

# **DYNAAMISEN SÄHKÖVEROTUKSEN TOTEUTUSMAH- DOLLISUUDET JA VAIKUTUKSET**

Feasibility and effects of a dynamic model for electricity taxation

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

Sähkötekniikan kandidaatintyö

2021

Tuomas Sivonen

Tarkastaja: Professori Samuli Honkapuro

## **TIIVISTELMÄ**

Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto LUT

LUT Energiajärjestelmät

Sähkötekniikka

Tuomas Sivonen

### **Dynaamisen sähköverotuksen toteutusmahdollisuudet ja vaikutukset**

Sähkötekniikan kandidaatintyö.

2021

18 sivua, 13 kuvaa, 1 taulukko.

Tarkastaja: Professori Samuli Honkapuro

Nykyinen sähköverotusmalli Suomessa ei kannusta kuluttajaa kysyntäjoustoon ja muuttamaan kulutustottumuksiaan tavoittaakseen pienemmän sähköveronosuuden.

Tässä kandidaatintyössä tutkitaan, erästä sähkön loppukäyttäjää esimerkkitapauksena käyttäen, millaisia vaikutuksia ja mahdollisia hyötyjä sähköveron sitomisesta sähkön Spot-hintaan olisi. Työssä käydään ensimmäiseksi läpi nykyistä verotusmallia ja esitellään vaihtoehtoinen dynaaminen malli ja sen mahdolliset lakisääteiset reunaehdot. Tämän jälkeen esitetään analysointimetodiikka, jonka avulla tulokset esimerkkitapaukselle on laskettu. Tuloksista todetaan, ettei esimerkkitapauksen loppukäyttäjän sähköveronsuuruus muutu vuositasolla juurikaan, kun kulutusprofiili pysyy samana.

## **ABSTRACT**

Lappeenranta–Lahti University of Technology LUT

LUT School of Energy Systems

Electrical Engineering

Tuomas Sivonen

### **Feasibility and effects of a dynamic model for electricity taxation**

Bachelor's Thesis.

2021

18 pages, 13 pictures, 1 table.

Examiner: Professor Samuli Honkapuro

Current model of electricity taxation does not encourage the end-user for demand response and to make changes to their consumption habits to achieve smaller percentage of electricity taxation.

By using one end-user as an exemplary case, this bachelor's Thesis studies what effects and possible benefits binding electricity tax to spot-market price might be. First in this study is explained how the current electricity taxation is implemented and the alternative dynamic model with its preconditions are presented. Next the analyzing methods are explained which are used to calculate outcomes for exemplary case. This study found that for this specific end-user dynamic model accumulates approximately the same amount of electricity tax in one years' time as the current model if consumption model stays the same.

# SISÄLLYSLUETTELO

Käytetyt merkinnät ja lyhenteet

1.	Johdanto.....	6
1.1	Tausta .....	6
1.2	Tavoitteet ja rajaukset.....	6
2.	Nykytilanne .....	7
2.1	Nykyinen verotusmalli suomessa .....	7
2.1.1	Verovelvollisuus.....	7
3.	Dynaaminen Sähköveromalli .....	8
3.1	Sähkön Spot-hinta .....	8
3.1.1	Lainsäädännölliset reunaehdot .....	9
3.1.2	EU-direktiivit.....	9
4.	Tulokset .....	10
4.1	Analysointimetodiikka .....	10
4.2	Nyky- ja dynaamisen mallin vaikutus kuluttajan sähköhinnanmuodostumiseen 11	
4.3	Verokertymän toteutuminen .....	14
5.	Johtopäätökset .....	17
	Lähteet .....	18

Liitteet

## **KÄYTETYT MERKINNÄT JA LYHENTEET**

EUR	Euro, Euroopan Union yhteinen valuutta
kWh	Kilowattitunti
MWh	Megawattitunti
Snt	Sentti, euron sadasosa

## **1. JOHDANTO**

### **1.1 Tausta**

Nykyinen sähkön verotusmalli Suomessa on kiinteä sähkövero, joka on täysin riippumaton sähkön Spot-hinnasta. Tällä mallilla kuluttaja maksaa jokaista kulutettua kilowattituntia kohden kiinteän summan sähköveroa. Tämä ei kannusta kuluttajaa painottamaan omaa sähkönkulutustaan halvemman sähkön tunneille, eikä edistä kysyntäjoustoa.

### **1.2 Tavoitteet ja rajaukset**

Tämän kandidaatintyön tarkoituksena on, käyttäen hyödyksi Pöyry Management Consulting Oy:n (Pöyry 2018) Älyverkkotyöryhmälle tekemää loppuraporttia suhteellisen sähköverkon vaikutuksista, selvittää minkälaisia vaikutuksia suhteellisella veroprosentilla on erään lopukäyttäjän omakotitalon sähkönhintaan. Työssä käytetään Pöyryn selvittämää 1-veroluokan sähköveroprosenttia 67 %, jonka avulla tutkitaan verotusmallin muutoksesta aiheutuvia vaikutuksia kuluttajan näkökulmasta. Työssä ei tulla ottamaan kantaa arvonlisäveron osuuteen, koska sen osuus sähköhinnasta pysyy samana sähköverotuksen toteutusmallista riippumatta. Dynaamisen sähköverotusmallin reunaehtoina on, että se ei ole ristiriidassa Suomen lainsäädännön kanssa ja että se täyttää EU:n energiadirektiivien vähimmäisvaatimukset.

## 2. NYKYTILANNE

### 2.1 Nykyinen verotusmalli suomessa

Suomessa on käytössä sähkön valmistevero, joka sisältää energiaveron ja huoltovarmuusmaksun. Sähkön verotus on määrätty lailla sähkön ja eräiden polttoaineiden valmisteverosta (30.12.1996/1260). Veroluokkaa II maksetaan teollisuudessa, konesaleissa tai ammattimaisessa kasvihuoneviljelyssä käytettävästä sähköstä. Muu sähkönkäyttö kuuluu korkeampaan I-veroluokkaan.

Taulukossa 1. on esitetty sähköveron muodostuminen. Hallitus esitti I-luokan sähköveron nostamista vuonna 2013 ja vuonna 2014 sekä II-luokan sähköveron alentamista vuonna 2020.

Taulukko 1. Nykymallin sähköveron muodostuminen vuosittain.

Vuosi	Vero- luokka	Energiavero [snt/kWh]	Huoltovarmuusmaksu [snt/kWh]	Yhteensä [snt/kWh]
2013	I	1,69	0,013	1,703
	II	0,69	0,013	0,703
2014	I	1,89	0,013	1,903
	II	0,69	0,013	0,703
2015–2020	I	2,24	0,013	2,253
	II	0,69	0,013	0,703
2021	I	2,24	0,013	2,253
	II	0,05	0,013	0,063

#### 2.1.1 Verovelvollisuus

Keskeisimmät sähköveroa maksavat toimijat ovat sähköntuottajat ja verkonhaltijat, joiden on rekisteröidyttävä Verohallinnolle. Yleensä sähköä ostavat, myyvät ja maahantuovat tahot, eivät ole verovelvollisia elleivät myös samalla tuota sähköä tai toimi verkonhaltijana, mutta sähkön ostaja on verovelvollinen, jos alemmalla veroluokalla (II-veroluokka) on kulutettu korkeamman veroluokan (I-veroluokka) mukaisessa käytössä. Alempaa veroa (II-veroluokka) maksetaan teollisuudessa, konesaleissa tai ammattimaisessa kasvihuoneviljelyssä käytettävästä sähköstä. Muu sähkö kuuluu korkeampaan I-veroluokkaan. (Verohallinto 2021a)

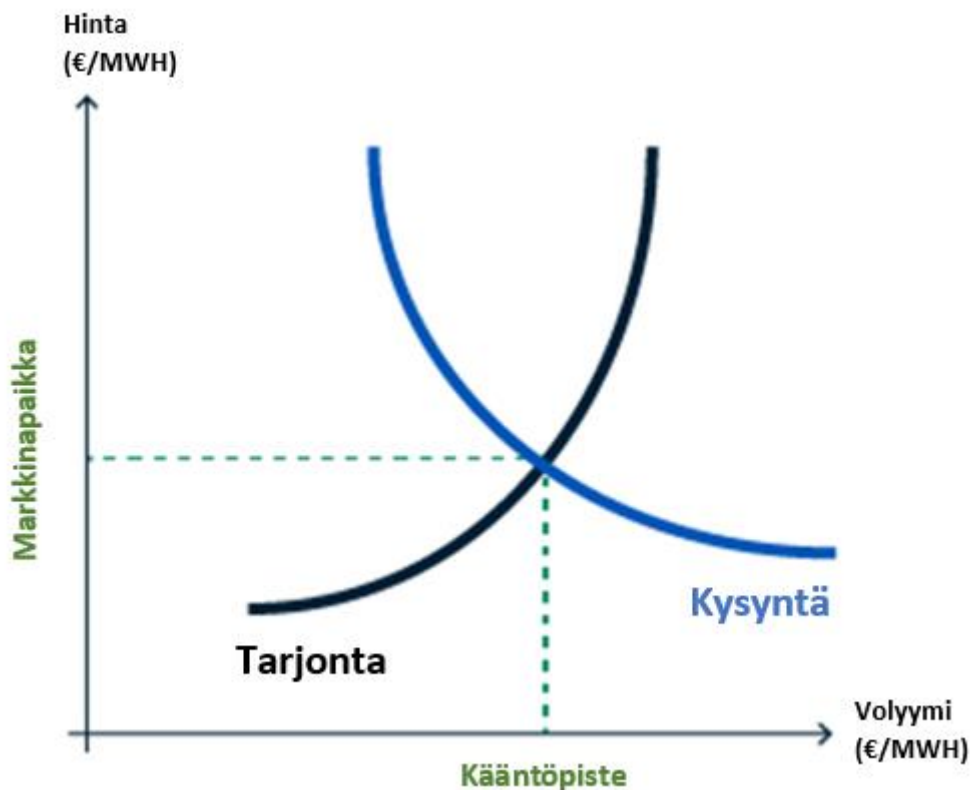
Yksityisen loppukäyttäjän, joka kuuluu I-veroluokkaan, sähkövero kerätään jakeluverkkoyhtiön toimesta sähkölaskun yhteydessä. Jakeluyhtiöt tilittävät asiakkailta kerätyt sähköverot suoraan valtiolle.

### 3. DYNAAMINEN SÄHKÖVEROMALLI

Dynaamisella sähköveromallilla tarkoitetaan sähköveron sitomista prosentuaalisesti sähkön Spot-hintaan. Tässä tutkimuksessa käytetään Pöyryn selvittämää I-veroluokan veroprosenttia 67 %. Pöyry käytti selvityksessään jakeluverkonhaltijoiden, Elenia Oy:n ja Caruna Oy:n, tuntikohtaista dataa kulutukseen luovutetusta sähköstä veroluokittain ja skaalasi näiden verkkojen kulutusprofiilit vastaamaan valtakunnan koko sähkönkulutusta. Ehdolla että valtion verokertymä sähköveron osalta pysyy molemmilla malleilla samana, selvitti Pöyry sopivaksi I-luokan veroprosentiksi 67 %.

#### 3.1 Sähkön Spot-hinta

Sähkön Spot-hinnalla tarkoitetaan Pohjoismaisessa Nord Pool-sähköpörssissä muodostuvaa sähköenergian hintaa jokaiselle päivän tunnille. Hinta muodostuu kysynnän ja tarjonnan tasapainopisteestä Day-ahead markkinoilla. Markkinoille osallistuvat sähkön kuluttajat sekä tuottajat, jotka asettavat tarjouksensa sähkön myynnistä/ostosta 10:00-12:00 CET välisenä aikana. Tarjoukset käsitellään Euphemia-algoritmia kautta, joka yhdistelee tarjouksia ottaen huomioon tarjousalueet sekä verkon rajoitukset, muodostaen korkeimman marginaalikustannuksen mukaisen hinnan jokaiselle vuorokauden tunnille. Alla olevassa kuvassa on havainnollistettu kysynnän ja tarjonnan kuvaajien leikkauspisteen muodostamaa tasapainopistettä, joka määrää kyseisen tunnin Spot-hinnan. (Nord Pool. 2021)



Kuva 1. Spot-hinnan muodostuminen Day-ahead markkinoilla. (Nord Pool. 2021)

Sähkön Spot-hinta on ns. ”raaka markkinahinta” joka ei sisällä sähkönmyyjän toimintakustannuksia, kuten alkuperäsertifikaatteja, Fingridin toimitusmaksua, profiilikustannuksia tai esimerkiksi sähkönmyyjän laskutusta tai asiakaspalvelua (Nordic Green Energy. 2021)



### 3.1.1 Lainsäädännölliset reunaehdot

Alla olevassa listassa on listattu Pöyry Management And Consulting Oy:n (Pöyry, 2018) näkemykseltä dynaamiseen verotukseen vaikuttavia tai sovellettavalle mallille asettavia rajoitteita koskevia säännöksiä:

- Arvonlisäverolaki (1501/1993);
- Energiaviraston määräys sähkön myyntiä ja sähkön jakelua koskevien laskujen erittelystä, Dnro:1097/002/2013.
- Euroopan unionin toiminnasta tehty sopimus valtiontukea koskevan sääntelyn osalta;
- Kuluttajansuojalaki (38/1978);
- Laki sähkön ja eräiden polttoaineiden valmisteverosta (1260/1996, jäljempänä ”sähköverolaki”);
- Suomen perustuslaki (731/1999, jäljempänä ”perustuslaki”);
- Sähkömarkkinalaki (588/2013) ja
- Valmisteverotuslaki (182/2010)

Pöyryn tekemässä selvityksessä ei heidän näkemyksensä mukaan dynaamiseen sähkön verotukseen löytynyt mitään Suomen lainsäädännön kanssa ristiriidassa olevia käytäntöjä.

### 3.1.2 EU-direktiivit

Borenius Asianajajatoimisto teki vuonna 2017 selvityksen dynaamisen sähköverotuksen hyväksyttävyydestä EU:n energiadirektiivien näkökannasta. Tässä kappaleessa on listattu kyseiset direktiivit:

- Euroopan neuvoston direktiivi 2003/96/EY, annettu 27 päivänä lokakuuta 2003, energiatuotteiden ja sähkön verotusta koskevan yhteisön kehyksen uudistamisesta (jäljempänä ”energiaverodirektiivi”).
- Euroopan neuvoston direktiivi 2006/112/EY, annettu 28 päivänä marraskuuta 2006, yhteisestä arvonlisäverojärjestelmästä (jäljempänä ”arvonlisäverodirektiivi”);
- Euroopan neuvoston direktiivi 2008/118/EY, annettu 16 päivänä joulukuuta 2008, valmisteveroja koskevasta yleisestä järjestelmästä ja direktiivin 92/12/ETY kumoamisesta (jäljempänä ”järjestelmädirektiivi”);

Selvityksen johtopäätöksenä oli, ettei dynaaminen sähköverotus ole energiadirektiivin vastainen, kunhan se täyttää direktiivien asettamat vähimmäisverotason. (Borenius, 2017)

## 4. TULOKSET

### 4.1 Analysointimetodiikka

Työtä varten saatua dataa on käsitelty Microsoft Excel -ohjelmalla. Sähkön tuntikohtaisesta pörssihinnasta dataa saatiin Nord Poolin avoimesta kirjastosta ja tuntikohtaista kulutusdataa esimerkkitapauksista LUT-yliopistolta. Työssä on analysoitu erään sähkön loppukäyttäjän tuntikulutusdataa vuosilta 2013–2016. Kohde on kaukolämmitteinen omakotitalo, jonka sähkön vuosikulutus on keskimäärin 3,8MWh.

Jokaiselle tunnille laskettiin kuluvalta vuodelta keskiarvo sähkökulutukselle,

$$Tunnin\ kulutuksen\ keskiarvo[kWh] = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n=8760} tunnin\ kulutus_i[kWh]. \quad (1)$$

Sähköenergian veroton hinta tunnille laskettiin yhtälöllä käyttäen apuna kaavalla 1 laskettua tunnin kulutuksen keskiarvoa,

$$Veroton\ hinta[snt] = tunnin\ kulutuksen\ keskiarvo[kWh] \cdot spot\ hinta \left[ \frac{snt}{kWh} \right]. \quad (2)$$

Tunnin sähkökulutukselle saatiin sähköveron suuruus kaavasta. Sähköveron suuruus kullekin laskentavuodelle on eritelty Taulukossa 1.

$$Tunnin\ sähkövero\ [snt] = tunnin\ kulutuksen\ keskiarvo\ [kWh] \cdot Sähkövero \left[ \frac{snt}{kWh} \right]. \quad (3)$$

Nykyverotuksen mukaiset kokonaiskustannukset saatiin

$$Kustannukset\ [snt] = Veroton\ hinta\ [snt] + Tunnin\ sähkövero\ [snt]. \quad (4)$$

Kumulatiivinen sähköverokertymä laskettiin,

$$Verokertymä\ [snt] = \sum_{i=1}^{n=8760} Tunnin\ sähkövero_i\ [snt] \quad (5)$$

Dynaamisen sähköveron laskemiseksi tunnille käytetään hyväksi Pöyryn tekemässä selvityksessä laskemaa veroprosenttia 67 %.

$$Dynaaminen\ sähkövero\ [snt] = Veroton\ hinta\ [snt] \cdot 0,67 \quad (6)$$

Kokonaiskustannukset tunnille dynaamisella verotuksella saatiin,

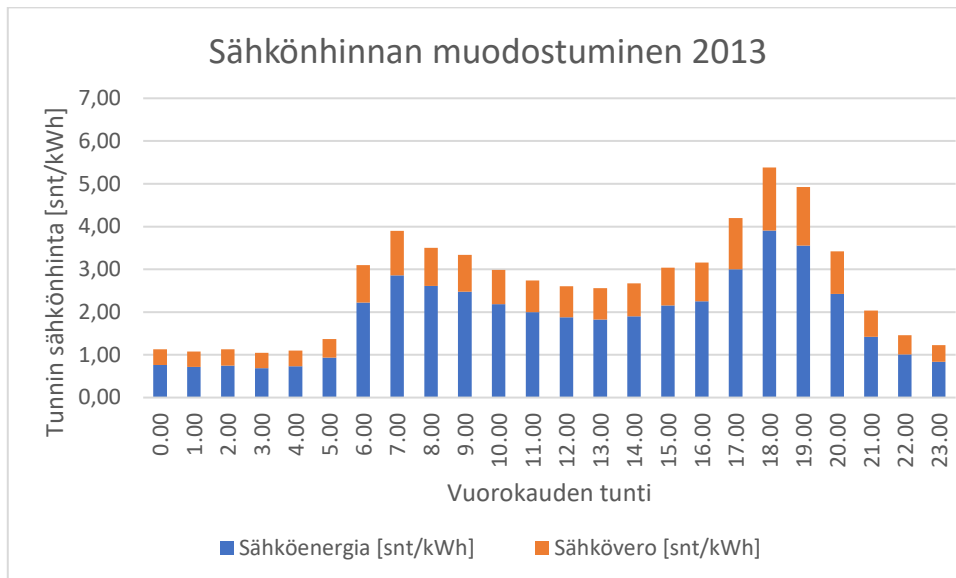
$$Kustannukset_D\ [snt] = Veroton\ hinta\ [snt] + Dynaaminen\ sähkövero\ [snt]. \quad (7)$$

Kumulatiivinen sähköveron kertymä dynaamisella mallilla laskettiin kaavalla

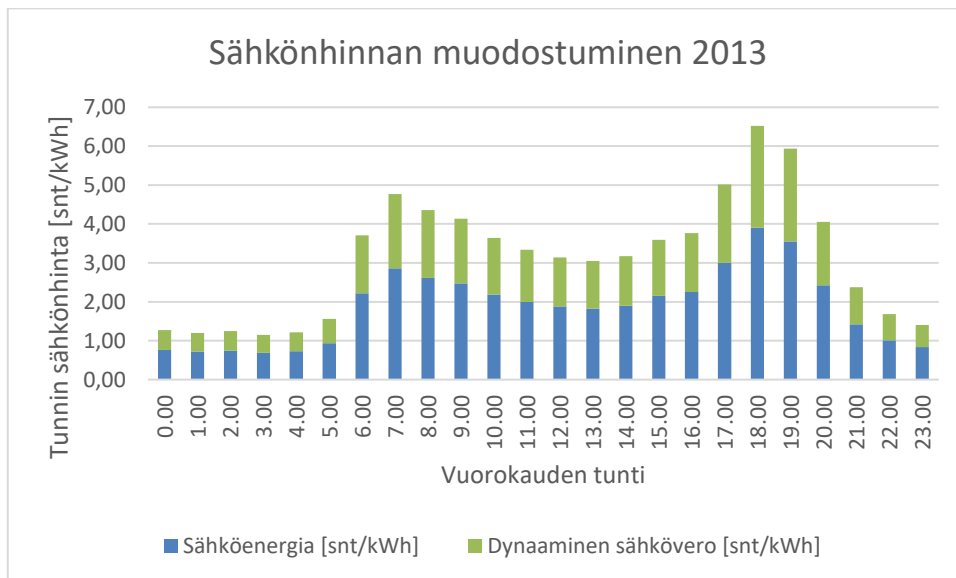
$$Verokertymä_D\ [snt] = \sum_{i=1}^{n=8760} Dynaaminen\ sähkövero_i\ [snt]. \quad (8)$$

## 4.2 Nyky- ja dynaamisen mallin vaikutus kuluttajan sähköhinnanmuodostumiseen

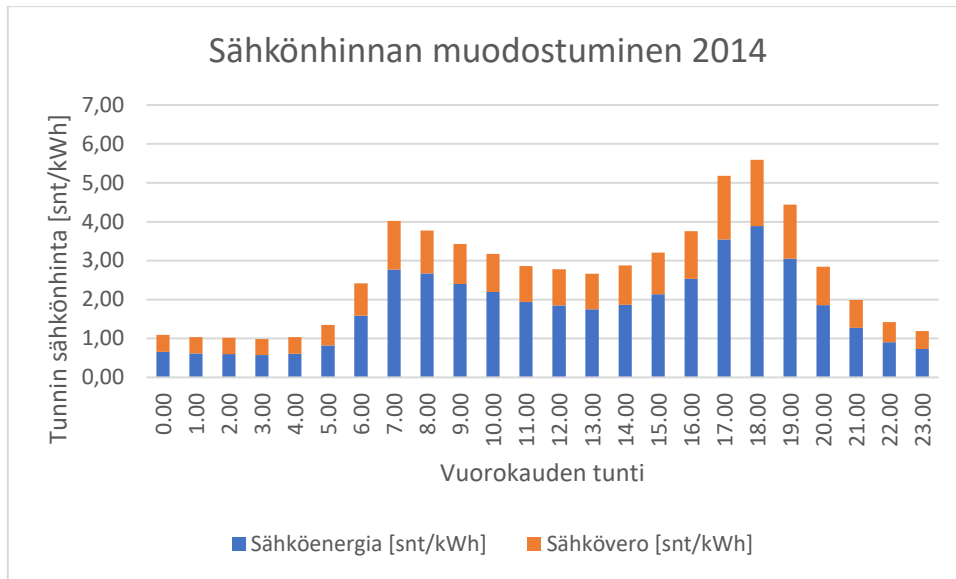
Tässä osiossa esitetään sähkön loppukäyttäjän sähköhinnan muodostumista nykyisellä mallilla sekä dynaamisella mallilla kuvaajissa 2–9. Sähköenergian kustannus on laskettu kaavalla 2. Kuvaajissa 2, 4, 6 ja 8 sähkövero on laskettu kaavalla 3 ja kuvaajissa 3, 5, 7 ja 9 kaavalla 6. Kuvaajat kuvastavat kunkin vuoden keskimääräistä päivää, jonka laskennassa on käytetty keskituntitehoja jokaiselta tunnilta.



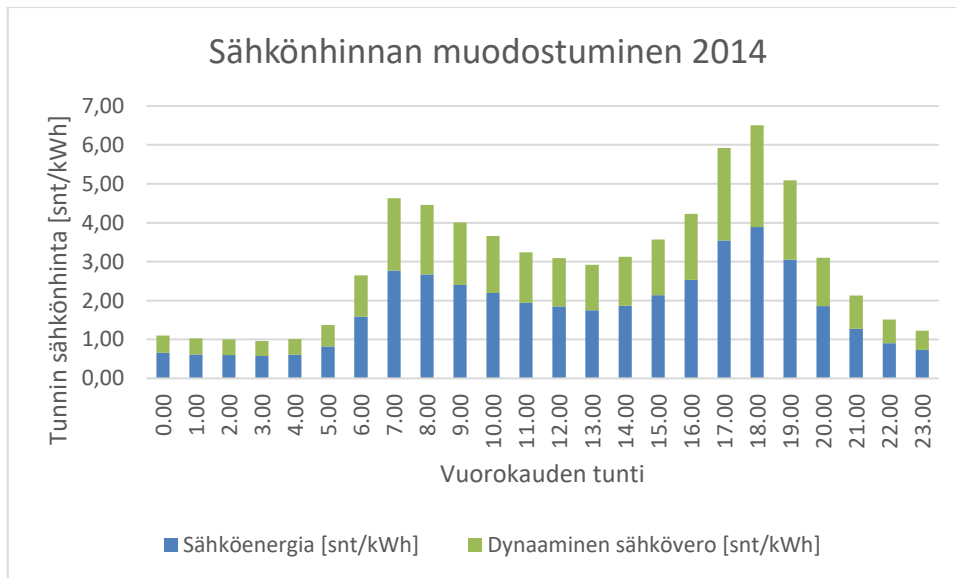
Kuva 2. Loppukäyttäjän sähköhinnan muodostuminen tunneittain (nykymalli).



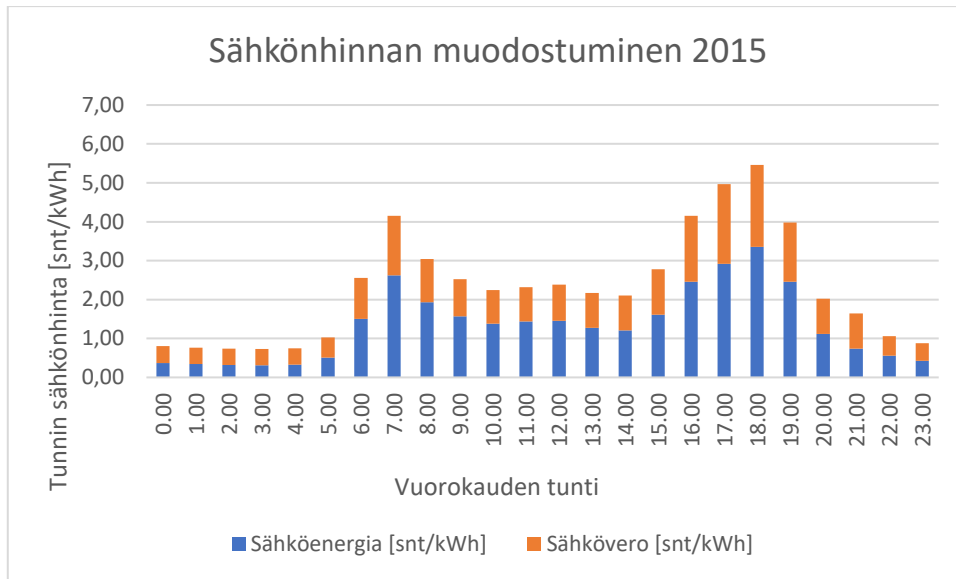
Kuva 3. Loppukäyttäjän sähköhinnan muodostuminen tunneittain (dynaaminen malli).



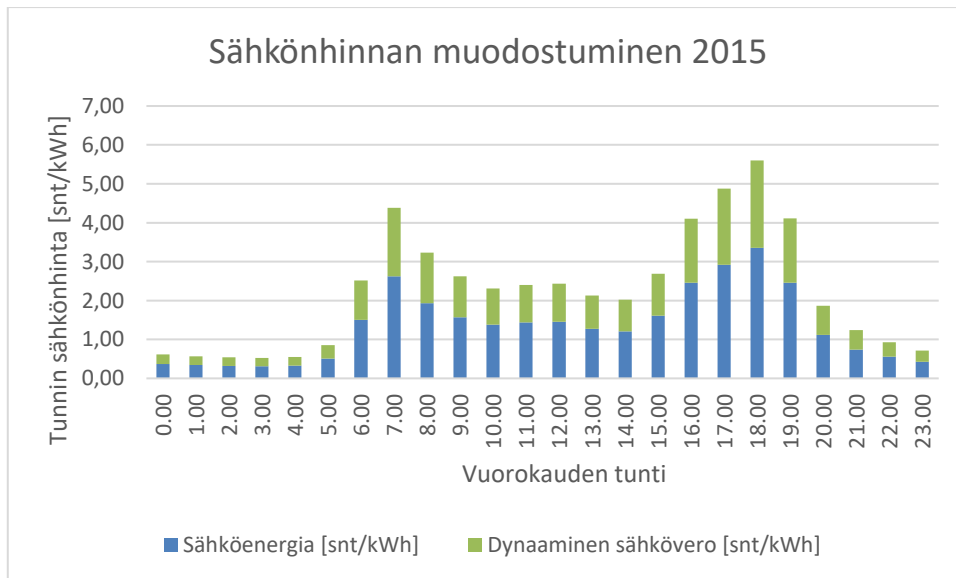
Kuva 4. Loppukäyttäjän sähköhinnan muodostuminen tunneittain (nykymalli).



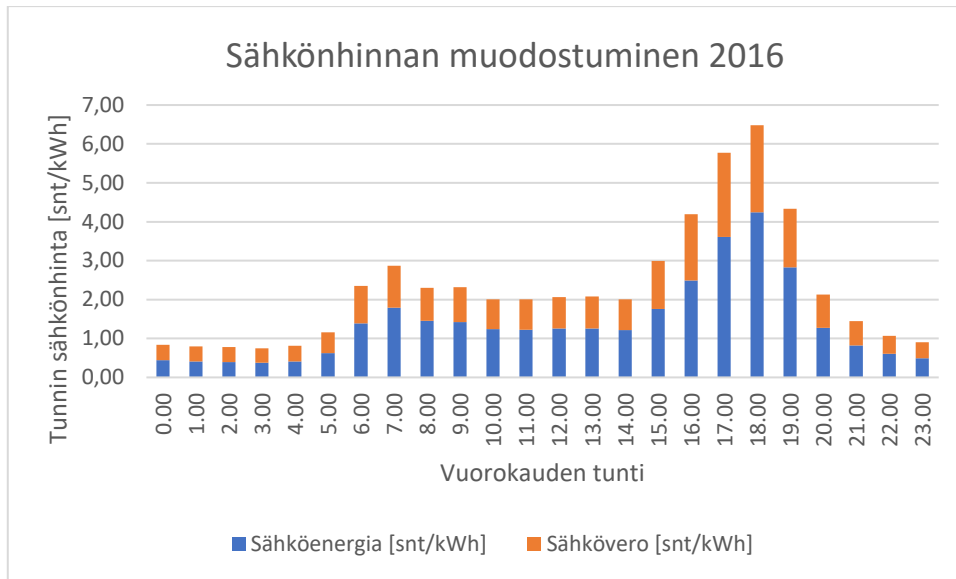
Kuva 5. Loppukäyttäjän sähköhinnan muodostuminen tunneittain (dynaaminen malli).



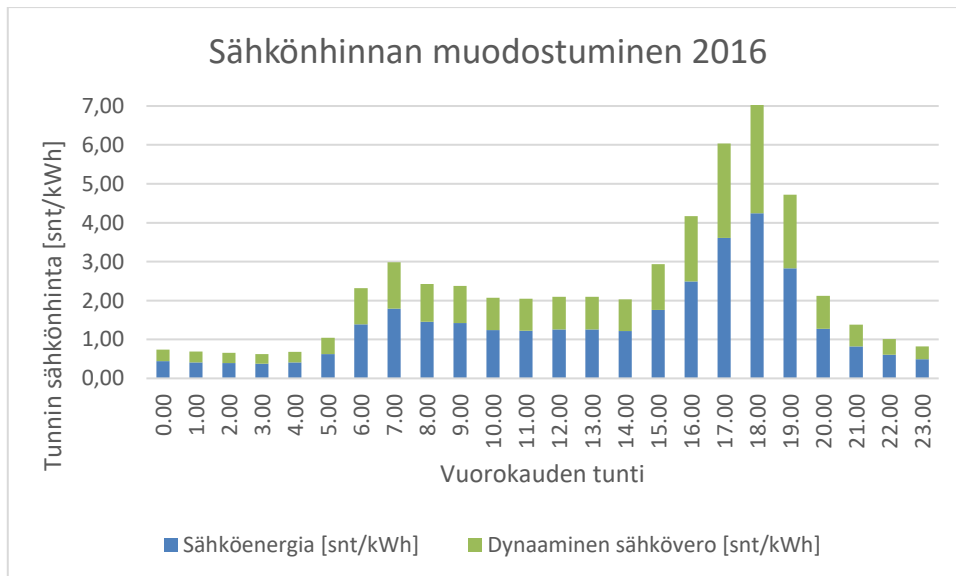
Kuva 6. Loppukäyttäjän sähköhinnan muodostuminen tunneittain (nykymalli).



Kuva 7. Loppukäyttäjän sähköhinnan muodostuminen tunneittain (dynaaminen malli).



Kuva 8. Loppukäyttäjän sähköhinnan muodostuminen tunneittain (nykymalli).

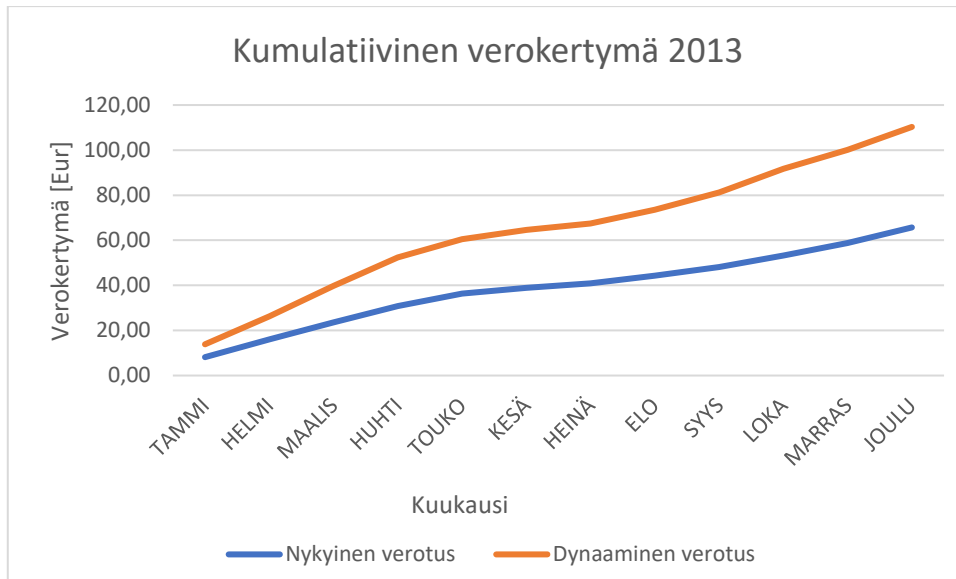


Kuva 9. Loppukäyttäjän sähköhinnan muodostuminen tunneittain (dynaaminen malli).

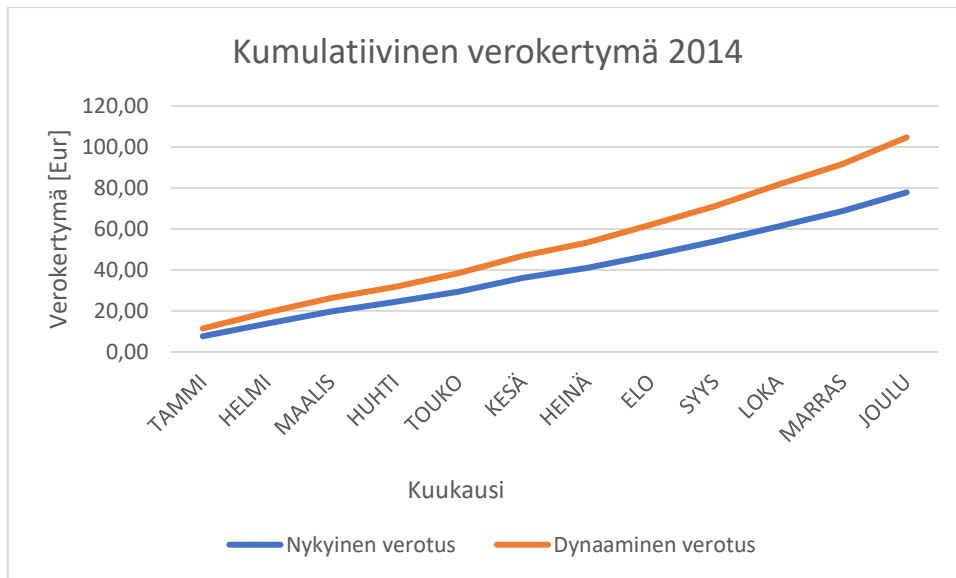
Kuten kuvaajista voidaan huomata, vuosina 2013 ja 2014 dynaamisen sähköveron suuruus nykymalliin nähden on selvästi suurempi. Kyseisinä vuosina sähköveron suuruus on ollut vuosiin 2015 ja 2016 nähden matalampi kuten taulukosta 1. voidaan todeta.

#### 4.3 Verokertymän toteutuminen

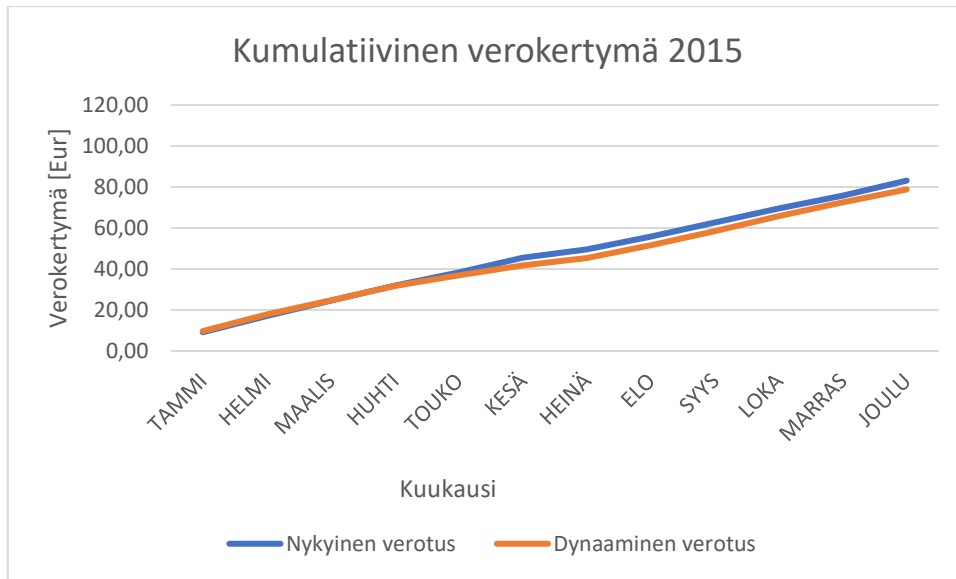
Kuvaajissa 10–13 on esitetty loppukäyttäjän kumulatiivinen verokertymä sekä nykyisellä mallilla että dynaamisella mallilla. Nykymallin kertymä on laskettu kaavalla 5 ja dynaamiselle mallille kaavalla 8.



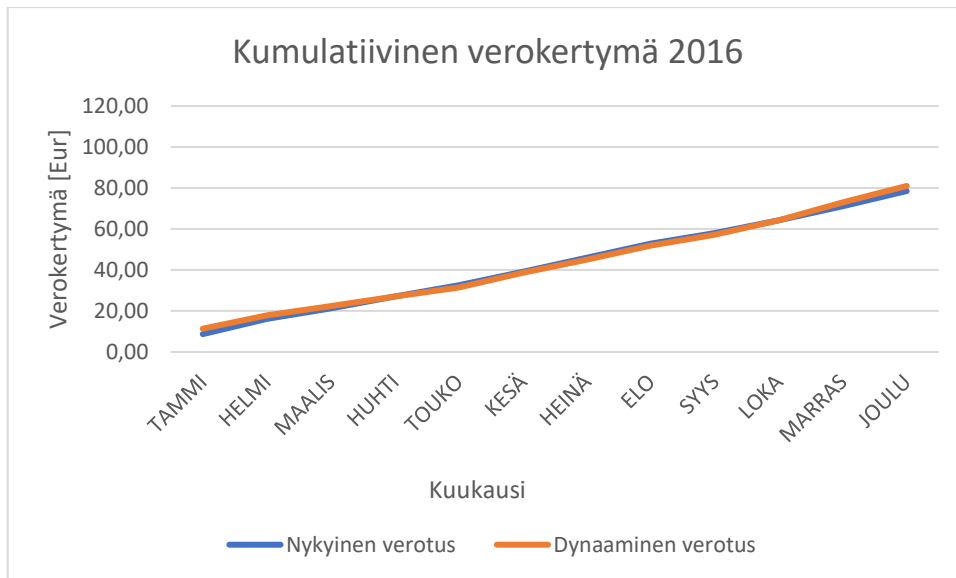
Kuva 10. Loppukäyttäjän sähköveron kertyminen kumulatiivisesti vuoden ajalta.



Kuva 11. Loppukäyttäjän sähköveron kertyminen kumulatiivisesti vuoden ajalta.



Kuva 12. Loppukäyttäjän sähköveron kertyminen kumulatiivisesti vuoden ajalta.



Kuva 13. Loppukäyttäjän sähköveron kertyminen kumulatiivisesti vuoden ajalta.

Kuvaajissa 10 ja 11 on nähtävissä nykymallin matalamman sähköveron vaikutus mutta kuvaajissa 12 ja 13 dynaaminen malli myötäilee hyvin läheltä nykymallia. Dynaaminen sähkövero on määritetty 2015 voimaan astuneen sähköveron pohjalta, joten tämä selittää selvän eron vuosien 2013 ja 2014 nyky- ja dynaamisenmallin verokertymässä.



## 5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Kuten Borenius ja Pöyry omissa selvityksissään totesivat, ei Suomen lainsäädännössä tai EU:n asettamissa direktiiveissä ole ristiriitaisia säädöksiä, kunhan dynaaminen verotus toteutetaan noudattamaan energiaverodirektiivin minimitasoa I-luokan sähköverotukselle, 0,1 snt/kWh. Koska dynaamisessa mallissa sähköveron suuruuteen vaikuttaa kulutuksen lisäksi tunnin pörssihinta, voi sähkövero laskea energiaverodirektiivin määrittelemän minimitason alle. Tätä ei tämän tutkimuksen laskennassa otettu huomioon mutta jokaiselta vuodelta selvitettiin, montako sellaista tuntia oli, jolloin minimitaso ei täyttyisi. Kyseisen loppuasiakkaan tapauksessa löytyi yksi tunti vuoden 2013 kesäkuulta, jolloin minimitaso ei täyttynyt. Tunnin sähkövero oli tuolloin 0.092 snt/kWh ja tunnin Spot-hinta 0,138snt/kWh.

Tämän tutkimuksen esimerkkiasiakkaan tapauksessa dynaaminen verokertymä ei vuositasolla vuoden 2015 jälkeen eroa juurikaan nykymalliin verratessa, kun kulutusmalli pysyy samana. Erot vuoden lopussa ovat noin 5 €. Mikäli loppukäyttäjä itse ohjaisi omaa sähkönkulutustaan seuraten spot-markkinoita olisi säästöihin mahdollisuus. Näin ollen dynaaminen sähköverotus kannustaisi käyttäjiä kulutusjoustoan. Tosin, kuten Pöyry selvitti, säästöt 2000 kWh kaukolämpökerrostaloasunnossa jäävät 10 % kulutusprofiilin muutoksessa vuositasolla 17 € ja 5000 kWh pienomakotitalossa 32 €. Säästöt ovat siis matalia ja asiakkaat todennäköisimmin valitsisivat sähkösopimuksen entiseen tapaan. (Pöyry 2018)

Suurimmat hyödyt verotusmallin muutoksesta saisivat yli 10MWh loppukäyttäjät, joilla lämmitys on täysin tai pääsääntöisesti sähkölämmitys. Dynaaminen verotus kannustaisi myös investoimaan kysyntäjoustoan mahdollistavaan automaation.

## LÄHTEET

Borenius, 2017. Sähkön valmisteverotuksen uudistaminen EU:n Sääntelyn näkökulmasta. [verkkodokumentti]. Saatavilla: <https://tem.fi/documents/1410877/3481825/S%C3%A4hk%C3%B6veroselvitys+Borenius+1.3.2017/4d0c10ca-7ae1-4f29-bad6-e820323462de/S%C3%A4hk%C3%B6veroselvitys+Borenius+1.3.2017.pdf>

Finlex. 2021a. Hallituksen esitys energiaverotuksen muutoksista 2013. [Verkkodokumentti]. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2013/20130110>

Finlex. 2021b. Hallituksen esitys energiaverotuksen muutoksista 2014. [Verkkodokumentti]. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2014/20140128>

Finlex. 2021c. Laki sähkön ja eräiden polttoaineiden valmisverosta. [Verkkodokumentti]. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961260>

Neuvoston direktiivi. 2003/96/EY. 27.10.2003. Energiatuotteiden ja sähkön verotusta koskevan yhteisön kehyksen uudistamisesta.

Nordic Green Energy. 2021. Saatavilla: <https://www.nordicgreen.fi/asiakaspalvelu/energia-tietoa/spot-hinta/>

Nord Pool. 2021a. Historical Market data. [Verkkodokumentti]. Saatavilla: <https://www.nordpoolgroup.com/historical-market-data/>

Nord Pool. 2021b. Nord Pool Day-ahead market. [Verkkodokumentti]. Saatavilla: <https://www.nordpoolgroup.com/the-power-market/Day-ahead-market/>

Pöyry. 2018. Suhteellisen sähköveron vaikutukset. [Verkkodokumentti]. Saatavilla: <https://tem.fi/documents/1410877/3481825/Suhteellinen+s%C3%A4hk%C3%B6vero+loppuraportti+16.5.2018/3686caca-e3a0-4ad9-ad75-75869689490e/Suhteellinen+s%C3%A4hk%C3%B6vero+loppuraportti+16.5.2018.pdf>

Verohallinto. 2021a. Sähkön ja eräiden polttoaineiden vero. [Verkkodokumentti]. Saatavilla: <https://www.vero.fi/yriytykset-ja-yhteisot/verot-ja-maksut/valmisteverotus/sahko-ja-eraat-polttoaineet/>

Verohallinto. 2021b. Sähkön ja eräiden polttoaineiden verotaulukot. [Verkkodokumentti]. Saatavilla: <https://www.vero.fi/yriytykset-ja-yhteisot/verot-ja-maksut/valmisteverotus/sahko-ja-eraat-polttoaineet/verotaulukot/>