää.

Puhtaasti kustannuksiin perustuva säätely ei yleensä ole yhteiskunnalliselta kannalta toivottavaa, koska se tuottaa epäluotettavan tuloksen johtuen yrityksen ja sääntelijän välisestä asymmetrisestä informaatiosta. Lisäksi erityisesti kustannuksiin perustuva tuottoasteen säätely ei tuota yhteiskunnallisesti tehokasta tulosta, koska se ei kannusta yritystä pyrkimään tehokkuuteen. Menetelmä kannustaa tehottomaan toimintaan, koska kaikki yrityksen kustannukset otetaan huomioon säännöstelyssä eikä yrityksen tarvitse toiminnassaan kiinnittää huomiota kustannustehokkuuden parantamiseen.

Kannustusjärjestelmiin perustuvassa hinta- tai tulokattosäätelyssä sääntelijä yrittää ratkaista yllä mainitun ongelman asettamalla katon, joka kylläkin myös

perustuu yrityksen (usein historiallisiin) kustannuksiin, mutta säännöstelykausi kestää useamman vuoden, jonka aikana yritys saa pitää voiton, jonka se on synnyttänyt kustannuksiaan alentamalla. Hintakattosäännöstelyssä voitto on siis kiinteän hinnan ja kustannusten ero, joka sääntelykauden ensimmäisen vuoden alussa on nolla, mutta voi kasvaa kauden kuluessa yrityksen tehostaessa toimintaansa ja alentaessa kustannuksiaan. Tämän menetelmän ongelmana on se, että yritys saattaa pyrkiä nostamaan keinotekoisesti kustannuksiaan ylemmälle taholle uuden kauden alkaessa, ettei säännöstelyviranomaisen laskisi kattoa. Siinä tapauksessa saavutetut tehokkuusparannukset hyödyttäisivät kuluttajia vain vähän jos ylipäätään ollenkaan. (Säännöstelyn teorioista hyviä lähteitä ovat mm. Baumol ja Sidak 1995, Berg ja Tschirhart 1988, Borrmann ja Finsinger 1999, Knieps 2001, Laffont ja Tirole 1993, Schleifer 1985, Tirole 1988 ja Weyman-Jones 1995.)

Mittatikkukilpailu (*yardstick competition*) pyrkii välttämään asymmetrisen tiedon aiheuttamat ongelmat muodostamalla vertauskohteen (*benchmarkin*) (Schleifer 1985). Tämän menetelmän mukaan säännöstelijä vertaa muita toimialan yrityksiä toisiinsa ja päätelee vertailutiedon perusteella, millaisen tarkastellun yrityksen suorituksen tulisi olla. Käytännössä säännöstelijä vertailee rakenteeltaan samanlaisia yrityksiä toisiinsa ja arvioi yrityksen kohtuullista hinta- tai kustannustasoa muiden yritysten tietojen perusteella.

Tämä menetelmä kannustaa kustannussäästöihin ja tehokkuusparannuksiin kestävästi, koska yritys hyötyy aina, jos se pystyy alentamaan kustannuksiaan suhteessa muihin yrityksiin. Vastaavasti yritys häviää, jos muut alentavat kustannuksiaan yrityksen kustannusten pysyessä samana tai huonontuessa. Tällä menetelmällä yritykset saadaan kilpailemaan tehokkuudessa toistensa kanssa. Ongelmia syntyy, jos yritykset ovat hyvin heterogeenisiä eikä niille niin ollen ole realistista vertauskohdetta. Säännöstelyn tulosta haittaa myös yritysten mahdollisesti muodostama kartelli, mutta käytännössä tämä ei ole todennäköinen vaara markkinoilla, joilla on lukuisia yrittäjiä. (Ongelmista löytyy lisää tietoa mm. Burns et al. 1999.) Taulukko 1 listaa yleisimpien käytössä olevien säännöstelymenetelmien periaatteita ja ongelmia.

Säännöstelymenetelmät voidaan luokitella säännöstelyn toteuttamisajankohdan mukaan. Yrityksen toiminnalle voidaan määrätä puitteet jo heti säännöstelykauden alussa, jolloin on kyse ns. *ex ante* -sääntelystä. Sääntely voidaan toteuttaa myös jälkikäteisvalvontana, jolloin yrityksen suoritus tarkastetaan säännöstelykauden lopussa. Tällöin on kyse *ex post* -sääntelystä. Joskus *ex ante* -sääntelyä kutsutaan myös ns. *tight-handed*-sääntelyksi ja *ex post* -sääntelyä ns. *light-handed*-sääntelyksi, mikä riippuu sääntelyjärjestelmän yrityksille antamasta toimintavapaudesta.

Periaatteessa sääntely tähtää ei-diskriminoivien, reilujen ja jossain määrin kustannuksiin perustuvien hintojen luomiseen. Hinnoina tulisi pystyä viestittämään toiminnan kustannuksia ja ohjaamaan kulutusta tehokkaaseen suuntaan. Hintojen tulee lisäksi olla käytännöllisiä, yksinkertaisia ja läpinäkyviä. Kun säännöstelymenetelmä on valittu, sitä ei tulisi muuttaa sopimaan lyhyen aikavälin tavoitteisiin. Näin voidaan säilyttää luottamus yritysten ja säännöstelijän välillä pitkällä aikavälillä sekä luoda yrityksille luotettava perspektiivi pitkän aikavälin suunnitteluun.

Käytännössä täydellisen kilpailun luominen ilman kustannuksia ei ole mahdollista. Kaikki teoriat törmäävät rajoituksiin niiden käytännön toteutuksessa. Ei ole olemassa yhtä ”oikeaa menetelmää”, joten teoreettiset säännöstelymallit täytyy sopeuttaa todellisuuteen. Kaikissa Pohjoismaissa säännöstelymenetelmät sisältävät tehokkuustarkastelun, vaikka käytännössä menetelmät eroavatkin maiden välillä.

TAULUKKO 1. Yhteenvedo säännöstelymenetelmien periaatteista.

	Kustannuksiin perustuva tuottoasteen sääntely (rate-of-return)	Hintakattosäännöstely (price/revenue cap)	Mittatikkusääntely (yardstick competition)
Periaate	<ul style="list-style-type: none"> - Hinnat määräytyvät kustannusten perusteella - Pääomantuotto lasketaan pääoman määrän mukaan tietyllä prosentilla - Säännöstelykauden pituus usein 1 vuosi 	<ul style="list-style-type: none"> - Hinnoille asetetaan katto yrityksen historiallisten kustannusten perusteella - Säännöstelykauden pituus usein 3-5 vuotta - Sallii yritykselle voittoa kauden aikana sen mukaan kuinka se on onnistunut laskemaan kustannuksiaan 	<ul style="list-style-type: none"> - Yksittäisen yrityksen kustannuksia ja tuottoa verrataan muiden yritysten kustannuksiin - Kannustin parantaa tehokkuutta
Oletukset	<ul style="list-style-type: none"> - Säännöstelijä pystyy arvioimaan yrityksen kustannukset 	<ul style="list-style-type: none"> - Hintoja tarkennetaan yleisen hintaindeksin mukaan 	<ul style="list-style-type: none"> - Yritys ei voi vaikuttaa säännöstelyn tulokseen, koska hinta määräytyy muiden yritysten kustannusten perusteella
Käytännössä	<ul style="list-style-type: none"> - Raskas säännöstelyorganisaatio - Säännöstelijän työmäärä suuri 	<ul style="list-style-type: none"> - Järjestelmä on yksinkertaisempi ja kevyempi, koska hintojen asettaminen tapahtuu harvemmin 	<ul style="list-style-type: none"> - Järjestelmä on yksinkertaisempi ja kevyempi, koska jokaista yritystä ei tarvitse arvioida erikseen - Yritykset eivät hyödy, jos ne ilmoittavat kustannuksensa väärin
Ongelma	<ul style="list-style-type: none"> - Epäsymmetrinen informaatio säännöstelijän ja yrityksen välillä - Kannustin tehdä ylimääräisiä investointeja pääomaan - Tehottomuus 	<ul style="list-style-type: none"> - Yrityksellä on kannustin nostaa hintoja uuden säännöstelykauden alkua kohden, ettei sen hintakattoa alennettaisi - Ensimmäisen kauden hintakatto perustuu historiallisiin kustannuksiin - Epäsymmetrinen informaatio säännöstelijän ja yrityksen välillä - Käyttäjät hyötyvät vasta useamman vuoden viiveellä, jos ollenkaan 	<ul style="list-style-type: none"> - Jos yritykset ovat erittäin heterogeenisiä markkinoilla, niille ei ole kunnollista vertauskohdetta - Jos yritykset muodostavat kartellin, säännöstelyn tulos on vääristynyt

3 Sähkömarkkinat Pohjoismaissa

Pohjoismaiden sähkönkulutus oli noin 388 TWh vuonna 2002, josta vesivoima tuotti 206 TWh eli yli puolet koko kulutuksesta. Ydinvoimalla tuotettiin 86 TWh ja lämpövoimalla 88 TWh. Loppuosa kulutuksesta eli 8 TWh katettiin uusiutuvilla energiamuodoilla ja tuonnilla Venäjältä, Puolasta ja Saksasta. (Finergy 2003, s. 35–38.)¹

Uusien pohjoismaisten energiamarkkinalainsäädäntöjen taustalla ja vaikuttavana voimana on ollut tarve saada aikaan kustannussäästöjä ja parantaa tehokkuutta sekä tukea kilpailun kehittymistä markkinoilla. Lainsäädäntö näissä kaikissa maissa vaatii jakelutoimintojen erottamista tuotannosta ja myynnistä ainakin tilinpidollisesti omiin yksiköihinsä. Ruotsi on poikkeus, koska ruotsalainen lainsäädäntö vaatii näiden toimintojen erottamista kokonaan itsenäisiin yhtiöihin. Suomessa tilanne tulee todennäköisesti muuttumaan, sillä Euroopan komissio on hyväksynyt uuden direktiiviehdotuksen (Palacio 2002), jonka mukaan sähkönjakeluliiketoiminta tulee erottaa tuotannosta ja myynnistä vuoteen 2007 mennessä Ruotsin mallin mukaan.

Sähkönjakeluyhtiöiden omistusrakenne jakautuu Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa yksityisistä yhtiöistä kunnallisiin jakeluyhtiöihin. Sähkøyhtiöiden yksityistämistä ei ole missään maassa erityisesti suunniteltu tai toteutettu. Kehitys on kuitenkin ollut sen suuntaista, että suuret tuotantoyhtiöt ostavat pienempiä tuotantoyrityksiä, mikä lisää jo ennestään suurta keskittymistä markkinoilla. Yhtiöiden yhteensulautumisia tapahtuu myös rajojen yli, millä voi olla heikentävä vaikutus markkinoiden kilpailullisuuteen, jos yhä suuremmat yhtiöt nielevät pienempiä ja keskittyminen lisääntyy.

Taulukko 2 esittää suurimpien sähköntuottajien markkinaosuuksia maissaan ja pohjoismaisilla kokonaismarkkinoilla. Jakeluverkkoliiketoiminnassa toimii Suomessa hieman alle 100 jakeluverkkoyhtiötä ja Ruotsissa noin 250 jakeluverkkoyhtiötä vuonna 2003. Norjassa toimi noin 150 jakeluverkkoyhtiötä vuonna 2002.

TAULUKKO 2. Suurimmat pohjoismaiset sähköntuottajat vuonna 2000 (SNEA 2001, s. 34).

Tuottaja	Tuotettu sähkö v. 2000, TWh	Osuus maassa, %	Osuus Pohjoismaissa %
Elsam	12,5	37	3
EK Energy AB	12,1	35	3
Tanska kaikki	34,2	100	9
Fortum	40,7	61	11
Pohjolan Voima Oy	15,1	22	4
Suomi kaikki	67,2	100	17
Statkraft	40,2	28	10
Norsk Hydro	11,5	8	3
Norja kaikki	142,8	100	37
Vattenfall	69,3	49	18
Sydkraft	27,2	19	7
Ruotsi kaikki	141,9	100	37
suurimmat tuottajat Pohjoismaissa	228,6	-	59
Pohjoismaat kaikki	386,1	-	100

¹ Luvut eivät sisällä Islantia.

Kaikissa näissä maissa kantaverkkoliiketoiminta on eriytetty omaksi liiketoiminta-alueekseen, josta on vastuussa kyseinen kantaverkkoyhtiö. Suomessa kantaverkkoyhtiö on Fingrid. Ruotsissa kantaverkosta on vastuussa Svenska Kraftnät ja Norjassa Statnett.

4 Suomen jälkikäteissäätely

Pohjoismaissa sähkönjakeluverkkoliiketoiminnan sääntelyä on lähestytty kahdesta periaatteesta toisistaan eroavasta näkökulmasta. Suomi ja Ruotsi perustavat sähkömarkkinoiden ohjauksen jälkikäteishintavalvonnalle eli hinnoittelun kohtuullisuus arvioidaan hinnoittelukauden lopussa. Norjassa sovelletaan etukäteen määriteltyä tulokattojärjestelmää. Jälkikäteisvalvontaa pidetään kevyempänä ja käytännön toteutukseltaan joustavampana kuin raskaat etukäteisvalvonnan mekanismit. Etukäteisvalvonta on hitaampaa ja jäykempää pääasiassa siksi, että säännöstelykausi kestää usein useampia vuosia. Jälkikäteisvalvonta kuitenkin vaatii suuressa määrin läpinäkyvyyttä hinnoitteluun.

Suomessa ja Ruotsissa päätökset hinnoittelun kohtuullisuuden toteutumisesta tehdään yksilöllisesti jokaiselle kyseeseen tulevalle yritykselle. Siten Ruotsin ja Suomen mallit nojaavat voimakkaasti markkinoiden kykyyn oppia, mikä voi olla menetelmän heikko kohta, mikäli tämä oppimisvaikutus, ns. learning effect, ei toteudu. Säännöstelyviranomaiset kuitenkin arvioivat säännöstelymallien läpinäkyvyyden ja helppouden tukevan muiden yritysten oppimista säännöstelytoimien kohteeksi joutuneen yrityksen kokemusten perusteella. Norjassa puolestaan jokaiselle yritykselle lasketaan maksimaaliset tulot, joita yritys ei saa ylittää säännöstelykauden kuluessa (viisi vuotta). Jos tämä tulokatto ylitetään, ylimääräinen tulo (ns. Windfall profit) tulee maksaa takaisin asiakkaille.

Norjassa ja Suomessa säännöstelyviranomaiset vertaavat jakeluverkkoyritysten suorituksia toisiinsa. Tässä menetelmässä verkkoyritykset eivät hyödy, jos ne ilmoittavat kustannuksensa ja toimintansa tulokset väärin, koska säännöstelyn lopputulos riippuu myös muista toimialan yrityksistä. Näin asymmetrisestä informaatiosta syntyviä ongelmia voidaan vähentää.²

Vuonna 2002 Suomen säännöstelyjärjestelmä muodostui kahdesta osasta. Toisaalta tarkastellaan tehokkaita kustannuksia, jotka lasketaan tässäkin tutkimuksessa käytetyn DEA-menetelmän avulla, ja toisaalta arvioidaan pääomantuoton kohtuullisuutta. Näillä kahdella menetelmällä arvioidaan, onko jakeluverkkoyhtiön hinnoittelu ollut kohtuullista tutkittuina vuosina. Käytännössä tehottomasta toiminnasta ei ole kuitenkaan vielä rankaistu.

Energiamarkkinavirasto, joka on Suomessa sääntelystä vastaava viranomainen, voi aloittaa hinnoittelun kohtuullisuuden tarkastelun joko asiakkaan valituksesta tai omasta aloitteestaan. Hinnoittelun kohtuullisuuden tarkastelu voidaan tehdä myös takautuvasti useamman vuoden hinnoittelusta. Sähkömarkkinalaki antaa Energiamarkkinavirastolle valtuutuksen tehdä kohtuullisuuden arviointeja sekä velvoittaa yritys tekemään korjaavia toimenpiteitä, mutta Energiamarkkinavirasto ei ole vielä tähän mennessä voinut asettaa periaatteita siitä, kuinka korjaavat toimet

² Lisää tietoa säännöstelyjärjestelmistä löytyy internetistä kyseisten säännöstelyviranomaisten kotisivuilta. Suomessa <http://www.energiamarkkinavirasto.fi>, Norjassa Norges vassdrags- og energidirektorat, <http://www.nve.no> ja Ruotsissa Statens energimyndighet, <http://www.stem.se>.

tulisi toteuttaa. Merkille pantavaa on myös se, että laki ei velvoita yritystä palauttamaan asiakkailleen hinnoittelun kohtuullisuuden ylittävää osaa.

Alkupalvesta 2003 Kuluttajavirasto päätti tukea erästä Fortumin asiakasta tämän oikeusjutussa, jossa asiakas haluaa Fortumin palauttavan takaisin sähkön siirrosta perimänsä liian korkeat siirtomaksut. Oikeusjuttu perustuu Energiamarkkinaviraston aiempaan lainmukaiseen ja raskauttavaan päätökseen, jonka mukaan Fortumiin fuusioituneen Tuusulanjärven Energian siirtomaksut ovat olleet kohtuuttoman suuret vuonna 1999 (Kuluttajavirasto 2003).

Mikäli asiakas voittaa oikeusjutun, siitä tulee samalla merkittävä ennakkopäätös. Tällöin tuhannet muutkin asiakkaat voivat nostaa oikeussyytteen omaa sähköyhtiötänsä vastaan, joiden kohdalla Energiamarkkinavirasto on tehnyt langettavan päätöksen. Säännöstelyjärjestelmän kannalta tällä olisi hyvin voimakas markkinoiden oppimista vahvistava vaikutus. Toisaalta sähkönjakeluyhtiöiden vastustus Energiamarkkinakeskuksen käyttämää menetelmää vastaan todennäköisesti kasvaisi pakottaen Energiamarkkinakeskuksen uudelleen harkitsemaan käyttämäänsä menetelmää ja sen heikkouksia ja vahvuuksia. On kuitenkin todennäköistä, että hinnat laskisivat markkinoilla, mikä johtaisi kuluttajien hyvinvoinnin paranemiseen ja monopolivoittojen pienenemiseen markkinoilla.

Mikäli puolestaan Fortum voittaa oikeusjutun, se heikentää merkittäväällä tavalla markkinoiden nykyistä säännöstelymenetelmää, koska menetelmä perustuu pitkälti yritysten kykyyn oppia markkinoilla. On vaikeaa kuvitella yritysten alentavan vapaaehtoisesti hinnoitteluaan, jos ne näkevät, ettei monopoliaseman väärinkäytöstä johtuvasta ylihinnittelusta seuraa muuta kuin velvoite korjata hinnoittelua alaspäin. Korjaavien toimenpiteiden käyttöönottoakin voi viivästyttää valittamalla päätöksestä korkeimpaan hallinto-oikeuteen, jolloin käytännössä samaa kohtuutonta hinnoittelua voidaan jatkaa vuosia ilman sanktiota. Tämä tilanne heikentäisi yritysten halukkuutta kohtuulliseen hinnoitteluun ja lisäisi suuresti Energiamarkkinaviraston työtaakkaa ja johtaisi todennäköisesti kuluttajien kannalta kalliimpiin sähkönsiirtotariffeihin.

Kyseisen ennakkotapauksen merkitys on suuri. Siirtohintojen kehitystä markkinoilla on todennäköisesti toistaiseksi hillinnyt se, että sääntelyjärjestelmää on jatkuvasti paranneltu ja näin yrityksillä ei ole ollut täyttä varmuutta tulevasta käytännöstä raskauttavan päätöksen toteutuessa. Tämä tietty epävarmuus on todennäköisesti tukenut markkinoiden oppimista ja jarruttanut hintojen nousua, mutta pitkällä tähtäimellä vaikutusta ei voi pitää kestäväenä. Nykyinen säätelyjärjestelmä on altis ns. hit-and-run-strategialle³, jonka mukaan yrityksen on kannattavaa lyhyellä aikavälillä käyttää hyväkseen monopoliasemaansa, koska näin saavutettuja voittoja ei ole tarvinnut palauttaa.

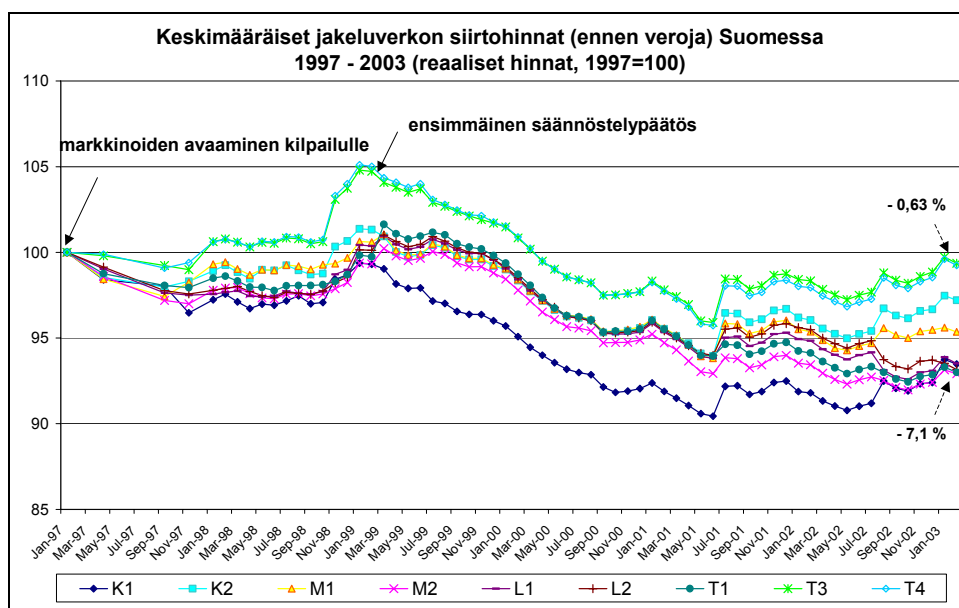
5 Sähkönjakeluhintojen kehitys

Sähkön jakelulle ei ole markkinoilla yhtä hintaa. Sähköyhtiön voidaan tulkita tarjoavan monta erilaista tuotetta. Sähköä tarjotaan eri jännitteillä, joiden voidaan nähdä muodostavan oman tuotteen. Samoin sähköä tarjotaan eri kuluttajille eri

³ Hit-and-run-käsitteestä katso esimerkiksi Knieps (2001, p. 29) markkinoille pääsyn esteiden yhteydessä.

tuotteena, mikä riippuu kuluttajien tehon tarpeesta ja vuosikulutuksen määrästä. Hinnoittelussa voi olla lisäksi olemassa yötaksa ja vuodenajoista riippuva kesä- ja talvihinnoittelu, sekä tehoon liittyvä komponentti. Hinta vaihtelee pääasiallisesti kuluttajatyypin ja jakelun ajankohdan mukaan. Tyypikuluttajat ovat säännöstelyviranomaisen muodostamia esimerkkitapauksia markkinoilla esiintyvistä mahdollisista kuluttajista, joiden perusteella eri jakeluyhtiöiden sähkön jakelun hinnoittelua voidaan verrata toisiinsa.

Jakeluverkko-yhtiöiden hinnoittelun kehityksen tarkastelu Suomessa paljastaa, että markkinoiden avaamisen jälkeen reaaliset siirtohinnot ovat laskeneet kaikille tyypikuluttajille (kuva 1 ja taulukko 3). Energiamarkkinaviraston ensimmäisen raskauttavan päätöksen jälkeen alkuvuodesta 1999 keskimääräiset siirtohinnot alkoivat laskea. Tämä viittaa siihen, että toivottua oppimista tapahtuu markkinoilla.



KUVA 1. Sähkönjakeluverkon siirtohinnoittelu Suomessa 1997–2003 (EMV 2003).

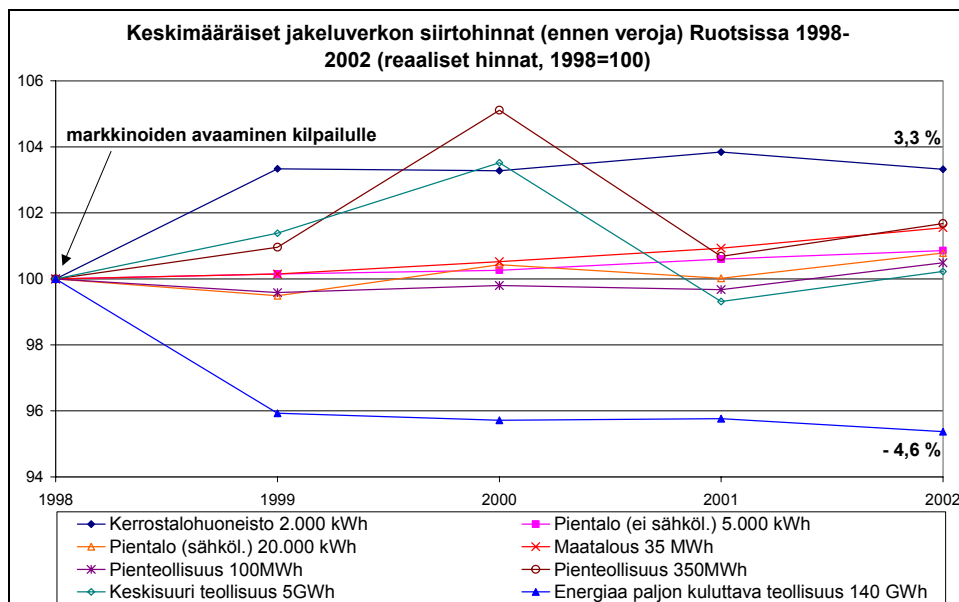
TAULUKKO 3. Selite Kuva 1 (EMV 2003).

K1	Kerrostalohuoneisto, ei sähkökiuasta, pääsulake 1x25 A, sähkön käyttö 2 000 kWh/vuosi
K2	Pientalo, sähkökiuasta, ei sähkölämmitystä, pääsulake 3x25 A, 5 000 kWh/vuosi
M1	Maatilatalous, ei sähkölämmitystä, pääsulake 3x35 A, 10 000 kWh/vuosi
M2	Maatilatalous, karjatalous, huonekoht.sähkölämmitys, pääsulake 3x35 A, 35 000 kWh/v.
L1	Pientalo, huonekohtainen sähkölämmitys, pääsulake 3x25 A, 18 000 kWh/vuosi
L2	Pientalo, osittain varaava sähkölämmitys, pääsulake 3x25 A, 20 000 kWh/vuosi
T1	Pienteollisuus, sähkön käyttö 150 000 kWh/vuosi, tehontarve 75 kW
T3	Keskisuuri teollisuus, sähkön käyttö 2 000 000 kWh/vuosi, tehontarve 500 kW
T4	Keskisuuri teollisuus, sähkön käyttö 10 000 000 kWh/vuosi, tehontarve 2 500 kW

Jakeluhintojen laskevaa kehitystä vahvisti kansallisen sähkönsiirtohinnoittelun seitsemän prosentin lasku 2000–2001, mikä voidaan nähdä kuvassa hieman kiihtyneenä hintojen alenemisena tammikuusta 2000 saman vuoden syksyyn mennessä. Hintojen hyppäys ylöspäin toukokuussa 2001 voidaan selittää toimialan erään suurimman yrityksen siirtohintojen nostolla. Vuoden 2003 alussa

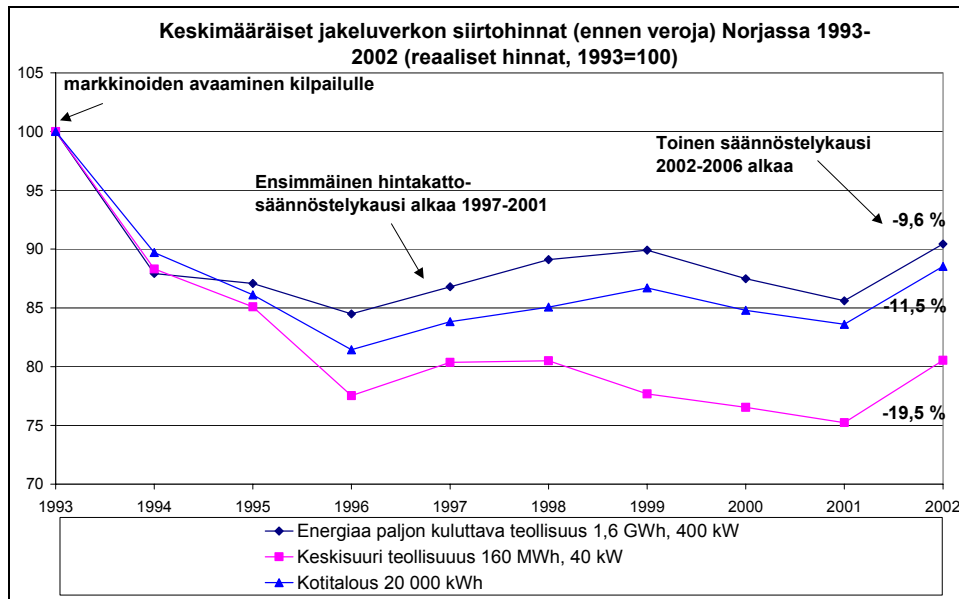
keskimääräiset siirtohinnot olivat edelleen alle vuoden 1997 tason. Keskimääräisesti siirtohintojen laskusta ovat eniten hyötäneet vähän sähköä kuluttavien kerrostalohuoneistojen asukkaat.

Ruotsissa markkinoiden avaamisen vaikutus hintatasoon ei ole niin selkeä kuin Suomessa. Kaavio keskimääräisten hintojen kehittymisestä osoittaa selvästi, että hinnat ovat pysyneet melko samoina suurimmalle osalle tyyppikuluttajista. Vuonna 2002 vain paljon energiaa kuluttavan teollisuuden reaaliset hinnat olivat alhaisemmalla tasolla (4,6 %) kuin vuonna 1998 viimeisten kilpailun esteiden poistuttua markkinoilta. Suurin hinnan nousu 1998–2002 oli 3,3 prosenttia. Vaikuttaa siis siltä, että markkinoiden avaaminen ja sovellettu säännöstelymenetelmä ei ole onnistunut alentamaan sähkönjakelun hinnoittelua. Toisaalta prosessia ei voida pitää myöskään epäonnistuneena, sillä ruotsalaisen sääntelyviranomaisen ensisijaisena päämääränä on ollut pitää hinnat vakaina, eli estää hintojen nouseminen, mikä tavoite näyttää suurin piirtein saavutetun.



KUVA 2. Sähkönjakeluverkon siirtohinnoittelu Ruotsissa 1997–2002 (SNEA 2002).

Norjassa sähkömarkkinat ovat olleet vapautettuna pisimpään. Kuva 3 näyttää hinnoittelun kehityksen kolmelle tyyppikuluttajalle. Reaaliset jakeluhinnat ovat laskeneet 19,5 prosenttia v. 1993–2002 keskiarvossa teollisuudessa. Tästä laskusta huolimatta vuonna 2002 keskiarvon teollisuuden hinnat ovat korkeammalla tasolla kuin koskaan vuoden 1995 jälkeen. Kotitalouksien ja energiaa paljon kuluttavan teollisuuden hinnat ovat korkeammalla kuin vuoden 1994 ja 1993 jälkeen. Sähkönjakeluhinnoissa tapahtunut nopea nousu vuodesta 2001 vuoteen 2002 voi mahdollisesti olla seurausta uudelle säännöstelykaudelle määrätyn voittoprosentin katon nostosta 20 prosenttiin vuodessa verrattuna edellisen säännöstelykauden 15 prosentista. Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että Norjan pisimmät kokemukset markkinoiden avaamisesta kilpailulle ovat johtaneet suurimpiin jakeluhintojen alennuksiin, mikä viittaisi siihen, että markkinoiden avaamisella ja sitä seuranneella luonnollisen monopolisektorin sääntelyllä on ollut positiivinen vaikutus hintojen laskuun, huolimatta siitä, että vuonna 2002 hinnat näyttäisivät olevan nousussa.



KUVA 3. Sähkönjakeluverkon siirtohinnoittelu Norjassa 1993–2002 (NVE 2002).

Norjan tapauksessa hintakäyrän aaltomainen muoto paljastaa säännöstelyn vaikutuksen keskimääräisten hintojen kehitykseen. Vuonna 1997 asetettiin uusi säännöstelymalli luonnollisille monopoleille, joka perustuu hintakattosäätelyyn kuten edellä jo mainittiin. Seuraavana vuonna sähkönjakeluhinnat olivat nousseet edelliseen vuoteen verrattuna. Säännöstelykauden loppua kohti hinnat alkoivat laskea.

Uuden viiden vuoden säännöstelykauden alkaessa hinnat alkoivat nousta jälleen. Yksi mahdollinen selitys tälle ilmiölle on se, että yrityksen voitto ei saa ylittää asetettua prosenttilukua periodin aikana *keskimäärin*. Tällöin yritykselle on edullista hinnoitella sähkönjakelupalvelunsa korkeammalle periodin alussa, jopa väliaikaisesti ylittäen sille asetetun maksimivoittoprosentin, koska voitto on sille tänään arvokkaampi kuin huomenna ansaittu voitto. Tämä viittaa siihen, että yritykset asettavat hintansa strategiseen harkintaan liittyen, joka ei välttämättä sovi yhteen säännöstelyn yhteiskunnallisten tavoitteiden kanssa.

Pohjoismaiset sähkömarkkinat ovat erittäin riippuvaisia vuotuisesta sademäärästä. Vuoden 2002 erittäin kuiva kesä ja syksy ja kylmä talvi johtivatkin siihen että pörssisähkön hinta nousi ennätyslukemiin. Suomessa, jossa hintataulukoida julkaistaan kuukausittain, sähkön hinnan nousu ei ole kuitenkaan johtanut jakeluhintojen samanaikaiseen nostamiseen kuin muutamissa tapauksissa.

6 Hinnoittelun arviointi

6.1 Tilastotiedon rajoitukset

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tehdä empiiriseen tietoon perustuvia johtopäätöksiä sähkönjakeluverkon hinnoittelusta Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa. Tutkimusongelmaa lähestyttiin olettamalla, että yritykset asettavat hintansa kustannustensa perusteella. Siten erot hinnoissa voidaan selittää kustannuserojen perusteella. Yritysten eri kustannustasot voidaan puolestaan selittää eroilla

operationaalisessa ympäristössä, kuten kuluttajien määrässä, asukastiheydessä jakelualueella, kaapeloitumisasteessa, sähköjohtojen määrässä, siirretyn sähköenergian määrässä jne. Oletuksena oli, että mikäli ympäristön rakennetekijät eivät selitä merkittävästi eroja kustannuksissa, erot kustannustasossa ovat seurausta yritysten tehottomuudesta.

Tutkimuksen toteuttamista vaikeutti saatavilla olevan tiedon rajallisuus. Kustannustietoja oli saatavilla kaikista tarkastelluista maista yrityskohtaisesti, mutta kustannusten kirjaamisessa esiintyi eroja maiden välillä. Näiden eriävien kirjanpitoikäntöjen vuoksi ei ollut mahdollista tarkastella maiden välisiä eroja erimerkiksi tietyissä kustannuslajeissa. Kustannustehokkuutta arvioitaessa tulisi periaatteessa ottaa huomioon vain kustannukset, joihin yrityksen johto voi vaikuttaa. Tätä vaikutusta ei ollut kuitenkaan mahdollista ottaa huomioon tilastotietojen puutteiden vuoksi.

Näiden ongelmien vuoksi päädyttiin siihen, että jokaisesta yrityksestä otettiin huomioon sen kokonaiskustannukset lisättynä oman pääoman tuotolla. Vieraan pääoman kustannukset sisältyvät kokonaiskustannuksiin korkomaksuina, mutta oman pääoman tuottoa ei pystytty luotettavasti arvioimaan yksittäisten yritysten tietojen perusteella. Näin ollen pääoman tuottoa arvioitiin kuuden, kymmenen ja viidentoista prosentin tuottoasteilla, jotka asettuvat pohjoismaisessa käytännössä esiintyvien tuotto prosenttien väliin.

Kuten kappaleessa 5 jo todettiin, sähköliiketoiminnassa ei ole vain yhtä hintaa sähkön jakelulle, joten yhden keskiarvohinnan määrittäminen yritykselle on vaikeaa varsinkin ulkopuolisen näkökulmasta. Julkisista hinnoista täytyisi muodostaa painotettu keskiarvo, mutta tilastotieto, jonka perusteella sopivat painot voisi arvioida, on vain yrityksen tiedossa. Tästä syystä liikevaihto jaettuna välitetyn sähkön määrällä päätettiin määritellä yritysten keskiarvohinnaksi. Lähestymistavan etuna tehokkuustarkastelun kannalta on se, että yritysjohto pystyy vaikuttamaan liikevaihtoon alemman hinnoittelun muodossa, mutta ei pysty manipuloimaan sitä, joten valittu indikaattori soveltuu hyvin kokonaistehokkuuden arviointiin.

Fyysisten ympäristötekijöiden osalta tilastojen vertailussa ei ollut merkittäviä ongelmia, mutta tässäkin tilastotiedon saatavuus rajoitti tutkimuksen tekemistä jossain määrin. Esimerkiksi maanpinnan muotojen tai asutuksen jakautumisesta jakelualueelle ei ole yhtiökohtaisia tietoja saatavilla, joten oli tyydyttävä saatavilla olevaan tietoon.

6.2 Tehokkuustarkastelu

Yritysten kustannus- ja hintatasoa pyrittiin selittämään ympäristö- ja rakennetekijöillä tilastollisen pieninten neliösummien regressiomenetelmän (ordinary least squares, OLS) avulla. Tutkimuksessa kävi ilmi, että ympäristö- ja rakennetekijät eivät selitä merkittävästi kustannuksia tai hintoja tai selittävät niistä vain murto-osan. Tärkeimmät selittävät tekijät olivat siirretyn sähkön määrä sähköjohtojen pituutta kohden ja asiakkaiden määrä johtopituuksia kohden, jotka selittävät kustannuksista kuitenkin vain noin vajaan kuudesosan. Vastaava regressioanalyysi, jossa hinta oli selitettävänä muuttujana, antoi samansuuntaiset tulokset. Näitä tilastollisen analyysin tuloksia tulkittiin niin, että kustannus- ja hintaerot ovat tulosta tehottomuudesta.

Tehokkuustarkastelussa arvioitiin sekä kustannus- että hintatehokkuutta. Tehokkuustarkastelu toteutettiin ns. data envelopment analysis (DEA)

-menetelmällä ja sen erityisen sovellutuksen DEAP Version 2.1⁴ avulla. DEA-menetelmä on kansainvälisestikin hyvin yleisesti käytetty menetelmä sähkönjakeluverkon tehokkuuden arvioinnissa⁵. DEA-menetelmä on ei-parametrinen, lineaarinen rintamamenetelmä, jonka avulla yrityksistä muodostetaan ns. *best practice frontier* tehokkaimpien yritysten suorituksen perusteella. Tämä tarkoittaa sitä, että DEA-menetelmä yhdistää tehokkaimmat yritykset moniulotteiseksi rintamaksi, jonka funktionaalinen muoto ei ole etukäteen määritelty. Tehokkuus on yrityksen suhteellinen etäisyys tehokkaasta rintamasta.

Tehokkuuden mittaaminen perustuu panossuuntautuneeseen lähestymistapaan muuttuvien skaalatuottojen oletuksella. Tämä tarkoittaa sitä, että tuotos on mallissa annettuna ja tehokkaimmat yritykset pystyvät tuottamaan tuotoksensa pienimmällä panosten määrällä. Toisin sanoen, tässä lähestymistavassa optimoidaan (ts. minimoidaan) panoksia, jonka avulla yrityksille muodostetaan yksiselitteinen tehokkuusluku.

Tehokkuusluku on siis *suhteellinen* käsite ja niin ollen kahta eri malleista tai eri otoksilla muodostettua tehokkuuslukua ei voida suoraan verrata toisiinsa. Menetelmän etuna on tulosten yksiselitteisyys, mutta ongelman muodostaa tulosten riippuvaisuus käytetystä mallista ja otoksesta. Menetelmä ei itsessään tarjoa mahdollisuutta testata valitun mallin oikeellisuutta, minkä takia se tulee yhdistää muunlaiseen tilastolliseen arviointiin kuten esimerkiksi regressio-analyysiin.

Tehokkuustarkastelussa päädyttiinkin valitsemaan tekijät, jotka OLS-regressioanalyysin perusteella osoittautuivat kaikkein merkittävimmiksi. Mallia muodostaessa otettiin myös huomioon, ettei sama muuttuja sisältyisi malliin kahta kertaa. Koska panosmuuttujaksi valittiin siirretyn sähkön määrä jaettuna sähköjohtojen pituuksilla, sähköjohtojen pituuksia ei siis sisällytetty malliin enää uudelleen. DEA-menetelmä mahdollistaa myös ns. ympäristötekijöiden huomioimisen ja niin malliin otettiin mukaan asiakkaiden määrä kuvaamaan asukastiheyttä jakelualueella ja kaapeloitumisaste (kaapelien määrä suhteessa ilmajohtojen ja kaapelien määrän summaan) kuvaamaan sitä, toimiiko yritys maaseudulla vai kaupunkialueella. Karkeasti ottaen suuri kaapeloitumisaste merkitsee kaupunkimaista asutusta ja pieni aste maaseutua. Ns. jakelun keskeytymätön aika valittiin sähkönjakelun laadun kuvaajaksi, vaikka se ei ollutkaan tilastollisesti merkitsevä selittävänä muuttujana.

6.3 Merkittävimmät tulokset

Ensin jokaista maata varten laskettiin kansallinen sekä kustannuksiin että hintaan perustuva tehokkuus. Toinen tehokkuuslaskenta suoritettiin yhdistetylle pohjois-maiselle otokselle, josta pystyttiin laskemaan eri maiden siirretyn sähkön määrällä painotettu keskimääräinen tehokkuus.

DEA-menetelmän ominaisuuksien ansiosta yhden yrityksen lisääminen otokseen ei koskaan nosta mallissa jo olevien yritysten suhteellista tehokkuutta. Tehokkuus

⁴ Tämän ohjelman on suunnitellut Tim Coelli (1996) ja se on vapaasti saatavilla Internetistä <http://www.uq.edu.au/economics/cepa/software.htm> (30.10.2003).

⁵ Esimerkiksi Zhang ja Bartels (1998) ovat tehneet tutkimuksen Australian, Ruotsin ja Uuden Seelannin keskimääräisestä sähkönjakelun tehokkuudesta ja Burns et al. (1999) Iso-Britanniassa. Bagdadioulu (1996) on tutkinut sähkönjakelua Turkissa, Resende (2002) Brasiliassa, Pacudan ja Guzman (2002) Filippiineillä. Førsvund ja Kittelsen (1998) ovat tutkineet tehokkuusrintaman siirtymistä Norjan sähkönjakelussa DEA-menetelmän avulla.

joko pysyy samana tai laskee. Syynä tähän on se, että mikäli uusi yritys on tehottomampi kuin mallissa jo olevat tehokkaimmat yritykset, sen lisäämisellä malliin ei ole vaikutusta tehokkuusrintamaan. Jos sen sijaan yritys on tehokkaampi kuin mallin tehokkaat yritykset, sen lisääminen malliin aiheuttaa tehokkuusrintaman siirtymisen, mistä seuraa jäljelle jäävien yritysten suhteellisen tehokkuuden heikkeneminen. Tästä luonnollisesti seuraa, että yhteisen pohjoismaisen otoksen keskimääräiset tehokkuusluvut ovat huonommat kuin puhtaasti kansallisissa otoksissa. Taulukko 4 listaa kustannuksiin perustuvan tehokkuuslaskelman tulokset.

TAULUKKO 4. Painotettu keskimääräinen kustannustehokkuus Suomessa, Norjassa ja Ruotsissa vuonna 2000.

Painotettu keskimääräinen kustannustehokkuus 2000						
Pääoman tuottoaste	6 %		10 %		15 %	
	kansallinen	pohjoismainen	kansallinen	pohjoismainen	kansallinen	pohjoismainen
Suomi (n = 96)	0,76	0,74	0,76	0,74	0,77	0,74
Norja (n = 149)	0,76	0,36	0,75	0,37	0,75	0,40
Ruotsi (n = 220)	0,70	0,53	0,67	0,54	0,69	0,58
Kaikki (n = 465)	-	0,52	-	0,53	-	0,55

Tehokkuusluvut on painotettu yrityksen siirtämän sähkön määrän perusteella. Näin maille pystyttiin muodostamaan painotettu keskiarvo, jossa kunkin yrityksen osuus markkinoista olisi lähinnä oikeata. Tehokkuusluku on nollan ja yhden välillä, jossa nolla kuvaa tehottomuutta ja yksi tehokkuutta. Siten esimerkiksi tehokkuusluku 0,76 merkitsee sitä, että yritys on 76 prosenttisesti tehokas. Taulukossa luku kuvaa sähkönjakeluteollisuuden keskimääräistä tehokkuutta.

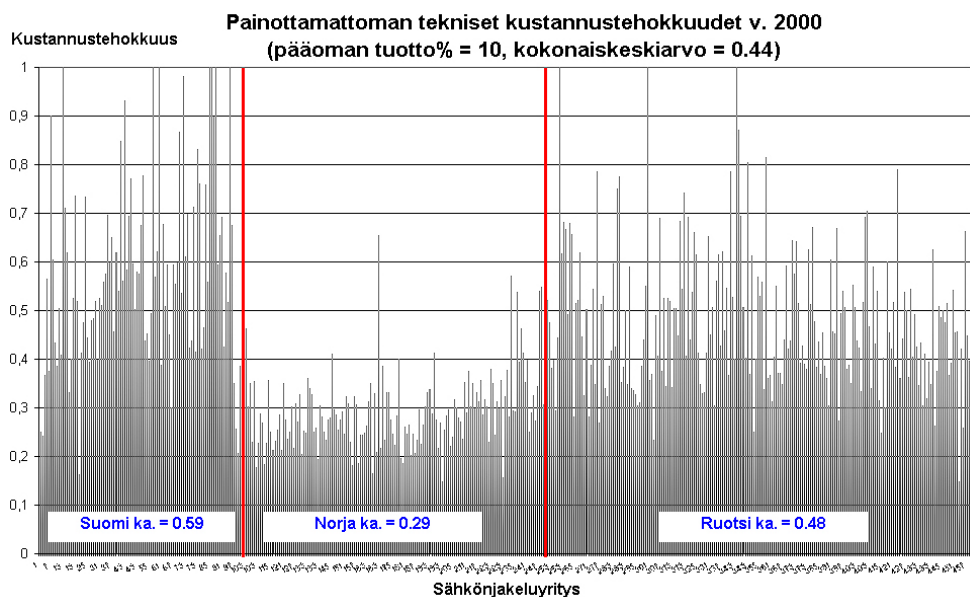
Taulukosta nähdään, että pääoman tuottoasteen vaihtelulla ei ole juurikaan merkitystä keskimääräiseen tehokkuuteen. Keskimääräiset tehokkuudet Ruotsissa ja Norjassa paranevat hieman, kun pääomantuoton sallitaan nousta. Taulukko 5 listaa hinnoitteluun perustuvan tehokkuusarvioinnin tulokset. Kuten helposti nähdään, nämä eri mittaukset näyttävät samansuuntaisia tuloksia. Se, että hinnan tehokkuusarvioinnin tulokset ovat hieman paremmat kuin kustannuksilla mitattuna, viittaa siihen, että suhteelliset erot yritysten välillä ovat pienemmät hinnoilla mitattuna. Näin yritysten suhteellinen etäisyys tehokkuusrintamasta on hieman pienempi kuin kustannuksilla mitattuna. Toisin sanoen, liikevaihdosta johdetun hinnan mukaan yritysten tehokkuudet ovat samankaltaisempia kuin kustannus-tarkastelun mukaan.

TAULUKKO 5. Painotettu keskimääräinen hintatehokkuus Suomessa, Norjassa ja Ruotsissa vuonna 2000.

Painotettu keskimääräinen hintatehokkuus 2000		
	kansallinen	pohjoismainen
Suomi (n = 96)	0,78	0,77
Norja (n = 149)	0,80	0,44
Ruotsi (n = 220)	0,72	0,57
Kaikki (n = 465)	-	0,57

Pohjoismaista ja kansallisia otoksia ei voida suoraan verrata toisiinsa, mutta kansallisen otoksen perusteella vaikuttaa siltä, että yritykset maan sisällä ovat suhteellisen samantasoisia tehokkuudella mitattuna. Tämä voisi merkitä sitä, että säännöstelykäytännöt näissä maissa ovat onnistuneet luomaan kansallisille yrityksille samanlaiset olot, mikä auttaa niitä saavuttamaan suunnilleen samanlaisen tehokkuustason. Tilanne muuttuu kuitenkin selvästi, kun maita verrataan toisiinsa. Erityisen suuri muutos tapahtuu Norjan kohdalla.

Pohjoismaisessa otoksessa Norjan kustannustehokkuus on vain 37 prosenttia (10 prosentin pääoman tuotolla). Suomen suhteellinen tehokkuustulos on vähentynyt vähiten verrattuna kansalliseen otokseen. Tämä voi merkitä sitä, että suomalaisen sähkönjakeluliiketoiminnan tehokkuus on jokseenkin kestävää myös naapurimaihin verrattuna. Yhteispohjoismaisen otoksen tehokkaimmat yritykset tulevat Suomesta, minkä näyttää kuva 4. Kun verrataan painotettuja tehokkuuksia painottamattomiin, huomataan, että suuret, paljon energiaa siirtävät yritykset ovat tehokkaampia kuin pienet jakeluyritykset.



KUVA 4. Sähkönjakeluyritysten painottamattomat tehokkuusluvut Suomessa, Norjassa ja Ruotsissa vuonna 2000.

Erot pohjoismaisessa otoksessa voidaan katsoa heijastavan vain sellaisia maantieteellisiä ja rakenteellisia eroja maiden välillä, joita ei voitu ottaa huomioon tutkimuksessa. Toisaalta Norjan maantieteelliset olot ovat hyvin erilaiset kuin Suomessa ja Ruotsissa, joten voidaan perustellusti esittää epäily, ottavatko valitut ympäristötekijät tarpeeksi hyvin huomioon erot yritysten toimintaympäristössä. Lisäksi Norja on esimerkiksi korkeiden palkkakustannustensa takia hyvin poikkeava maa monissa kansainvälisissä vertailuissa. Näillä tekijöillä voi olla vaikutusta yritysten suhteelliseen asemaan suomalaisiin ja ruotsalaisiin yrityksiin verrattuna, vaikka osa näistä eroista tasoittuukin valuuttojen vaihtokurssien kautta.

Lisäksi on selvää, että tällä sektorilla on rakenteellisia eroja maiden välillä. Esimerkiksi alueelliset sähkönsiirtoverkot välittävät Norjassa melkein neljä kertaa enemmän sähköä kuin kahdessa muussa maassa, mikä voi selittää matalajännitejakeluverkkojen pienemmän hyödyntämisasteen Norjassa. Lisäksi tulokseen

vaikuttaa se, että Norjan yritykset ovat pääomavaltaisempia kuin suomalaiset ja ruotsalaiset yritykset ovat. Tämä saattaa olla perintöä Norjassa aiemmin harjoitetusta pääomantuottosäätelystä.

Siinä tapauksessa, että erot tehokkuudessa ovat vain seurausta eroavista rakenteellisista ja ympäristötekijöistä, taulukko 6 listaa näiden erojen rahallisen arvon, mikä perustuu DEAP-ohjelman tuottamiin optimaalisiin panoksiin. Tehokkuustarkastelun mukaan eroavat rakenteet aiheuttavat keskimäärin 1,38 snt/kWh ylimääräisen kustannuksen, yhteispohjoismaisesta otoksesta laskettuna.

TAULUKKO 6. Kustannuserot johtuen eroista yritysten operationaalisessa ympäristössä.

Ylimääräinen kustannus perustuen optimaalisiin panoksiin (snt/kWh)			
	kansallinen	pohjoismainen	erotus
Suomi (n = 96)	0,68	1,01	0,34
Norja (n = 149)	0,73	1,91	1,18
Ruotsi (n = 220)	0,84	1,18	0,34
Kaikki (n = 465)	-	1,38	-

Toisaalta, DEA-menetelmän todellinen etu on se, että se vertaa vain yrityksiä, jotka ovat samanlaisia tuotoksiltaan ja rakennetekijöiltään. Jossain määrin erot siis heijastavat yritysten toiminnan ja säännöstelymenetelmän tehokkuutta. Mahdollisuudet kustannussäästöihin voidaan arvioida optimaalisten eli ts. tehokkaiden panosten perusteella. Yhteenlaskettuna näissä kolmessa maassa voisi olla mahdollista säästä 1,0–1,8 miljardia euroa vuoden 2000 tietojen pohjalta, jotka perustuvat joko kansalliseen tai pohjoismaiseen otokseen.

TAULUKKO 7. Tehokkaat keskimääräiset hinnat Suomessa, Norjassa ja Ruotsissa v. 2000.

Tehokas hinta perustuen optimaalisiin panoksiin (snt/kWh)			
	toteutunut hinta	kansallinen	pohjoismainen
Suomi (n = 96)	2,42	2,06	1,92
Norja (n = 149)	2,56	2,03	1,07
Ruotsi (n = 220)	2,66	1,65	1,43
Kaikki (n = 465)	2,58	-	1,41

Taulukko 7 listaa sähkönjakelutoimialan keskimääräiset liikevaihdosta johdetut hinnat sekä kansallisiin ja pohjoismaiseen otokseen perustuvat tehokkaat hinnat. Suomessa tehokas hinta olisi 1,92–2,06 snt/kWh, Norjassa 1,07–2,03 snt/kWh ja Ruotsissa 1,43–1,65 snt/kWh. Keskimmäinen ylimääräinen voitto näissä maissa on maksimissaan 1,49 snt/kWh ja minimissään 0,36 snt/kWh.

7 Johtopäätöksiä

Suomen, Ruotsin ja Norjan sähkönjakelun tehokkuutta ja tehostamista pidetään tärkeänä. Kaikkien kolmen maan säännöstelyjärjestelmään on sisällytetty tehokkuusparametri. Silti maissa on vielä suuria mahdollisuuksia kustannus- tehokkuuden parantamiseen, joka ei ole vielä toteutunut. Säännöstelymenetelmät vaikuttavat jokseenkin onnistuneilta kansallisella tasolla, koska ne ovat onnistuneet luomaan yrityksille samanlaisen toimintaympäristön. Tämä näkyy siinä, että maat saavuttavat samat tehokkuustasot kansallisessa mallissa. Siitä seuraa, että keskimääräinen tehokkuus kansallisella tasolla tarkasteltuna on melko korkea.

Maiden välinen tarkastelu paljastaa suuremmat mahdollisuudet tehokkuuden parantamiseksi kuin kansallisten otosten perusteella voisi odottaa. Yhteispohjoismaisessa otoksessa tehokkuus on huomattavasti alemmalla tasolla erityisesti Norjassa. Ei voida kuitenkaan aivan täysin sulkea pois sitä mahdollisuutta, että ne ympäristökijät, joita tässä mallissa ei ollut mahdollista ottaa huomioon aiheuttavat nämä suuret erot tehokkuudessa.

Johtopäätöksenä kuitenkin on, että kaikissa kolmessa maassa on vielä mahdollista parantaa tehokkuutta. Mitattuna sekä kustannus- että hinta- tehokkuudella suomalaiset yritykset vaikuttavat olevan kaikkein kestävimpiä tehokkuudessaan. Tämä voi olla seurausta onnistuneesta säätelyjärjestelmästä. Tätä johtopäätöstä tukee kuluttajien siirtohintojen laskeva kehitys, joka on alkanut heti ensimmäisen säännöstelypäätöksen jälkeen. Tämä vahvistaa säännöstelijän oletuksen, että markkinoilla tapahtuu oppimista. Norjan hintakehitystä tarkastellessa herää puolestaan epäily, että yritykset asettavat hintansa perustuen strategiaan, joka on ristiriidassa säännöstelyn päämäärien ja yleisten intressien kanssa.

Näihin tuloksiin nojaten voidaan sanoa, että ex post -säännöstelymenetelmät eivät menesty ainakaan huonommin tehokkuuden kannustimena kuin ex ante -kannustinmenetelmä Norjassa. Tärkeää on kuitenkin ottaa tarkoin huomioon ympäristö- ja rakennetekijät maiden välisiä vertailuja tehtäessä. Tämä on ongelmallista, koska kovin tarkkoja yksittäisiä verkkoyhtiöitä koskevia tietoja ei ole yleisesti saatavilla. Maiden välisissä vertailuissa lisäongelmana on empiirisen tiedon saatavuus ja vertailtavuus, koska maiden väliset erot tietojen keruussa ja kirjauskäytännöissä aiheuttavat vääristymiä tilastotietoihin.

Jos tässä ehdotetut teoreettiset tehokkuusparannukset voitaisiin toteuttaa muutaman seuraavan vuoden aikana, sähkönjakeluverkkoyhtiöiden asiakkaat (9,6 miljoonaa ihmistä) voisivat säästää 1,0–1,8 miljardia euroa näissä kolmessa maassa. Matalat sähkönjakelutariffit tukevat kilpailun kehittymistä erityisesti sähkön tuotannossa, mutta myös muualla toimialalla ja taloudessa. Kilpailun parantuminen sähkömarkkinoilla voisi johtaa aleneviin sähkön hintoihin, joten todelliset taloudelliset parannusmahdollisuudet olisivat todennäköisesti vieläkin korkeammat.

Kirjallisuus

- Bagdadioulu, Necmiddin, Waddams Price, Catherine M., Weymen-Jones, Thomas G. (1996): Efficiency and ownership in electricity distribution: A non-parametric model of the Turkish experience. *Energy Economics* 18, s. 1–23.
- Baumol, William J. (1995): Modified Regulation of Telecommunications and the Publicinterest Standard, p. 254–282. Teoksessa: Bishop, Matthew, Kay, John & Mayer, Colin (1995): *The Regulatory Challenge*. Oxford University Press. Oxford. 455 s.
- Baumol, William J., Panzar John C. & Willig, Robert D, (1982): *Contestable Markets and The Theory of Industry Structure*. Harcourt Brace Jovanovich. New York, 510 s.
- Baumol, William J. & Sidak, Gregory J. (1995): *Transmission Pricing and Stranded Costs in the Electric Power Industry*. The AEI PRESS. Washington, 170 s.
- Berg, Sanford V. & Tschirhart, John (1988): *Natural Monopoly Regulation. Principles and Practice*. (Cambridge Surveys of Economic Literature). Cambridge University Press, Cambridge. 564 s.
- Biglaiser, Gary & Riordan, Michael (2000): Dynamics of price regulation. *RAND Journal of Economics*, Vol. 31(4), s. 744-767.
- Borrmann, Jörg & Finsinger, Jörg (1999): *Markt und Regulierung*. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Verlag Franz Vahlen GmbH. München. 559 s.
- Burns, Philip, Davies, John & Riechmann, Christoph (1999): Benchmarking von Netzkosten – Data Envelopment Analyse (DEA) am Beispiel der Stromverteiler in Großbritannien. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 4/99, s. 285–301.
- Coelli, Tim (1996): *A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program*. CEPA Working papers, No. 08/96. Centre for Efficiency and Productivity Analysis, Department of Econometrics, University of New England. Armidale. 49 s.
- EMV (Energiamarkkinavirasto) (2003): Sähkön siirron keskihinnat 1.2.2003. [saatavilla <http://www.energiamarkkinavirasto.fi/data.asp?articleid=353&pgid=67>. 10.3.2003.]
- Filippini, Massimo & Wild, Jörg (2002): Berücksichtigung von regionalen Unterschieden beim Benchmarking von Stromverteilnetzen. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 26, 1/2002, s. 51-59.
- Finergy (2003): *Talven 2002-2003 Sähkömarkkinat*. Finergyn selvitys. Tutkimusraportti nro 12. Energia-alan keskusliitto. Finergy., Helsinki, 66 s.
- Førsund, Finn R. & Kittelsen, Sverre A.C. (1998): Productivity development of Norwegian electricity distribution utilities. *Resource and Energy Economics* 20, s. 207-224.

- Knieps, Günter (2001): Wettbewerbsökonomie. Regulierungstheorie, Industrieökonomie, Wettbewerbspolitik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 293 s.
- Kuluttajavirasto (2003): Kuluttaja-asiamies avustaa Fortumin asiakasta sähkönsiirron ylihinnan palautuksessa. Tiedote 4.3.2003. [saatavilla http://www.kuluttajavirasto.fi/user_nf/default.asp?id=11463&site=34&tmf=7418&root_id=7418&mode=readdoc 5.3.2003].
- Laffont, Jean-Jacques & Tirole, Jean (1993): A Theory of Incentives in Procurement and Regulation., MIT Press, Cambridge, Massachusetts. 705 s.
- NVE (2002): sähköposti Inger Sætrangiltä 5.8.2002. [ijs@nve.no].
- Pacudan, Romeo & de Guzman, Elaine (2002): Impact of energy efficiency policy to productive efficiency of electricity distribution industry in the Philippines. Energy Economics 24, s. 41–54.
- Palacio de, Loyola (2002): European energy market revolutionised. European Commission 26.11.2002, DN: IP/02/1733. [saatavilla http://europa.eu.int/rapid/start/cgi/guesten.ksh?p_action.gettxt=gt&oc=IP/02/1733|0|RAPID&lg=EN&display 26.11.2002].
- Perner, Jens & Riechmann, Christoph (1997): Durchleitungsbedingungen für Strom und Gas. (Schriften des Energiewirtschaftlichen Instituts; Bd, 51.) Oldenburg Verlag GmbH, München. s. 375.
- Pfaffenberger, Wolfgang (1993): Elektrizitätswirtschaft. R. Oldenbourg Verlag. München. 285 s.
- Resende, Marcelo (2002): Relative efficiency measurement and prospects for yardstick competition in Brazilian electricity distribution. Energy Policy 30, s. 637–647.
- Schleifer, Andrei (1985): A theory of yardstick competition. Rand Journal of Economics, Vol. 16(3), s. 319–327.
- SNEA (Swedish National Energy Administration) (2001): Electricity Market 2001. Stockholm. 40 s.
- SNEA (2002): Kotisivu [saatavilla <http://www.stem.se> 11.4.2002].
- Tirole, Jean (1988): The Theory of Industrial Organization. The MIT Press. Cambridge. 479 s.
- Weyman-Jones, Thomas (1995): Problems of Yardstick Regulation in Electricity Distribution. p. 423–443. Teoksessa: Bishop, Matthew, Kay, John & Mayer, Colin (1995): The Regulatory Challenge. Oxford University Press. Oxford. 455 s.
- Zhang, Yun & Bartels, Robert (1998): The Effect of Sample Size on the Mean Efficiency in DEA with an Application to Electricity Distribution in Australia, Sweden and New Zealand. Journal of Productivity Analysis 9, s. 187–204.