

Valtteri Seppälä

**SÄHKÖN MYYNNIN
HINNOITTELUMALLIT JA NIIDEN
KEHITYSNÄKYMÄT SUOMESSA JA
EUROOPASSA**

Kandidaatintyö
Informaatiotieteiden ja viestinnän tiedekunta
Lokakuu 2021

TIIVISTELMÄ

Valtteri Seppälä: Sähkön myynnin hinnoittelumallit Suomessa ja Euroopassa
Kandidaatintyö
Tampereen yliopisto
Sähkötekniikan tutkinto-ohjelma
Elokuu 2021

Ennen sähkömarkkinoiden avautumista rakentui sähkön jakelu pienempiin paikallisiin yhtiöihin, jotka vastasivat sekä sähkön myynnistä että siirrosta. Markkinoiden vapautumisen myötä 1990-luvun loppupuolella avattiin sähkön myyntiliiketoiminta täysin vapaaksi ja siitä lähtien niin kotitaloudet kuin teollisuuden asiakkaat ovat voineet hankkia sähkönsä vapaasti markkinoilta.

Suuryritykset käyvät kauppaa sähköstä suoraan sähköpörssissä megawattituntiluokan tarjouksilla. Sähköpörssissä hinta lasketaan erikseen jokaiselle tunnille sokeasti tehtyjen kysyntä- ja tarjontakäyrien leikkauspisteestä, minkä vuoksi hinta voi vaihdella voimakkaasti. Tältä hinnanvaihtelulta voi suojautua erilaisilla sähkömarkkinoiden yhteydessä toimivien finanssimarkkinoiden tuotteilla. Suuryritysten kohdalla energiaratkaisuista usein sovitaan kokonaisvaltaisesti sisältäen sähkön lisäksi kaukolämpöä, jätteiden käsittelyä tai pientuotantoa.

Vähittäismarkkinoilla sähkön myyntiyhtiöt tarjoavat pienasiakkaille sähköä ja hinnoitteluun on kehittynyt useita malleja, missä hinnoitteluperiaatteet eroavat selvästi toisistaan. Karkeasti hinnoittelu voidaan jakaa kulutuksesta riippuvaan hinnoitteluun, kiinteään kuukausihinnoitteluun ja tuotantotavan mukaiseen hinnoitteluun.

Kulutuksesta riippuvassa hinnoittelussa sähkön hinta perusmaksun lisäksi on kulutuskomponentti, joka riippuu sähkön kulutuksesta kilowattitunteina. Kulutuskomponentille on olemassa erilaisia mittausariffieja. Yleistariffin tapauksessa hinta on sama vuorokauden ajasta riippumatta, mutta aikatariffilla hinnoiteltaessa ovat esimerkiksi yön tunnit säädetty halvemmiksi kuin päivän. Suosiotaan tasaisesti kasvattavassa pörssihinnoittelussa sähkön hinta määräytyy pörssin spot-hinnasta suoraan jokaiselle tunnille erikseen minkä päälle lisätään myyntiyhtiön marginaali.

Kiinteähintaisessa hinnoittelussa hinta ei riipu kulutuksen määrästä vaan on määrätty joka kuukaudelle samaksi. Kulutukselle on kuitenkin määrätty asuntotyyppistä riippuva vuosittainen kulutuskatto, mikä rajoittaa sähkön käytön kohtuulliselle tasolle. Kiinteähintaiseen hinnoitteluun voidaan yhdistää myös muita tuotteita kuten vakuutuksia. Hinnoittelua voidaan jaotella myös tuotantomuotojen mukaan. Silloin esimerkiksi kalliimmalla, mutta ympäristöystävällisellä, tavalla tuotettu sähkö voi olla säädetty kalliimmaksi.

Hinnoittelun tulevaisuuteen vaikuttavia keskeisimpiä seikkoja ovat varttitaseeseen siirtyminen, kysynnän jouston lisääminen, tehokomponentin huomioiminen hinnoittelussa sekä EU:n yhteisten sähkömarkkinoiden käyttöönotto. Pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla siirrytään varttitaseeseen 2023 eli jatkossa hinta määräytyy jatkossa jokaiselle 15 minuutin ajanjaksolle erikseen nykyisen tunnin sijasta. Tämä vaikuttaa suoraan sähkön tukkumarkkinoilla toimivien suuryritysten toimintaan sekä pienasiakkaiden spot-hinnoitteluun sekä välillisesti kaikkiin muihin hinnoittelumalleihin kysynnän ja tarjonnan tarkemman säädön kautta. Kysynnän jousto lisää mahdollisuuksia reaaliaikaiselle markkinatilanteista riippuvalle kuorman säädölle ja siten auttaa sähköjärjestelmän tasapainotuksessa.

Suuritehoisen kulutuksen kasvattaessa osuuttaan muun muassa sähköautoilun myötä on tehokomponentin lisääminen hinnoitteluun yksi mahdollisuus aiheuttamisperusteiselle hinnoittelulle, koska verkot täytyy rakentaa huipputehojen mukaan. Tehopohjainen hinnoittelumalli vastaisi verkkoyhtiöiden aiheuttamisperiaatetta jopa nykyistä paremmin ja tehokomponentin lisääminen uudistaisi sähkön myynnin hinnoittelumalleja. EU:n tavoitteena olevat koko Euroopan yhtenäiset sähkömarkkinat aiheuttaisivat myös mahdollisesti hinnoittelumalleihin muutoksia kansainvälisen kilpailun lisääntyessä ja sähkön hinnan tasapainottuessa koko Euroopan näkökulmasta.

Avainsanat: Sähkömarkkinat, hinnoittelumallit, varttitase, Euroopan yhteiset sähkömarkkinat, tariffirakenne, tehotariffi,

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. SÄHKÖN HINNAN MUODOSTUMINEN	2
2.1 Sähkön siirto	3
2.2 Sähkön myynti.....	4
2.3 Verotus.....	5
2.4 Valvonta	6
3. SÄHKÖMARKKINAT	8
3.1 Pohjoismaiset sähkömarkkinat.....	8
3.2 Sähkömarkkinat Euroopassa	10
4. SUURASIAKKAIDEN HINNOITTELUMALLIT	13
5. PIENASIAKKAIDEN HINNOITTELUMALLIT	15
5.1 Hinnoittelu kulutuksen mukaan	16
5.1.1 Yleistariffi.....	16
5.1.2 Aikatariffi	17
5.1.3 Spot-hinnoittelu	17
5.2 Kiinteä kuukausihinnoittelu.....	18
5.3 Hinnoittelu tuotantovan mukaan.....	19
6. HINNOITTELUN KEHITYSNÄKYMÄT	21
6.1 Varttitase	21
6.2 Kysynnän jousto (DR)	21
6.3 Tehoon perustuva hinnoittelu.....	22
6.4 Sähkön kulutuksen kehitys.....	23
6.5 EU:n yhteiset sähkömarkkinat.....	25
7. YHTEENVETO	28
LÄHTEET	30

1. JOHDANTO

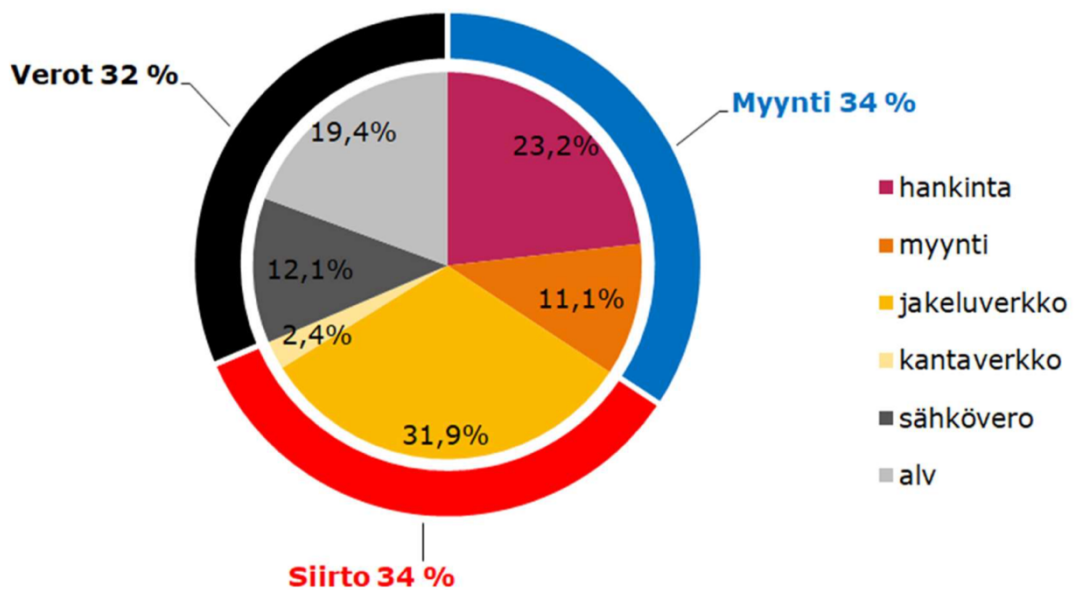
Sähkö on länsimaisen elämän perusedellytys ja yhteiskunta on rakennettu toimivan sähköjärjestelmän varaan. Sähköiset ratkaisut ympärillämme kehittyvät valtavaa vauhtia ja yhteiskunnassamme on käynnissä energiamurros kohti uusiutuvampaa ja kestävämpää sähköntuotantoa. Sähkö eroaa muista energianlähteistä siinä, että sitä on huomattavasti hankalampaa säilöä, mistä johtuen se täytyy tuottaa samassa hetkessä kuin sille on kysyntää. Sähkön kysynnän ja tarjonnan ympärille on rakennettu malli, jossa sähkön tuottajat sekä kuluttajat kohtaavat ja sitä kutsutaan sähkömarkkinaksi. Markkinat olivat aluksi suljetut, mutta maailman sähköistyessä sähkömarkkinat alkoivat avautua, alkaen Norjasta vuonna 1992, minkä jälkeen Suomi seurasi pian perässä avaten markkinat vapaalle kilpailulle sähkömarkkinain uudistuksen myötä vuonna 1995 [1].

Sähkön myynnin vapautumisen myötä on kilpailu muuttunut avoimeksi koko markkina-alueen sisällä, mikä on näkynyt kaikille asiakkaille vapautena valita oma sähkön myyjä vapaasti. Kilpailun aukeamisen myötä ovat sähkön myyjät kehittäneet omia sähkötuotteitaan ja rakentaneet erilaisia hinnoittelumalleja, minkä mukaan sähköä hinnoitellaan pienkuluttajille tai teollisuuden suurkuluttajille. Nämä kaksi asiakasryhmää eroavat kulukseltaan sekä hinnoittelultaan ja työssä tavoitteena on tutkia yleisimpiä malleja molempien ryhmien näkökulmasta sekä vertailla niiden ominaisuuksia eri osapuolten kannalta. Digitalisaation ja ilmastokriisin aiheuttaman murroksen myötä hinnoittelumallien viimeaikainen kehitys on ollut nopeaa ja sähköyhtiöt pyrkivät palvelemaan eri asiakasryhmiään houkuttelevalla hinnoittelulla. Tässä kirjallisuuskatsauksessa keskitytään yhtiöillä käytävissä olevien hinnoittelumallien tutkimiseen ja pohditaan mallien tulevaisuuden näkymiä Suomessa sekä Euroopassa

Työn alussa esitellään sähkön hinnan muodostumisen peruskomponentit sähkön myynti, siirto ja verotus. Kolmannessa luvussa tutkitaan pohjoismaisia sähkömarkkinoita, niiden toimintaa sekä vaikutusta sähkön myyntihintaan. Vertailun kohteena ovat myös muut Euroopan sähkömarkkinat. Luvussa neljä tutkitaan suuryhtiöiden sähkön myynnin hinnoittelua sekä esiintyviä hinnoittelumalleja, minkä jälkeen luvussa viisi tarkastellaan pienkuluttajien sähkön hinnoittelumalleja. Viimeisessä asialuvussa tutkitaan energiasektorin tulevaisuuden näkymiä ja sähkön hinnoittelun kehitysnäkymiä. Lopuksi yhteenvedossa tiivistetään yhteen työssä tutkittuja asioita ja tarkastellaan tiedosta saatavia johtopäätöksiä.

2. SÄHKÖN HINNAN MUODOSTUMINEN

Sähkön hinnoittelua tutkittaessa on tärkeää ymmärtää, miten sähkön hinta kokonaisuudessaan muodostuu. Sähkön hinta ei muodostu kuluttajalle samalla tavalla pelkästä itse raaka-aineesta kuten esimerkiksi auton tankkiin laitettavan bensiinin tapauksessa, vaan sähkön hinta muodostuu kolmesta komponentista, jotka ovat sähkön myynti, siirto ja sähkövero [2].

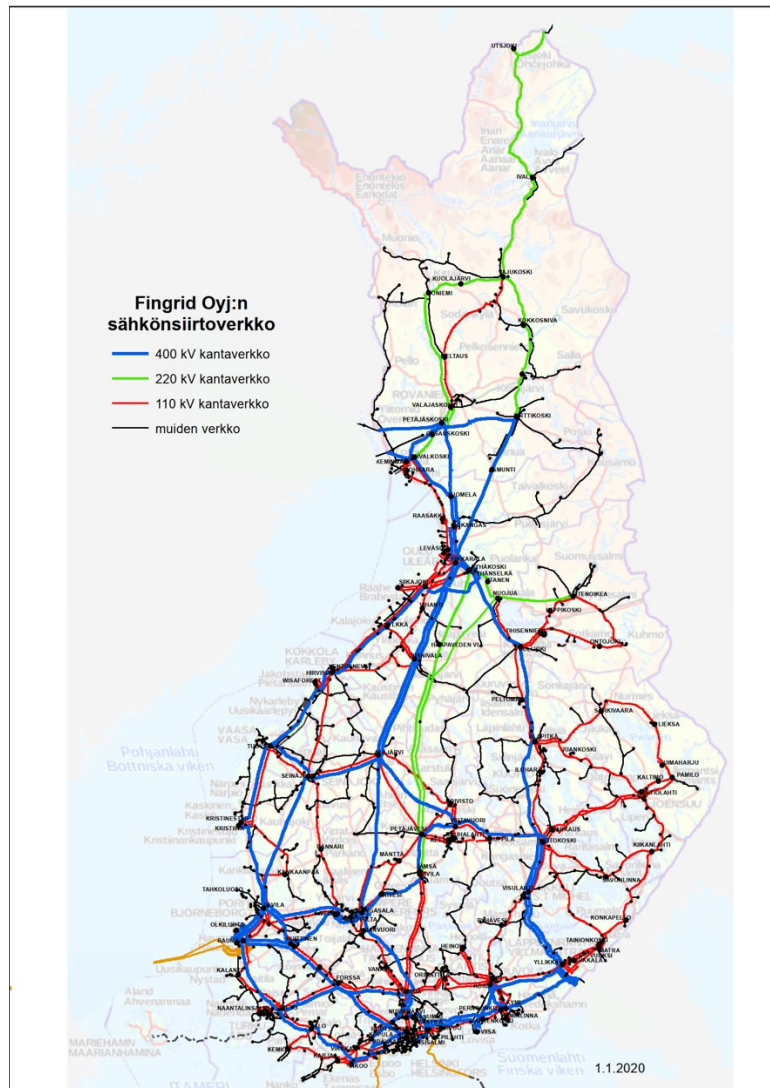


Kuva 1: Kotitalouskäyttäjän sähkön hinnan muodostuminen [3]

Yllä olevassa kuvassa 1 havainnollistetaan, miten sähkön hinta muodostui kotitalouksille vuonna 2020. Hinta on jakautunut suhteellisen tasaisesti kolmeen osaan, joista myyntihinnan osuus on 34 prosenttia. Siirto hinnalla on yhtä lailla 34 prosentin osuus kuluttajan sähkön hinnasta ja viimeinen 32 prosenttia muodostuu valtiolle menevistä veroista. Myyntihinta kattaa sähkön hankinnan ja myynnin kustannukset. Siirtohintaa koostuu jakeluverkon ja kantaverkon ylläpitämiseen menevistä kuluista ja verot voidaan jakaa sähköveroon ja arvonlisäveroon. Miten osuudet tarkalleen muodostuvat, vaihtelee sähkön käyttöpaikan ja kulutuksen perusteella [4]. Syrjäisemmillä seuduilla usein sähkön siirtokustannukset ovat suuremmat kuin kaupungeissa, koska siirtoverkon määrä käyttöpaikkaa kohden on suurempi.

2.1 Sähkön siirto

Sähkön siirto asiakkaan käyttöpäätteeseen tapahtuu sähköverkkojen kautta. Sähköverkko-liiketoiminta on luonnollinen monopoli ja sen kautta tapahtuu sähköenergian siirto kuluttajille. Sähkön siirrossa olennaista ovat eri jännitetasot, joilla on kaikilla omat käyttötarkoituksensa sähkön siirrossa. Siirto tapahtuu maanlaajuisesti Fingridin omistamassa kantaverkossa, joka koostuu 400 kV:n, 220 kV:n sekä 110 kV:n jännitteistä [5]. Fingridin sähkönsiirtoverkko on havainnoitu alla olevaan kuvaan 2.



Kuva 2: Fingrid Oyj:n sähkönsiirtoverkko.

Fingrid vastaa kantaverkon toimivuudesta ja kantaverkossa on hyvin harvoin käyttökatkoja. Kantaverkko mahdollistaa koko maan välisen sähkön siirron palvelten sähkön tuottajia ja kuluttajia mahdollistamalla osapuolien välisen kaupankäynnin. Kotimainen kantaverkko on osa yhteispohjoismaista sähköjärjestelmää, minkä lisäksi se on yhteydessä Baltiaan ja Venäjän voimajärjestelmiin tasasähköyhteyksillä. [5]

Valtio-omisteisen kantaverkon lisäksi sähkön siirto tapahtuu pienemmissä sähkönjakelu-yhtiöiden omistamista jakeluverkoissa. [Jakeluverkot liittyvät kantaverkkoon 110 kV johdolla. Jakeluverkojen jännitetasot vaihtelevat keskijännitteisistä 110 kV ja 20 kV verkoista pienjännitteisiin 0,4 kV verkkoihin asti, mitkä ovat liittyneinä kotitalouksiin. [5]

Sopimus sähkön siirrosta tehdään aina paikallisen verkkoyhtiön kanssa. Sähkömarkkinalaki määrää, että verkonhaltijan on kohtuullista korvausta vastaan myytävä sähkön siirto- ja jakelupalveluja niitä tarvitseville sähköverkkonsa siirtokyvyn rajoissa. [5] Jakeluverkon omistajan on myöskin järjestettävä sähköntoimitusten mittaus, mikä toimii laskutuksen perustana sekä sähkön siirrossa että myynnissä. Jakelu-yhtiö vastaa mittausdatan kulkemisesta kaikille osapuolille.

Näillä pyritään takaamaan verkkopalveluiden tasapuolinen ja syrjimätön hinnoittelu koko maahan. Sähkömarkkinalaki määrää, että paikallisella sähköverkkoyhtiöllä on velvollisuus avata verkko kaikkien alueen halukkaiden sähkökuluttajien saataville. [6] Koska kyseessä on monopoliasema, säädetään hinnoittelua kohtuullisen hinnoittelun periaatteella, joiden toteutumisen valvonnasta lisää luvussa 2.4.

Pistehinnoittelulla ohjataan sähkökäyttäjien yhdenvertaisuutta niin, että verkonhaltijan alueella sijaitsevilla samankaltaisilla, samaan tariffiryhmään kuuluvilla, asiakkaalla täytyy hinnoitteluperusteiden olla samat [7]. Eli käytännössä verkon kauimmaisessa pisteessä olevalla omakotitaloasiakkaalla siirtohinnan täytyy olla sama kuin lähellä sähköasemaa sijaitsevalla samankokoisen liittymän omistavalla omakotitaloasiakkaalla. Sähkömarkkinalain mukaan maantieteellisesti selkeästi toisistaan erillään olevista osiin voidaan kuitenkin poikkeusluvalla soveltaa erilaista hinnoittelua [7]. [6]

2.2 Sähkön myynti

Kaupallisesti ajateltuna sähkö on hyödyke, jota voidaan ostaa ja myydä eli sillä voidaan käydä kauppaa. Sähkömarkkinalaissa kerrotaan sähkön tuotannon ja myynnin olevan vapaaksi liiketoiminnaksi säädettyä [8]. Sähkön myynnissä ei ole samanlaista monopolitilannetta kuin sähkön siirrossa, vaan asiakas pystyy vapaasti markkinoilta kilpailuttamaan sähkön myyntisopimuksensa.

Siinä, missä sähkön siirron hinnoittelussa tarvitaan monopoliaseman vuoksi valvontaa, ei sähkön myynnin hinnoittelu ole tarkan viranomaisvalvonnan alla vaan markkinoilla kilpailu on avointa. Energiaviraston tilastojen mukaan Suomessa oli vuonna 2020 71 eri sähkömyyntiyhtiötä ja kuluttajilla on mahdollisuus ostaa sähköä miltä tahansa näistä yhtiöistä maantieteellisestä sijainnista riippumatta.

Sähkön myyntiyhtiöt voivat hankkia myymänsä sähkön monella eri tapaa. On olemassa myyntiyhtiöitä, jotka myyvät vain itse tuottamaansa sähköä, myyntiyhtiöitä, jotka tuottavat itse ja ostavat muualta myymänsä sähköä sekä sellaisia yhtiöitä, jotka eivät itse tuota sähköä vaan vain jälleenmyyvät ostamaansa tukkusähköä. [9]

Myyntiyhtiöiden myymän sähkön hintaan vaikuttavat itse sähköä tuottavien yhtiöiden kohdalla sähkön tuotantokustannukset, mitkä taas riippuvat hyvin pitkälti sähkön tuotantomuodosta. Uusiutuvassa sähköntuotannossa, kuten vesivoimassa tai aurinkovoimassa tuotantokustannukset ovat olemattomia, mutta vettä altaissa ja aurinkoa taivaalla on rajallinen määrä. Fossiilisilla polttoaineilla tuotettavassa sähkössä tuotantokustannukset vaihtelevat raaka-aineen hinnan sekä päästöoikeuksien mukaan, mutta niitä on toistaiseksi saatavissa niin paljon kuin halutaan tuottaa. Jos sähköä tuotetaan fossiilisista raaka-aineista, kuten kivihiilestä tai öljystä, täytyy energiantuottajan ostaa päästöoikeus tuottamalleen energialle. Päästöoikeuksista käydään kauppaa ja päästökaupan hinnat heittelevät päästöoikeuksien maailmanhintojen mukaan. Suomessa päästökaupaviranomaisena toimii energiavirasto [10].

Sähköä sähköpörssin tukkumarkkinoilta ostavien myyntiyhtiöiden tilanteessa sähkön hinta vaihtelee pörssin mukaan tai mahdollisten pitkäaikaisten sopimusten pohjalta. Sähkön myyntihinta jakautuu kokonaisuudessaan kahteen komponenttiin, jotka ovat tukkuhinta ja myyntikustannukset. Tukkuhinta muodostuu sähkön tuotannosta tai hankinnasta ja myyntikustannukset normaaleista myyntiin ja markkinointiin liittyvistä kustannuksista, kuten laskutuksesta ja muusta hallinnosta sekä asiakaspalvelusta aiheutuvista kustannuksista. [11]

2.3 Verotus

Energiaraaka-aineista, kuten nestemäisistä polttoaineista ja turpeesta maksetaan valmisteveroa ja sama vero on määrätty koskemaan sähköntuotantoa. Sähkön verotuksesta kerrotaan laissa (1269/1996), ja sähkövero koostuu energiaverosta sekä huoltovarmuusmaksusta. [12] Energiavero jaetaan energiasäilytys-, hiilidioksidi- ja energiaveroon. Huoltovarmuusmaksulla katetaan huoltovarmuusrahastoon valtiolle varmuusvarastoinnista ja muusta huoltovarmuuden turvaamisesta aiheutuvat kulut. [6]

Sähkö veron veroluokat on jaettu korkeampaan I-veroluokkaan ja matalampaan II-veroluokkaan. Alemmaa veroluokkaa sovelletaan teollisuudessa tai konesaleissa ja ammatillisessa kasvihuoneviljelyssä käytettävästä sähköstä. Kaikki muu sähkönkulutus kuuluu korkeampaan I-veroluokkaan. Veroluokkien sähköverot vuonna 2021 ovat veroluokassa I 2,253 snt/kWh ja veroluokassa II 0,05 snt/kWh ja varmuusmaksu luokalle II

on 0,013 snt/kWh, joten prosentuaalisesti ero luokkien välillä on merkittävä [12]. Sähköstä maksetaan alv, joka sisältyy sähköveroon itsessään. Kuluttajien ei tarvitse rekisteröityä veronmaksajiksi vaan keskeisimpinä sähköveron maksajina toimivat sähkön tuottajat ja verkonhaltijat, jotka rekisteröityvät verohallinnolle. [13] Kuluttajilta sähkövero peritään sähkön verkkoyhtiön palvelumaksujen yhteydessä verkkoyhtiön tilittäessä veron edelleen veroviranomaisille.

Aurinko- ja tuulivoiman lisääntyessä kotitalouksissa on sähkön pientuotanto lisääntynyt viime vuosien aikana, mitä on edesauttanut pientuotannon veroetuedet. Alle 100 kVA:n nimellistehollisilla mikrovoimalaitoksilla ei ole verovelvollisuutta ollenkaan tai tehdä veroilmoituksia tuotetusta sähköstä [13]. Nimellistehoaltaan yli 100 kVA:n nimellistehoiset mikrovoimalaitokset, jotka eivät ylitä vuosituotannoltaan 800 000 kWh:n rajaa, joutuvat rekisteröitymään Verohallinnolle sähköverovelvoittaisiksi. Heidän ei kuitenkaan täydy antaa verovelvoitusta kuin kerran vuodessa [13]. Näissä tapauksissa tarkoituksena on valvoa, ettei säädetty 800 000 kWh:n raja ylity, jolloin voimalaitosta ei luokiteltaisi enää mikrovoimalaitokseksi.

Sähkön verotukseen liittyen on muutamia poikkeuksia, jolloin sähköntuottajien veroa ei tarvitse maksaa. Sähkö on verotonta, jos se siirretään sähköverkkojen välillä tai jonka sähköntuottaja siirtää sähköverkkoon. Sähkö, joka toimitetaan Suomesta ulkomaille kulutettavaksi, on yhtä lailla sähköveron ulkopuolella. Voimalaitoksen sähköntuotannon tai lämmöntuotannon omakäyttölaitteissa ja raideliikenteen välittömässä käytössä oleva sähkö on myös verotonta. Sähkö, joka luovutetaan sähköntuottajalle tai, joka siirretään verottomaan sähkövarastoon, on yhtä lailla verotonta. [13]

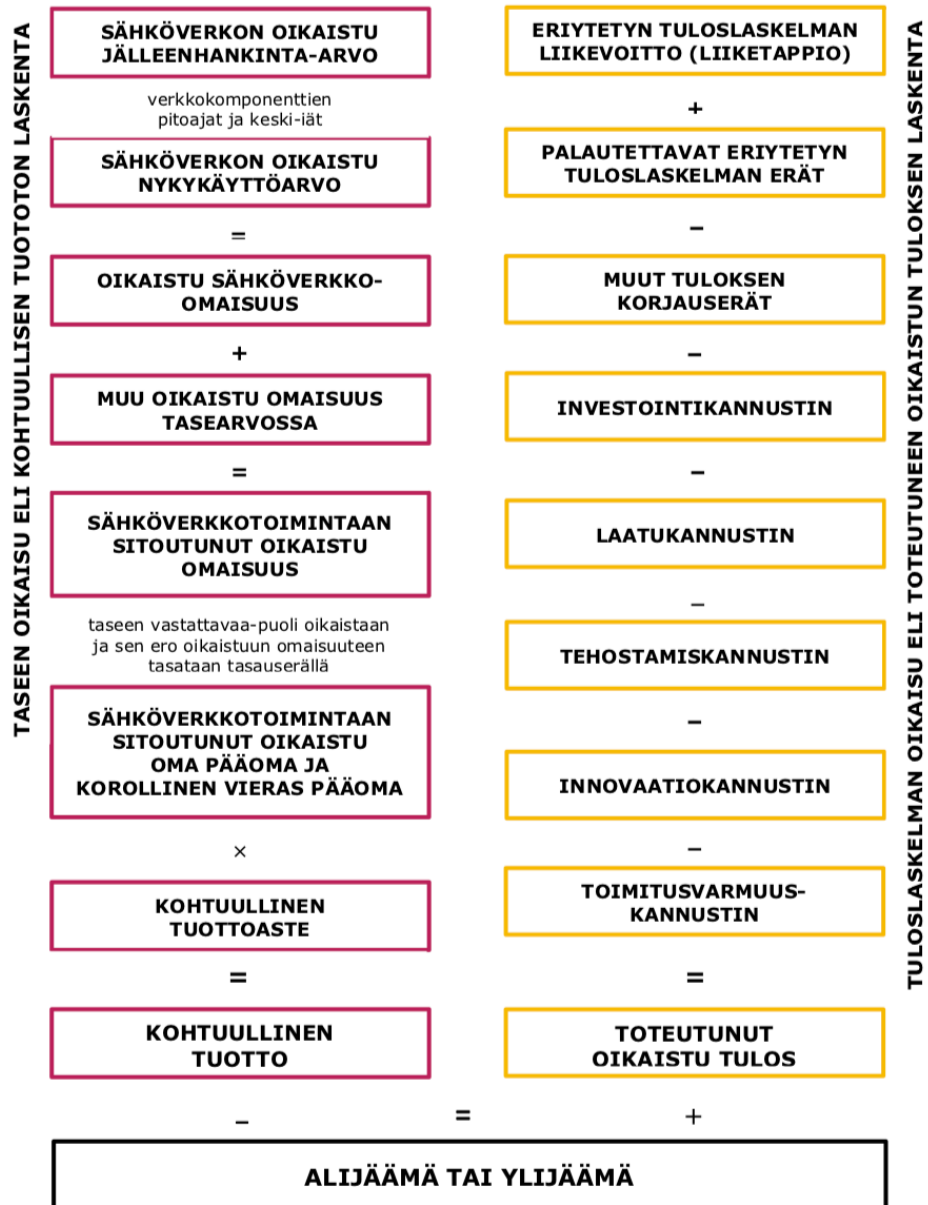
2.4 Kohtuullisen tuoton valvonta

Koska sähkö on läntisen elämäntyylin perusedellytyksiä, on sähköverkon toimintavarmuus yhteiskunnassa hyvin tärkeä asia. Sähköön liittyvä liiketoiminta on hyvin säädeltyä, jotta kuluttajille saatavilla oleva sähkö on kilpailukykyistä. [14]

Sähkön myyntihinta on kilpailutettavissa sähkömarkkinoiden kautta, mutta sähkön siirto perustuu luonnolliselle monopolille, koska eri yhtiöiden rakentamien rinnakkaisten sähkönsiirtoverkkojen rakentaminen ei ole millään tavalla mielekästä. Sähkömarkkina-alueissa on säädetty sähkön siirtotoiminnan valvonnasta ja valvonta perustuu lain lisäksi Energiaviraston määrittämiin kohtuullisen tuoton periaatteisiin sekä oikeuskäytäntöön.

Valvonta suoritetaan neljän vuoden jaksoissa, missä on määrätty laskentaperusteet, sille kuinka paljon voittoa verkkoyhtiöt saavat tehdä. Jos tämä ylittyy ovat yhtiöt velvollisia palauttamaan liialliset voitot asiakkailleen seuraavan neljän vuoden aikajaksolla. Alla olevassa kuvassa 3 on avattu valvontamallin toiminta.

Kuvan vasemmalla palstalla lasketaan sähköverkkotoimintaan sitoutuneen yhtiön omaisuuden, oman pääoman ja korollisen vieraan pääoman kautta oikaistu sähköverkkoon sitoutunut pääoma. Kohtuullinen tuotto saadaan kertomalla tämä kohtuullisella tuottoasteella. Oikealla palstalla toteutunut oikaistu tulos saadaan liikevoitosta vähentämällä sähköyhtiöiden toimintaa ohjaavien kannustimien vaikutukset. Yhteensä saadaan siis laskettua kohtuullinen tuotto ja toteutunut oikaistu tulos, joiden perusteella määräytyy yhtiön ali- tai ylijäämä.



Kuva 3. Valvontajaksojen 2019–2023 valvontamenetelmät [14]

3. SÄHKÖMARKKINAT

Sähkömarkkinat ovat kauppapaikka, joka yhdistää sähkön vähittäismyyjät, sähkön tuottajat, verkkoyhtiöt ja kuluttajat. Sähkön vähittäismyyjät joko tuottavat itse myymänsä sähkön tai ostavat sen tuottajilta, kun taas kuluttajat ovat loppukäyttäjiä, jotka käyttävät sähköä. Verkkoyhtiöistä kantaverkkoyhtiöllä on systeemivastuu koko siirtojärjestelmän toiminnasta, ja jakeluverkkoyhtiöt vastaavat sähkön siirrosta kantaverkon ja kuluttajien välillä. Näiden toimijoiden lisäksi sähkömarkkinoilla vaikuttavat sääntelyviranomaiset, jotka ovat vastuussa sääntöjen laatimisesta ja noudattamisen valvonnasta. Tuote, mistä sähkömarkkinoilla käydään kauppaa, on sähköenergia.

Tukkumarkkinoilla määritetään sähkön tuottajien ja sähkön ostajien välillä sähkön markkinahinta kullakin hetkellä kysynnän ja tarjonnan mukaan. Suomessa avoimien sähkömarkkinoiden takia voi kuluttaja sopia sähkön myyntisopimuksen minkä tahansa sähkön myyjän kanssa. [15] Sähkömarkkinat tarjoavat pienkäyttäjille ja pientuottajille mahdollisuuden myös myydä tuottamaansa ylimääräistä sähköä markkinoille. [1] Esimerkiksi, jos kesämökin aurinkopaneelit tuottavat aurinkoisena hellepäivänä enemmän energiaa kuin mökin kulutus on, voi sen myydä markkinoille pientuotantona.

Suomessa sähkömarkkinat avattiin yleiselle kilpailulle asteittain vuonna 1995 julkaistulla sähkömarkkinalailla ja 1998 alkaen ovat myös kotitaloudet pystyneet kilpailuttamaan sähkön hintansa. Tätä ennen koko sähköliiketoiminta oli paikallisen jakeluverkkoyhtiön hallussa. [1] Tässä kappaleessa tutkitaan Pohjoismaisia sähkömarkkinoita sekä sähkömarkkinoita Euroopassa.

3.1 Pohjoismaiset sähkömarkkinat

Pohjoismaissa sähköstä kauppaa käydään Nord Poolin sähkömarkkinoilla. Nord Pool tarjoaa likvidin kauppapaikan käydä sähkökauppaa seuraavan päivän day-ahead- ja päivän sisäille intra-day-sähkökaupalle [16]. Yhtä lailla muissa Pohjoismaissa sähkökauppa oli alun perin suljettua ja ensimmäisenä sähkömarkkinat vapautuivat Norjassa, minkä jälkeen muut maat seurasivat perässä. Osallisten maiden kantaverkkoyhtiöiden omistuksessa oleva Nord Pool on jatkanut laajentumistaan ympäröiviin maihin, missä markkinat ovat vapautuneet kilpailulle. Tällä hetkellä Nord Poolin sähköpörssi on laajentunut jo kuuteentoista maahan, joista viidessätoista se on pääsähkömarkkina [16].

Pohjoismaiset sähkömarkkinat ovat yksi parhaista esimerkeistä toimivasta kansainvälisestä sähkömarkkinasta sen korkean integraation ja vakaiden maittenvälisen kauppamekanismien vuoksi. [17] Korkea siirtokapasiteetti maitten välillä takaa, että sähköä pystyy hankkimaan mistä tahansa yhteisen markkina-alueen maasta.

Nord Poolin pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla kauppaa käydään Spot-markkinoilla, mutta Fingrid ylläpitää säätö- ja reservimarkkinakauppaa. Spot-kauppa jakaantuu kahteen osaan, Elspot-markkinaan, jossa kauppaa käydään edellisenä päivänä ja Elbas-markkinaan, missä kauppa koskee saman päivän sähköä. Säättö- ja reservimarkkinat toimivat sähkön jakeluhetkessä tasapainottaen sähkön jakelua. [17]

Säättö- ja reservimarkkinoilla markkinaosapuolet tarjoavat tuotanto- tai kulutuskapasiteettia sähkön toimituspäivän aikana. Tarjouksia tehdään Megawattiluokassa ylös- ja alassäädöstä, jolloin lisätään tuotantoa tai alassäädöstä, jolloin tuotantoa vähennetään. Esimerkiksi Tanskassa on säättö- ja reservimarkkinoiden minimitarjous 10 MW ja maksimitarjous 50 MW. [17]

Reservimarkkinoilla pyritään tuotannon ja kulutuksen tasapainottamiseen, missä käydään kauppaa Elbas -markkinan sulkeuduttua [17]. Vaikka markkinaosapuolet säätävät ennustetun kulutuksensa ja tuotantonsa tasapainoon, syntyy todellisessa kulutuksessa käyttötunnin aikana poikkeamia. Reservimarkkinat vastaavat näihin syntyneisiin poikkeamiin ja tasaavat siten verkon vaihteluita niin, että verkon taajuus pysyy säädellyssä vaihteluvälissä 49,9–50,1 Hz välillä. Tase- ja säättö- ja reservimarkkinoilla referenssihintana käytetään kyseisen tunnin Spot -hintaa [18].

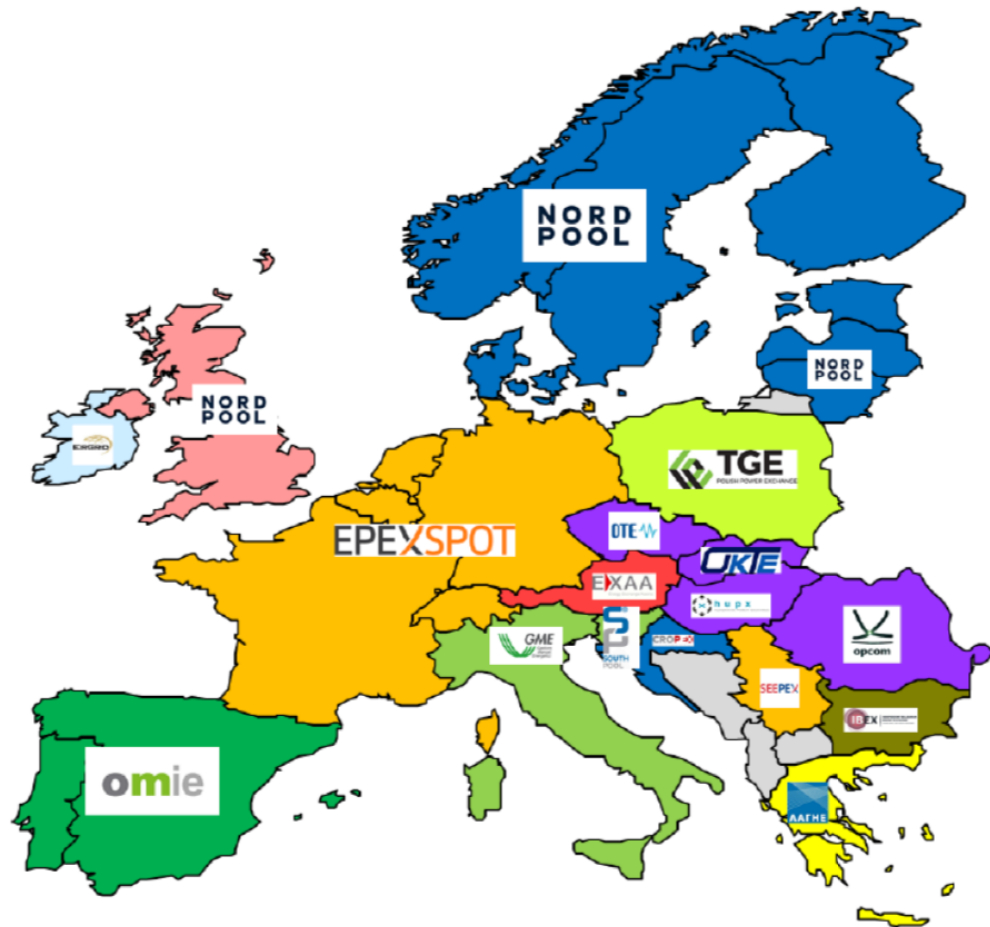


Kuva 4: Nord Pool hinta-alueet Pohjoismaissa ja Baltiassa [19]

Yhteisten pohjoismaisten sähkömarkkinoiden perusajatus on että, sähköä voidaan saumattomasti siirtää eri maiden välillä, mutta se ei tarkoita, etteikö maiden sisäisissä järjestelmissä voisi olla eroavaisuuksia. Suomessa ja Tanskassa koko maassa on vain yksi hinta-alue eli koko maassa hinta sähkölle on sama. Ruotsissa ja Norjassa sen sijaan maat on jaettu eri hinta-alueisiin, joille kullekin määräytyy oma hinta [19]. Ruotsissa näitä alueita on neljä ja Norjassa viisi. Nämä hinta-alueet ovat nähtävissä kuvassa yllä kuvassa 4. Jos alueiden välinen siirtokapasiteetti ei riitä tasaamaan kysynnän ja tarjonnan eroja syntyy alueiden välille hintaeroja.

3.2 Sähkömarkkinat Euroopassa

Pohjoismaiset sähkömarkkinat eivät ole ainoa järjestelmä, missä viereisten maiden sähköverkot ovat yhteydessä toisiinsa, vaan Euroopassa on käytössä suuri määrä erilaisia maiden omia sekä kansainvälisiä sähköpörssejä niin kuin alla olevasta kuvasta 5 nähdään. Siirtoverkkoa Euroopassa on yli 300 000 km ja maiden välisiä siirtoyhteyksiä yhteensä 355, mitkä mahdollistavat kansainväliset markkinat [20]. Keski-Euroopassa sähkömarkkinat ovat yhteydessä toisiinsa kansainvälisillä yhteyksillä, jotka auttavat tasaamaan maiden välistä hinnanvaihtelua Epex-markkinoilla [20]. Siirtoyhteydet ovat kuitenkin rajalliset eikä siirtokapasiteetin saavuttaessa maksiminsa sähkö pääse enää virtaamaan halvemmalta alueelta kalliimmalle ja hinnat eriyvät.



Kuva 5: Euroopan keskeisimmät sähkömarkkinat [21]

Yhteistä eri sähkömarkkinoille Euroopassa on, että niissä markkinahinnan laskemisen suorittavat pörssiyhtiöt kuten Nord Pool. Yleisesti kaikissa pörsseissä käydään kauppaa intra-day sekä day-ahead markkinoilla, joissa kaupat johtavat aina fyysiseen sähkön toimitukseen, ja tarjoukset asetetaan sokkona. [21]

Yleisesti Euroopan sähkömarkkinoilla hinnoittelumallina on käytössä aluehinnoittelu, jolloin tietylle alueelle muodostuu yhtenäinen hinta. Aluehinnoittelulle vaihtoinen hinnoittelutapa on solmuhinnoittelu, missä suurelle määrälle siirtoverkon eri solmuja lasketaan tehon virtauksen mukaan omat hinnat. Muun muassa Venäjällä ja USA:n Itäisen rannikon osavaltiorajojen yli toimivalla PJM (Pennsylvania, Jersey, Maryland) markkinoilla on käytössä solmuhinnoittelu. [21]

Aluehinnoittelussa aluehinnan laskemiseen on olemassa kaksi tapaa. Markkinoiden jakoperiaatteessa (market splitting) lasketaan ensin yksi systeemihinta ja siinä tapauksessa, jos siirtokapasiteetti ei riitä, lasketaan eri alialueilla omat hinnat. Markkinoiden

yhdistämisperiaatteessa (market coupling) lasketaan ensin alueiden omat hinnat ja siirtokapasiteetin ollessa riittävä, ne yhdistetään. [21]

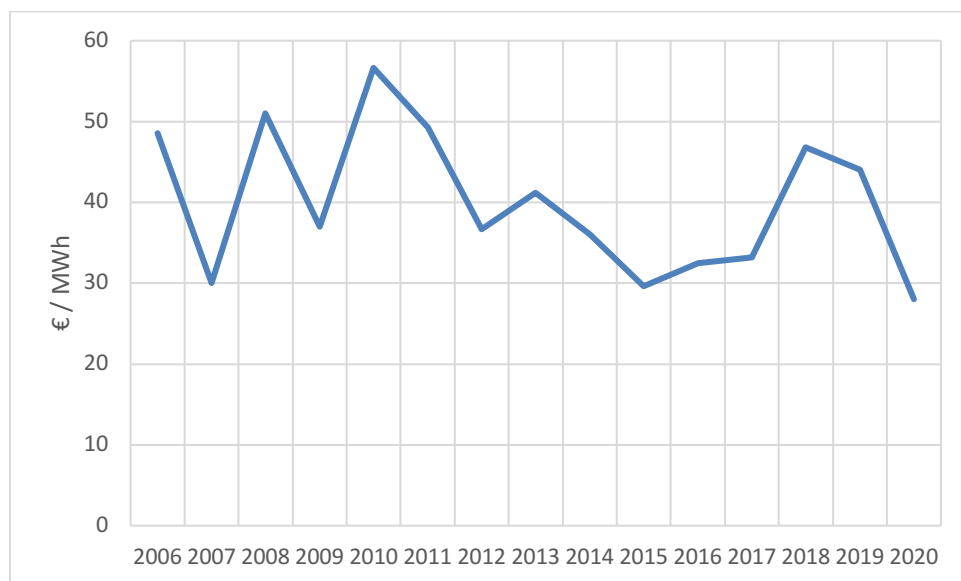
Pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla johdannaiskauppaa käydään Nasdaq Commodities finanssimarkkinoilla, missä kaupankäynnin kohteena on aina finanssijohdannaisia ja maksu tapahtuu rahaselvityksenä eli nettoarvon tilityksenä eikä siihen liity fyysistä luovutusta [9]. Finanssimarkkinoilla Euroopassa kauppaa käydään sähköpörssien johdannaisuotteilla futuureilla, termiineillä ja optioilla. Joissain tapauksissa finanssimarkkinat voivat myös olla fyysiset, mikä tarkoittaa, että kaupasta seuraava tilitys tapahtuu perinteisten rahatransaktioiden sijaan fyysisenä sähkötoimituksena. [21]

Euroopan Union yhtenä päätavoitteena on yhteisen eurooppalaisen sähkömarkkinan (Internal Electricity Market) luominen markkinoiden tehostamisen ja luotettavan sähkönjakelun takaamiseksi [22]. Tavoite on kunnianhimoinen ja sitä käsitellään tarkemmin luvussa 6.

4. SUURIASIAKKAIDEN HINNOITTELMALLIT

Karkeasti sähkön myynnin hinnoittelu ja hinnoittelumallit voidaan jakaa teollisten suurasiakkaiden ja kotitalouksista sekä muista pienemmistä toimijoista koostuvien pienasiakkaiden välille. Suurasiakkailla tarkoitetaan teollisuuden suuria toimijoita, kuten tehtaita ja on luonnollista, että megawattituntitaso kuluttajia ei hinnoitella samaan tyyliin kuin muutamien kilowattituntien kotitalouksia. Suomessa sähköenergian kulutuksesta kokonaisuudessa noin 40 % on kotitalouksien aiheuttamaa ja loput 60 % kulutuksesta menee teollisuuteen [18]. Tässä luvussa tarkastellaan hinnoittelua ja hinnoittelumalleja suurasiakkaiden kannalta.

Tukkumarkkinoilla kauppaa käydään megawattituntiluokassa pienimmän tarjousmahdollisuuden ollessa 0,1 MWh. Day-ahead-markkinoilla järjestettävä päivittäinen huutokauppa toimii pohjana tukkusähkön hinnalle. Suurasiakkaat käyvät pääosin kauppaa suoraan sähköpörssissä tekemällä ostotarjouksia ja sähkön hinnoittelu määräytyy suoraan Nord pool spotin megawattitunnin hinnan mukaan. Nord pool spotin hinta vaihtelee päivittäin tarjouksien perusteella ja alla olevassa kuvassa 6 on esitetty spotin keskimääräinen vuosittainen hinta megawattitunnilta. Vuonna 2019 Day-ahead tukkumarkkinoilla käytiin Suomessa kauppaa 63,2 TWh edestä, mikä oli suurin lukema viimeisen neljän vuoden ajalta. Megawattitunnin keskimääräinen hinta markkinoilla oli 44,04 € [23].



Kuva 6: Nord pool spot markkinan megawattitunnin keskimääräinen vuosittainen hinta.

Suuryhtiöt voivat suojata oman sähkön hintansa sähköpörssin hinnanvaihteluilta tekemällä finanssimarkkinoilla sähkön osto-optioita, jotka ovat sopimuksia tulevaisuudessa tehtävistä kaupoista. Osto-optiot koskevat yleensä tiettyä ajanjaksoa, sähkön määrää ja hintaa. Osto-optioissa ostaja maksaa myyjälle preemion korvaukseksi sovitusta tulevaisuuden sähkön hinnasta. Jos sähkön hinta jää sovitulla aikavälillä optiolla suojatun hinnan alapuolelle, optio raukeaa ja option ostaneelle yritykselle tulee preemion verran tappiota. Jos taas sähkön hinta lähtisi nousemaan rajusti, saa yritys aktivoida osto-option ja myyjä on velvoitettu myymään sähkötä optiossa määrättyyn hintaan. Näin optiot velvoittavat vain sähkön myyjää, eikä sähkön ostajan ole välttämätöntä lunastaa optiota. Optiokauppaa käydään Nasdaq OMX commodities -finanssimarkkinoilla ja kaupankäynti koskee seuraavaa kahta vuosineljännestä [9].

Nasdaqin finanssimarkkinoilla suuriasiakkaat voivat käydä kauppaa myös futuureilla, jotka ovat sopimuksia tulevasta sähkön myynnistä tai ostosta, mutta eroavat optioista siinä, että ne koskevat sekä ostajaa että myyjää. DS-futuurit eroavat nettoarvon tilityksen suhteen tavallisista futuureista, kun tilitys tehdään vasta toimitusaikaa edeltävänä päivänä. Futuurien tapauksessa tilitys tehdään alkaen sopimuksen tekopäivästä. [9]

Sähkön hinnan vaihdellessa pörssissä kysynnän ja tarjonnan mukaan tuovat finanssi-tuotteet suurasiakkaille lisää mahdollisuuksia sähkön hankinnan hinnoitteluun. OTC-markkinat tuovat suurasiakkaiden sähkönhankintaan oman lisämausteensa. Niiden kautta yritykset pystyvät sopimaan kahdenkeskeisistä sopimuksista sähkön toimituksesta. [9]

Suurasiakkailla yritysten välinen sopiminen ja sopimusten räätälöinti nousee suurempaan osaan kuin pienkuluttajilla. Monet sähköyhtiöt [24] tarjoavat analyysi- ja salkunhoitopalveluita suuryrityksille, joiden sähkönkäyttö lähestyy terawattituntien luokkaa, jolloin yhtiölle rakennetaan oma sähkösalkku hyödyntäen esimerkiksi johdannais- ja OTC-markkinoiden tuotteita hinnan vaihtelusta aiheutuvan riskin hallinnoimiseksi. Suurasiakkaiden kokonaisvaltaisiin salkkuihin voidaan tällöin yhdistää sähkön lisäksi muita energiatuotteita, kuten kaukolämpöä, jätteiden käsittelyä tai pientuotantoa. [25]

5. PIENASIKKAIKAIKAINEN HINNOITTELMALLIT

Kun edellisessä kappaleessa tehtiin karkea jako suur- ja pienasiakkaiden välille, tarkastellaan tässä kappaleessa pienasiakkaiden hinnoittelumalleja. Vaikka avoimilla markkinoilla sähkön tukkuhinta on määritetty kysynnän ja tarjonnan mukaan on yhtiöillä monia erilaisia tapoja hinnoitella sähköä omille asiakkailleen ja hinnoittelumallien kehitys on yksi tapa saavuttaa kilpailuetua markkinoilla.

Kotitalouksista ja muista pienistä toimijoista koostuva pienasiakkaiden sähkökauppa tapahtuu vähittäismarkkinoilla. Vähittäismyyjinä toimivat usein alueella aiemmin monopoliasemassa toimineet yritykset, kuten Helen Oy tai Turku energia, mutta sähköyhtiön voi kilpailuttaa koko maan laajuisesti [9].

Rekisteröityjä sähkökäyttöpaikkoja Suomessa on noin 3,5 miljoonaa. Sähkömarkkinoiden toimiminen kokonaisuudessa vaatii laajaa yhteistyötä ja saumatonta tietojen kulkua, mistä esimerkkinä sähkön kulutuksen mittaus, joka on pelkästään verkkoyhtiöiden vastuulla, vaikka tieto kulutuksen suuruudesta on sähkön myyntiyhtiöiden kannalta yhtä relevanttia sen ollessa usein laskutuksen perusta. Käytännön tasolla myynti tapahtuu sähkötaseisiin tehtyjen kirjausten kautta. Taseisiin merkitään vähittäismyyjän hankkima sekä myymä sähkö ja taseselvityksen kautta pystytään osoittamaan, kuinka paljon sähköenergiaa kukin sähkömarkkinoiden osapuoli on kuluttanut ja siten määräämään kilowattitunnit maksettavaksi oikeille osapuolille. [26]

Sähkön myynnistä sovitaan asiakkaan ja sähkön vähittäismyyjän välillä sähkösopimuksella. Sopimuksia voi teknisesti tehdä joko määräaikaaisesti tai toistaiseksi voimassa oleviksi. Vuonna 2019 markkinoilla määräaikaisten sopimusten osuus oli 49 % ja toistaiseksi voimassa olevien 40 % loppujen sopimusten ollessa pörssisähköön liitettyjä SPOT-sopimuksia [23].

Vuonna 2019 Suomessa oli 3,614 miljoonaa sähköasiakasta, joista 3 148 000 oli kotitalouksia ja loput 467 000 teollisuuden toimijoita. Kotitalouksista 14,3 % vaihtoi sähkönjakelijaa vuoden 2019 aikana. Sähköyhtiöitä Suomessa 71. Kolmella suurimmalla sähkön vähittäismyyjällä markkinaosuus on yhteensä yli 40 % suurimman yhtiön ollessa Fortum. [23] Seuraavissa alakappaleissa esitellään tarkemmin erilaisia hinnoittelumalleja.

5.1 Hinnoittelu kulutuksen mukaan

Yksi perinteisimmistä ja selkeimmistä sähkön myynnin hinnoittelutavoista on hinnoittelu kulutuksen mukaan. Silloin sähkön käyttäjä maksaa sähköstä sen mukaan, kuinka paljon kuluttaa ja kulutusta mitataan kilowattitunneissa. Sähkönkulutusta voidaan mitata erilaisilla tarifeilla, joilla tarkoitetaan sähkön kulutuksen mittaamistapoja. Asiakkaalla voi yhdessä kohteessa olla useita sähkökäyttöpisteitä, joille kaikille voi hankkia erillisen sopimuksen sähköstä. Esimerkiksi sähköautojen latauspisteet voivat olla hyvä syy hankkia kodin sähköliittymän rinnalle toinen käyttöpaikka.

Koska sähkön kulutuksen mittauksesta huolehtii paikallinen sähköverkkoyhtiö, rajoittaa asiakkaan tariffien valintaa jakeluverkkoyhtiön tariffivalikoima. Kun kerran valitsee minkä tariffin mukaan oman sähkönsä haluaa hinnoitella ei tariffin valinta ei ole lopullinen, mutta tariffin vaihtaminen edellyttää yhteydenottoa siirtoyhtiöön ja mittaustavan fyysistä vaihtoa. [27] Markkinaosapuolten yhteistyö korostuu jälleen, koska verkkoyhtiöiden toteuttama sähkömittauksen ja asiakkaan sähkösopimuksen sähkökulutuksen mittaustyyppiin pitää olla linjassa keskenään.

Sähkön ollessa modernin elämän välttämätön perushyödyke voidaan sen maksuperusteisuudelle kohdistaa erilaisia vaatimuksia. Tariffien pitää olla ymmärrettäviä, jotta jokainen pystyy käsittelemään, miten oma sähkön myynnin osuus muodostuu sekä yhteensopivia, jotta sähköverkkoyhtiöt ja sähkön myyntiyhtiöt pystyvät kommunikoimaan saumattomasti. [27]

Kulutus pohjaisissa hinnoittelumalleissa yleisesti hinnoittelu koostuu kahdesta komponentista, jotka voidaan jakaa kiinteään ja muuttuvaan komponenttiin. Seuraavaksi perehdytään erilaisiin kulutuksesta riippuviin hinnoittelumalleihin tarkemmin asiakkaan ja sähköyhtiön näkökulmista.

5.1.1 Yleistariffi

Yleistariffin tapauksessa sähkön hinnalle on säädetty yksi hinta vuorokauden- tai vuodenajasta riippumatta, mikä on voimassa kaikkina vuoden päivinä ja ajanhetkinä. Tämä on oman kulutuksen ja laskutuksen seuraamisen kannalta selkein ratkaisu. Tässä hinnoittelumallissa kuluttajan sähkön hinta koostuu perusmaksusta ja sen päälle laskutettavasta sähkön kulutuksesta riippuvasta osasta kulutettujen kilowattituntien mukaan.

Asiakas voi tehdä sopimuksen, joko toistaiseksi voimassa olevana tai määräaikaisena. Toistaiseksi voimassa olevissa sopimuksissa hinta vaihtelee sähköyhtiön hinnoittelumallin mukaan, kun taas määräaikaisissa sopimuksissa hinta pysyy samana koko sopimuskauden, mikä on useimmiten vuoden tai kaksi. Sähkön myyjän näkökulmasta määräaikaisiin sopimuksiin liittyy riski markkinatilanteen ja hinnan heilahteluihin. [28 [liitto](#)]

5.1.2 Aikatariffi

Aikatariffiin perustuvassa hinnoittelussa on sähkön myyntihinnalle säädetty aikaan perustuvat rajat, milloin eri hinnat astuvat voimaan. Tyypillisiä aikatariffeja ovat yö- ja päivä sähkö, jolloin vuorokauden tunneille kello 7–22 on määrätty oma hinta (päivä) ja kello 23–7 (yö). Toinen yleisesti käytettävä aikatariffi on kausisähkö, jossa on säädetty talvipäiville korkeampi oma hinta 1.11.–31.3. kello 7–22 ja muille ajoille edullisempi. Aikatariffien tarkat tunti- ja päivärajat voivat vaihdella. [29] Aikatariffia käytettäessä koostuu hinnan kiinteästä komponentista perusmaksun muodossa ja kulutuksesta riippuva muuttuva komponentti jakautuu kahteen eri hintaluokkaan.

Yhtä lailla aikatariffisopimuksia voi solmia joko toistaiseksi voimassa olevina tai määräaikaisena. Asiakkaan kannalta aikatariffi perusteinen hinnoittelusta on saatavilla hyötyjä, jos asuu esimerkiksi sähkölämmitteisessä talossa ja pystyy säättämään kulutustaan yöaikaan lämmityksen tai vesivaraajien osalta [29]. Sähkön vähittäismyyjän kannalta aikatariffin käyttäminen helpottaa kulutuksen tasaamista ohjaamalla asiakkaiden kulutusta pois ruuhkaisimmilta tunneilta halvemman hinnan avulla.

5.1.3 Spot-hinnoittelu

Spot-hinnoittelussa sähkön hinta määräytyy suoraan sähkömarkkinoiden jokaiselle tunnille erikseen laskettavan spot-hinnan perusteella. Markkinoiden spot-hinta määräytyy suoraan kysynnän ja tarjonnan välisestä suhteesta pörssiin annettujen osto- ja myyntitarjousten leikkauspisteestä. Käytännössä spot-sopimuksissa pienasiakkaan hinta koostuu perusmaksusta, sähköpörssin spot-hinnasta ja sen päälle laskettavasta sähköyhtiön marginaalista, mikä on esimerkiksi Helenin tapauksessa 0,24 snt/kWh [30]. Spot-hinnan ollessa raaka markkinahinta ei yhtiöllä ole mahdollista tehdä sillä voittoa, vaan yhtiöt kattavat omat kulunsa Fingridin kantaverkkomaksuista ja omasta asiakaspalvelustaan perusmaksun sekä kulutuksesta riippuvan marginaalin avulla.

Pörssistä määräytyy asiakkaalle jokaiselle tunnille oma hinta. Valveutunut kuluttaja pystyy seuraamaan erilaisilla mobiiliapplikaatioilla sähkön hintaa reaaliajassa ja säätämään omaa sähkönkulutustaan sen mukaan näin halutessaan. Laskutuksen helpottamiseksi jokaiselle kuukaudelle lasketaan asiakkaan kuluttaman sähkön ja pörssin tuntihintojen perusteella kuukauden keskihinta. Spot-hinnoittelu on lisännyt suosiotaan kuluttajien keskuudessa ja vuonna 2019 oli pörssisähkösopimusten markkinaosuus 11 % [23]. Jos kotitaloudessa on kuormaa, jota pystyy säätämään kokonaan edullisimmille päiville tai päivän halvemmille tunneille yölle kuten vesivaraajia, lämmitysjärjestelmiä tai sähköauton lataamista, voi SPOT-hinnoittelusta saada merkittävää hyötyä.

Sähkön pientuotannoksi lasketaan tuotantolaitteisto, jonka sähköntuotantokapasiteetti on korkeintaan 2 MW ja se liitetään pääsääntöisesti jo olemassa olevaan sähkönkäyttöpaikkaan. Tyypillisesti pientuottaja kuluttaa tuottamansa sähkön itse ja ylijäämäisen sähkön voi myydä sähköyhtiölle markkinahinnalla. [31] Jotta sähkön voi syöttää verkkoon markkinahinnalla, täytyy käytössä olla spot-hinnoittelu ja käytännössä tuotannon ollessa kulutusta suurempaa pyörii kuvitteellisesti sähkömittari toiseen suuntaan kuin sähköä kuluttaessa.

5.2 Kiinteä kuukausihinnoittelu

Viime aikoina markkinoille on tullut lisääntyvä määrä sopimuksia, joissa sähkölle on määrätty kiinteä kuukausihinta. Tässä hinnoittelumallissa sähkön kuukausihinta koostuu pelkästään kiinteästä komponentista eikä muuttuvaa komponenttia ole, joka riippuisi kotitalouden sähkön kulutuksesta. Kiinteässä hinnoittelussa hintaluokka on säädetty asuntojen koko- ja lämmitystapaluokan mukaan [väre] niin että esimerkiksi rivitaloasukkaalla kuukausihinta on korkeampi kuin kerrostaloasukkaalla.

Kiinteää kuukausihinnoittelua voidaan yhtiöstä riippuen soveltaa niin kerros-, rivi- kuin omakotitaloihinkin, mutta kerrostaloihin on eniten tarjolla kiinteähintaisia vaihtoehtoja. Kiinteälle hinnalle on eri yhtiöillä erilaisia hinnoitteluperiaatteita, mutta kaikissa tapauksissa hintaluokkia on useampia. Luokkia jaotellaan talon asumismuodon, pinta-alan sekä lämmitysmuodon mukaan. Kuukausihinnaltaan halvimmasta päästä sopimuksia ovat pienten kerrostaloasuntojen kiinteät sopimukset ja kalliimpia sähkölämmitteisten omakotitalojen kiinteät sopimukset. Vaikka kiinteästi hinnoitelluissa sopimuksissa ei ole määrätty muuttuvahintaista komponenttia kulutuksen mukaan, on kulutukselle kuitenkin kattoarvo, mitä ei voi ylittää esimerkiksi pienimmissä tapauksissa 1500 kWh [33] tai 2000 kWh [32], mutta omakotitalojen yhteydessä esimerkiksi 20000 kWh [väre].

Kiinteähintaisesta sopimuksesta voivat hyötyä ihmiset, joidenka kulutus on pientä eivätkä he pysty tai halua säätää kulutustaan. Talouden optimointi voi olla helpompaa, jos tietää varmaksi hinnan, minkä sähköenergiastaan joutuu maksamaan. Omakotitaloissa kulutuksen ennustaminen voi olla vaikeampaa eikä sen takia näihin ole tällä hetkellä millään sähköyhtiöllä kiinteähintaisia sopimuksia tarjolla. Esimerkiksi Vattenfallin tapauksessa kerrostalon 15 euron kiinteähintaisen kuukausisopimuksen sähkönkulutukselle on määrätty kulutukselle kuukausittainen 2500 kWh raja [33], eli kerrostaloasunnon omistajakaan ei voi kiinteähintaisella sopimuksella ylläpitää kulutukseltaan suurikulutuksellista kryptovaluuttatehdasta.

Markkinoilla on myös tuotteita, mitkä yhdistävät hinnoittelussaan sähkön myynnin kotitalouksien muihin välttämättömiin tuotteisiin kuten kotivakuutuksiin. Tällöin sähköyhtiö tekee yhteistyötä vakuutusyhtiön kanssa ja asiakas voi valita asumismuotonsa perusteella kulutukseen sopivan sähkötuotteen sekä korvausluokkaan perustuvan kotivakuutuksen samalle sopimukselle. Sähköyhtiöistä esimerkiksi Fortum [33] on lyöttäytynyt yhteistyöhön kansainvälisen vakuutusyhtiö AIG:n kanssa ja Väre kotimaisen vakuutusyhtiö Fenian kanssa tarjotakseen yhdistelmätuotteita kotitalouksille. Tuotteiden yhdistelyn houkuttimena asiakkaille toimii keskittämisen helppous, mikä voi yksinkertaistaa asiakkaiden kokonaisvaltaista talouden suunnittelua, kun menot ovat kiinteitä kuukausimaksuja

5.3 Hinnoittelu tuotantovan mukaan

Sähköverkkojen toiminnasta johtuen kuluttajalle pistorasiaan tulee fyysisesti sähköä sieltä, mistä sen on helpoin kulkea eli todennäköisimmin lähimmästä tuotantolaitoksesta. [sverkot] Ilmastotietoisuuden lisääntyessä, ovat kuluttajat entistä tietoisempia valinnoistaan ja markkinoilla on jo pidempään ollut tuotteita, jotka ovat hinnoiteltu tuotantotavan mukaan. Näin asiakas pääsee omilla valinnoillaan vaikuttamaan, haluaako ostaa esimerkiksi täysin uusiutuvilla tuotantotavoilla tuotettua sähkö, vaikka se olisi hieman kalliimpaa. Vaikka siihen ei voi vaikuttaa, mistä sähkö omaan pistorasiaan tulee, sitoutuu yhtiö tuottamaan kyseisen määrän energiaa sopimuksessa määrättyllä tuotantomuodolla.

Tuotantotavan mukaisesti hinnoitellessa usein referenssituotantotapana on sekalainen sähköntuotanto, mikä on myyntiyhtiön kannalta helpoin tapa hankkia sähköä, kun sen pystyy hankkimaan kullakin hetkellä edullisimmalla tuotantotavalla. Tuotantotavan mukainen hinnoittelu voi yhtiöillä olla kokonaan omana sopimustyyppinä esimerkiksi yleis-sähkösopimusten rinnalla. Toisaalta täysin uusiutuva sähköntuotanto voi olla hinnoiteltu kiinteään kuukausihinnoiteltujen sopimusten lisätuotteeksi [32].

6. HINNOITTELUN KEHITYSNÄKYMÄT

Tekniikassa ainoa pysyvä asia on muutos ja niin sähkömarkkinat kuin sähköverkot kehittyvät tehokkaammiksi ja universaalimmiksi koko ajan. Hinnoittelumallin tavoitteena on vastata yhtiölle syntyvää kulurakennetta, mutta niillä pystytään myös ohjaamaan kuluttajien ostokäyttäytymistä tiettyyn suuntaan näin halutessa. Tässä luvussa käsitellään sähkön myynnin hinnoittelun kehitysnäkymiä pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla ja Euroopassa. Alaluvuissa pureudutaan tarkemmin varttitaseen käyttöönottoon, kysynnän jouston mahdollisuuksiin, tehoon perustuvaan hinnoitteluun sekä Euroopan Unionin visioon yhteisistä sähkömarkkinoista.

6.1 Varttitase

Energiatuotannon murros sään mukaisesti vaihtelevan tuotannon lisääntyessä ja perinteisen säädettävän sähköntuotannon vähentyessä on vauhdittanut sähkömarkkinoiden siirtymistä varttitaseeseen. Varttitaseessa sähkömarkkinoilla syntyy päivän jokaiselle 15 minuutin ajanjaksolle oma hinta nykyisen jokaisen tunnin hinnan sijaan ja näin siirrytään askel lähemmäksi reaaliaikaisia sähkömarkkinoita. [34] Varttitaseen käyttöönotto vaatii isoja ponnistuksia sähkömarkkinoiden kaikilta osapuolilta ja tämänhetkisten tietojen mukaan se otetaan käyttöön 22.5.2023 [35]. Energiaviraston tekemän selvityksen mukaan suurimmat käyttöönoton haasteet liittyvät tietojärjestelmien valmiuteen, varttitaseita mallintavan datahubin valmiuteen, suurten sähkökäyttäjien mittareiden vaihtoon sekä varttitaseen spot-kaupankäynnin epävarmuuksiin [36].

Otettaessa käyttöön varttitase tulee se vaikuttamaan suoraan spot-hinnoittelun fyysiseen toteutukseen aikajänteen muutoksen myötä. Varttitaseeseen siirtymisen odotetaan parantavan sähkömarkkinoiden kustannustehokkuutta, koska mittausväliä lyhentämällä pystytään vastaamaan tarkemmin kysynnän vaihteluihin [34] ja tämän myötä muutoksia on oletettavissa myös hinnoitteluun. Tukkumarkkinoilla sähkökauppaa käyvien suurkuluttajien kannalta varttitaseen siirtyminen tulee oletettavasti johtamaan kulutuksen tarkempaan suunnitteluun.

6.2 Kysynnän jousto (DR)

Yleisen digiteknologian ja varsinkin akkuteknologian kehitys on nostanut kysynnän jouston hyödyntämisen tarkastelun relevantiksi. Kysynnän joustolla yleisesti tarkoitetaan, että kuluttajilla on käytössään laitteita, joiden kuormaa voidaan säätää verkon tilan tai

sähkön markkinahinnan mukaan. Suomessa käytännössä kaikilla kotitalouksilla on käytössä sähköinen etäluettava kulutuksen mittaus, joten kysynnän aktiivinen sekä automaattinen seuranta on mahdollista. Kysynnän jouston tarkoituksena on pienentää tai siirtää ja tasoittaa tehonkulutushuippuja kulutukseltaan hiljaisempiin hetkiin. [36]

Laajamittaisella kysynnän jouston hyödyntämisellä on erilaisia vaikutuksia markkinoiden toimijoihin. Toisaalta sillä voidaan vähentää sähkön vähittäismyyjille sähkön hankkimisesta aiheutuvia kustannuksia, mutta riski huomattavista ylimääräisistä kustannuksista on olemassa. Kysynnän jouston hyödyntämismahdollisuudet riippuvat pitkälti siitä, kuinka paljon verkossa on säädeltäviä kuormia ja miten asiakkaita saadaan motivoitua kysynnän jouston hyödyntämiseen.

Oikein käytettynä sähkön myyjien kannalta kysynnän jousto tarjoaa mahdollisuuden säädellä omaa markkinariskiään [36]. Jos ennusteessa näkyy tulossa oleva epätasapaino kulutuksen ja tarjonnan välillä, mikä johtaisi vähittäismyyjän hankkiman sähkön hinnan nousuun, on kysynnän jouston avulla mahdollista pienentää kysyntää ja näin minimoida hinnanvaihtelua. Muuttuvaan sähkön kulutukseen reagoidaan myös intraday-markkinoilla, missä sähköä voi hankkia seuraavaa tuntia varten. Kysynnän joustolla voidaan vaikuttaa jo käynnissä olevaan tuntiin säätämällä kulutusta pienemmäksi, minkä vuoksi vähittäismyyjä voi sillä vaikuttaa vielä tehokkaammin omaan riskiinsä markkinoilla.

Kysynnän jouston yleistymiseen vaikuttaa ratkaisevasti se, kuinka pystytään rakentamaan kuluttajille hinnoittelumalleja, jotka tukevat kuluttajien kulutuksen joustoa. Spot-hinnoittelussa oleville kuluttajille kannustin on nähtävissä suoraan eri tuntien spot-hinnoissa ja niiden vaihtelusta saatavilla olevasti säästöistä. spot-mallissa hintojen vaihtelun myötä kuluttaja kantaa itse osan hintariskistä. Tilastojen mukaan suomalaisista kuluttajista noin 11 %:lla oli spot-hintainen sopimus vuonna 2019 [23], joten ongelmaksi muodostuu muun tyyppisten sopimusasiakkaiden motivoiminen. Näille asiakkaille ratkaisu voisi olla tarjota tietyn suuruista kuukausittaista bonusta tai palkkiota kysynnän jouston suorittamisesta [36].

6.3 Tehoon perustuva hinnoittelu

Tällä hetkellä kulutuksesta riippuvat sähkön myynnin hinnoittelumallit mittaavat vain kulutettua sähköenergiaa eivätkä ota kulutettua tehoa huomioon. Sähköverkoissa siirrettävän energian suhde tehoon on muutoksessa uusien energiaratkaisujen kuten pientuotannon, markkinaperäisen kysyntäjouston, energiavarastojen, sähköautojen sekä yleisen energiatehokkuuden myötä. Esimerkiksi siirtoyhteyksien pitkän aikavälin kustannukset ovat riippuvaisia siirrettävistä huipputehoista eikä niinkään energiasta. [27]

Tehoon perustuvan hinnoittelun siirtymisen suurimmat hyödyt ja motivaatiotekijät ovat verkkoyhtiöillä, mutta toimialalla käytävän tiiviin yhteistyön kautta vaikuttaisi tehoerustaisen sähkönjakelun hinnoittelun käyttöönotto vääjäämättä myös myynnin hinnoitteluun, jos mittausperuste muuttuisi. Hinnoitteluperustaisuuden vaihto tulisi vaikuttamaan sähköyhtiöiden talouteen, mutta suoria vaikutuksia yhtiöiden liikevaihtoon on vaikea määrittellä. [27]

Tehokomponentin sisällyttäminen sähkön jakelun hinnoitteluun on perusteltua erityisesti kustannusten vastaavuuden ja asiakkaiden sähkönkäytön ohjautuvuuden näkökulmasta [27]. Tehon maksukomponentiksi lisääminen turvaisi verkkoyhtiöille entistä vakaamman liiketoiminnan ja toteuttaisi tarkemmin sähkömarkkinalain edellyttämää aiheuttamisperiaatetta sekä ohjaisi sähkömarkkinoiden kehitystä suuntaan, missä asiakkaalla on mahdollisuus vaikuttaa entistä tehokkaammin sähkölaskunsa muodostumiseen.

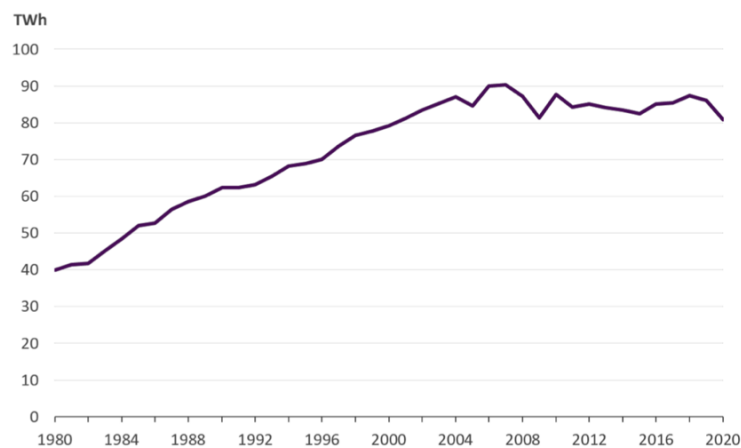
Tehotariffirakenteen teknisellä toteutuksella on tärkeä vaikutus, kuinka hyvin se motivoi oman kulutuksen hallintaan. Portaattomassa tariffirakenteessa jokainen huipputehoa laskeva toimenpide palkitaan. Jos taas tariffi sisältää portaita, jossa hinta muuttuu, ei huipputehon alentaminen motivoi, jos ei saavuteta portaan rajapyykkiä. Huipputehon määräytymisen ajanjakso vaikuttaa myös siihen, kuinka paljon asiakkaan kannattaa pyrkiä säättämään omia kuormiaan. Jos mittausajanjakso on koko vuosi, ei lämmityksen kuormanohjausta kannata toteuttaa kuin talvella, jolloin tehonkäytön huiput ovat suurimmillaan. Jos määräytymisjaksona on kuukausi, muuttuu tehonhallinta kannattavaksi jokaisena vuoden päivänä. [27]

Sähkön myynnin kannalta tehoerusteinainen hinnoittelu voitaisiin käytännössä toteuttaa esimerkiksi lisäämällä nykyisiin hinnoittelumalleihin tehomaksu tai erilaisia teholuokkia tehonkulutuksen huippujen mukaan [27]. Tehomaksu olisi mahdollista sisällyttää perusmaksuun ja siten alentaa energian hintaa tai se voidaan toteuttaa kokonaan erillisenä tehomaksuna. Perusmaksujen kanssa pitää kuitenkin olla tarkkana. Jos niiden suhteellinen osuus on liian suuri, heikentävät ne hinnoittelun ohjautuvuutta. Tehonkulutukselle olisi järkevää lisätä kynnysehto esimerkiksi 5 kW, jota pienemmästä kulutuksesta ei velotettaisi tehomaksua ollenkaan, jolloin sähkönkulutukseltaan pienemmille asiakkaille ei aiheutuisi rasitetta monimutkaisemmasta tariffirakenteesta [27].

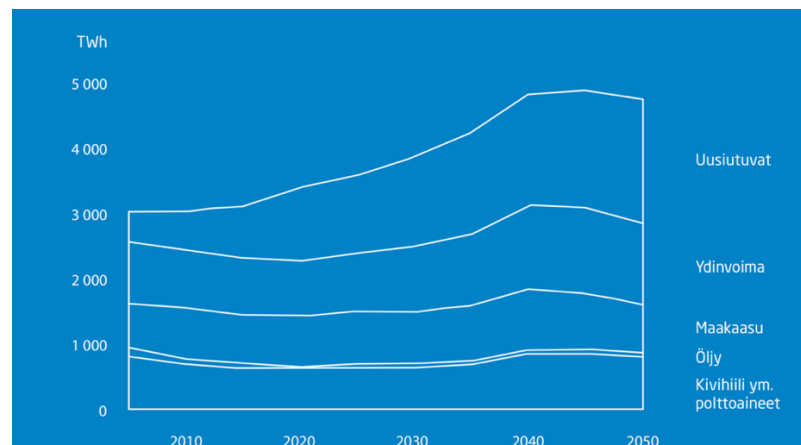
6.4 Sähkön kulutuksen kehitys

Sähkömarkkinoiden kehityksen kannalta yksi merkittävä tekijä ovat ennusteet sähkön kulutuksen kehityksestä. Kuvasta 7 nähdään, että Suomessa sähkön kulutuksen kasvu on taittunut ja esimerkiksi vuonna 2019 sähkön kulutus Suomessa laski 1,5 %. Tämä ei

ole kuitenkin koko totuus, vaan Euroopan mittakaavassa sähköntuotannon ennuste on pitkällä aikavälillä vahvasti ylöspäin [39]. Sitä ajavat tavoitteet uusiutuvan energian lisäämisestä ja päästöjen leikkaamisesta sekä yhteiskunnan energiamurros uusiutumattomista energianlähteistä kohti uusiutuvia [23]. Vaikka viime vuosina Suomessa sähkönkulutus ei ole kasvanut, työ- ja elinkeinoministeriön selvityksen mukaan Suomen sähkönkulutuksen odotetaan kasvavan 92 TWh:iin vuoteen 2030 mennessä ja edelleen 100 TWh:iin vuoteen 2050 mennessä [37]. Pohjoismaissa tendenssi on samanlainen ja yhteensä pohjoismaisen sähköntuotannon odotetaan kasvavan 65 TWh:lla vuoteen 2050 mennessä [37].



Kuva 7 Suomen energiankulutuksen kehitys [38]



Kuva 8: Sähköntuotannon kehitysennuste Euroopassa [39]

Siinä, missä ennuste Pohjoismaisesta sähkönkulutuksesta näytti olevan kasvamaan päin, nähdään kuvasta 8 Euroopan sähköntuotannon ennusteiden olevan samansuuntaisia. Kokonaisuudessaan Euroopan sähköntuotanto kasvaa vuoden 2020 lukemasta 3500 TWh arvoon 5000 TWh vuoteen 2050 mennessä. Sähköenergian tarve tulee kas-

vamaan 2050 luvulle mennessä 40 prosentilla, mikä johtuu pitkälti fossiilisista polttoaineista luopumisesta energiasektorilla. Tulevaisuudessa Eurooppa tulee olemaan entistä riippuvampi sähköstä. Jos säätely jatkaa kehitystään fossiilisten polttoaineiden käytön rajoittamiseksi, hiili ja kaasuvoimalat vähenevät markkinoilta tasaisesti, kunnes ne poistuvat käytöstä kokonaan. Euroopan laajuisesti sähköntuotanto tulee keskittymään uusiutuvien energianlähteiden kannalta optimaalisille alueille kuten Pohjoismaihin vesi- ja tuulivoiman osalta sekä Etelä-Euroopan sekä Afrikan ja Lähi-Idan maihin aurinkovoiman kautta, kun taas Keski-Euroopan maat nojaavat enemmän tuontiin. Uusiutuvien energianlähteiden lisääntyminen tulee aiheuttamaan markkinoilla sähkön hinnan volatiliteetin merkittävän lisääntymisen johtuen tuotannon vaihtelusta. [40]

Akkuteknologiat ovat kehittyneet ja lisääntyneen pientuotannon myötä akkujen suosio on kasvanut tasoittamaan kysynnän ja tarjonnan vaihtelua. Akkujen avulla pystytään strategisesti varautumaan kysynnän piikkeihin sekä tekemään kannattavaa liiketoimintaa lataamalla niitä sähkön ollessa halpaa ja syöttämällä sähköä verkkoon hintapiikkeinä. [41] Jos markkinoiden volatiliteetti kasvaa merkittävästi, tulee se todennäköisesti lisäämään sähkön varastoinnin suosiota.

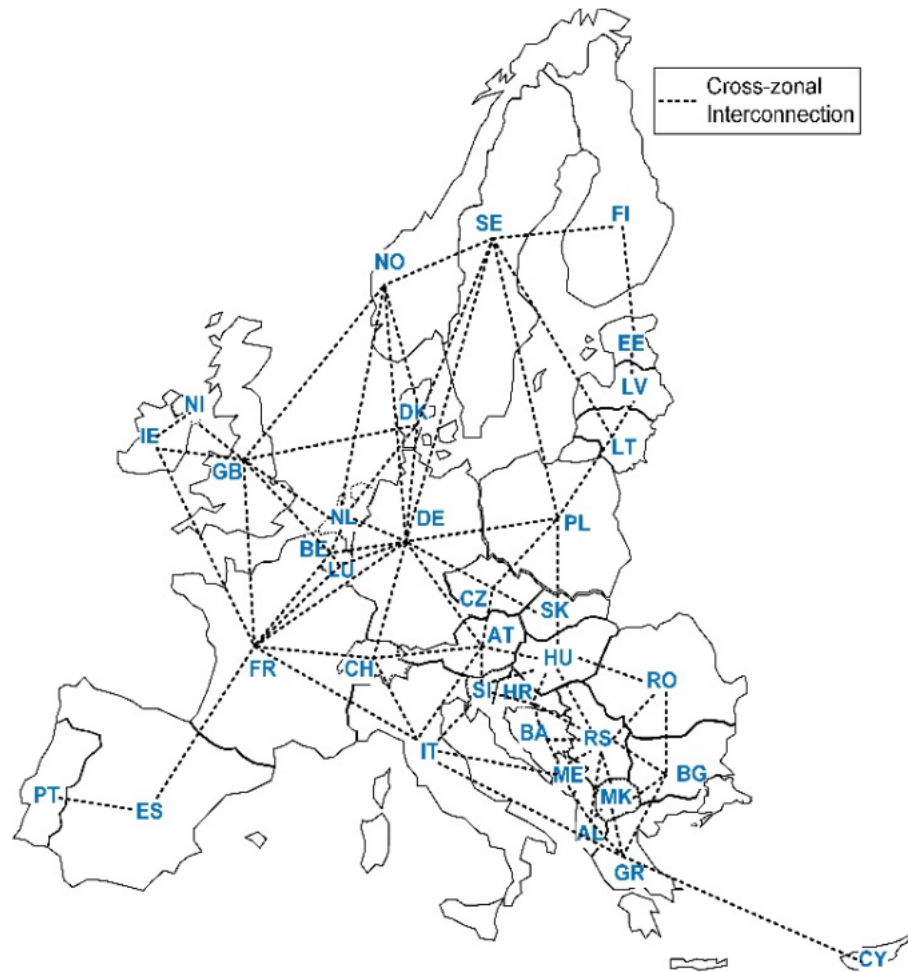
Edellä mainitut Euroopan laajuiset muutokset markkinoilla ja varsinkin niiden laajuus osoittaa, että sähkön myynnin hinnoittelumallit tulevat kehittymään tulevien vuosien aikana, jotta ne palvelevat myyntiyhtiöitä sekä asiakkaita kustannusoptimaalisesti. Pidemmän päälle haasteena on uusiutuvien energiantuotantomallien markkinaehtoinen kannattavuus, jos niiden valtiontuista luovutaan. [40] Vaikka valtiontuista luovuttaisiin, on uusiutuvien energiateknologioiden kehitys tehnyt siitä edullisen tavan tuottaa energiaa. Suomessa tuulivoima on jo tällä hetkellä edullisin tuotantomuoto ilman tukiakin ja

6.5 EU:n yhteiset sähkömarkkinat

Sähkön kulutuksen ennustetun kasvun lisäksi toinen hinnoitteluun vahvasti vaikuttava asia on Euroopan yhtenäiset sähkömarkkinat. Euroopan Unionin pitkän tähtäimen tavoitteena on saavuttaa yhtenäinen eurooppalainen sähköjärjestelmä ja sitä kautta sähkömarkkina. Sen avulla EU:n laajuisesti markkinoiden avoimuus lisääntyisi ja EU:n sisäinen sähkön hinnanvaihtelu saataisiin pienemmäksi. Nykyisin Euroopan mittakaavassa sähkön hinnanvaihtelu on suurta, eikä siirtokapasiteetti maiden välillä riitä EU:n kokoisten sähkömarkkinoiden toimeenpanemiseksi. [20]

Tehokkaat yhtenäiset eurooppalaiset sisämarkkinat ja kattavat siirtoyhteydet tehostavat resurssien käyttöä ja vähentävät energian saatavuuskriisien uhkaa. Monet tahot ovat

tutkineet Euroopan laajuisen sähköverkon mahdollisuuksia ja Euroopan sähköverkkoyhtiöiden kattojärjestö ENTSO-E:n malli Euroopan laajuisesta verkosta on esitetty kuvassa 9, mikä on yksi mahdollisista skenaarioista Euroopan yhteiselle sähköverkolle. [42]



Kuva 9: Hahmotelma Euroopan laajuisesta sähköverkosta [42]

EU:n tavoite on saavuttaa Euroopan yhteinen sähköjärjestelmä, missä kauppaa sähköstä käydään day-ahead-, intra-day- sekä säätömarkkinoilla. Varttitaseeseen siirtyminen korostaa toimivien intra-day-markkinoiden merkitystä. Markkinoiden yhdentymisen vaikutusta hintojen kehitykseen on ennustettu erilaisissa tutkimuksissa. Pohjoismaissa sähkö on Euroopan mittakaavalla edullista eikä välttämättä tulisi halpenemaan, mutta esimerkiksi Espanjan ja Portugalin markkina-alueella yhteisten eurooppalaisten markkinoiden odotetaan laskevan sähkön hintaa 28 % [43].

Koko Euroopan yhteinen sähköjärjestelmä ei missään tapauksessa ole mahdottomuus, mutta se vaatisi suuren määrän investointeja. Toteutuessaan se mullistaisi tukkumarkkinoiden kautta suurasiakkaiden hinnoittelun ja sen vaikutukset ulottuisivat pienasiakkaitten hinnoittelumalleihin sekä toisi mukanaan mahdollisesti uusia sähkötuotteita markkinoille.

Markkinoiden yhdentymisen lisäksi kysymys päästöoikeuksien hintojen kehityksellä on merkitystä hinnoittelun kehitykselle. Viime vuosien aikana päästöoikeuksien hinnat ovat olleet voimakkaassa nousussa ja, jos hintojen nousu kiihtyisi entisestään, vauhdittaisi se uusiutuviin energialähteisiin siirtymistä. Ilmastonmuutoksen hillitsemisen lisäksi on kiinnostavaa, tullaanko tulevaisuudessa määrittämään muita mittareita sähköntuotannon puhtauden ja ekologisuuden mittaamiseksi, mitkä voisivat vaikuttaa hinnoittelumallien kehitykseen.

7. YHTEENVETO

Tässä kandidaatintyössä tutkittiin sähkön myynnin hinnoittelumalleja ja niiden kehitysnäkymiä Suomessa ja Euroopassa. Tavoitteena tässä kandidaatintyössä oli perehtyä sähkön myynnin markkinoihin ja hinnoitteluun Suomen sekä Euroopan mittakaavassa. Tarkastelussa lähdettiin liikkeelle sähkön hinnan muodostumisen komponenteista, jotka ovat myynti, siirto sekä verotus, sekä näiden ominaispiirteistä. Sähkömarkkinoiden liittyessä olennaisesti sähkön myyntiin perehdyttiin Pohjoismaisiin sähkömarkkinoihin sekä esiteltiin muita Euroopassa käytössä olevia markkinoita.

Sähkömarkkinoiden tutkimisesta edettiin itse sähkön myynnin hinnoittelun tutkimiseen. Tarkastelu jaettiin tukkumarkkinoilla kauppaa käyviin suurasiakkaisiin ja vähittäismarkkinoiden pienasiakkaiden välille. Suurasiukkaat käyvät kauppaa day-ahead-markkinoilla, missä tehdään tarjouksia seuraavan päivän sähkönkulutuksesta tuntitasolla sekä intraday-markkinoilla, missä kaupan ovat kyseisen päivän tunnit. Suurasiukkaat jättävät tarjouksia sähköpörssiin kulutettavasta sähköstä tiettyyn hintaan ja hinta pörssissä muodostuu suoraan markkinoiden systeemihinnasta, mikä määräytyy kysynnän ja tarjonnan perusteella. Markkinoilla sähkön hinta luonnollisesti vaihtelee ja asiakkaat voivat suojautua rajuimmilta hinnanvaihteluilta finanssijohdannaisilla, jotka ovat sopimuksia tulevaisuudessa tehtävistä sähkökaupoista. Näillä markkinoilla käytävän kaupan lisäksi teollisuusyhtiöillä on mahdollista käydä kauppaa OTC-markkinoilla, jolloin sähkön toimituksesta sovitaan kahdenkeskeisesti sähkön tuottajan kanssa.

Sähkön vähittäismarkkinoilla kaupanteko perustuu siihen, että sähkön vähittäismyyntiyhtiöt hankkivat sähköä tukkumarkkinoilla ja myyvät sitä eteenpäin erilaisina tuotteina. Työssä tarkasteltiin erilaisia malleja, joiden mukaan pienasiakkaille myytävää sähköä voidaan hinnoitella ja näitä ovat kulutuksen mukainen hinnoittelu, kiinteä kuukausihinnoittelu ja tuotantotavan mukainen hinnoittelu. Kulutuksen mukaan hinnoiteltaessa asiakas maksaa sähköstä kilowattituntien mukaan sitä enemmän mitä kuluttaa. Tämän lisäksi hinnoittelussa on erilaisia tariffeja hinnan laskemiselle kuten yleis- ja aikatariffi. Yleistariffissa asiakkaalle on määrätty yksi hinta kilowattituntia kohden, mikä pätee kaikissa tilanteissa, kun taas aikatariffissa sähkön hinnalle on erilaisia aikaikkunoita, joiden perusteella sähkölle on määrätty eri hinnat sähkön ollessa halvempaa esimerkiksi öisin. Lähimpänä teollisuusasiakkaille tuttua markkinapohjaista hinnoittelua on spot-hinnoittelu, missä asiakkaan sähkön hinta muodostuu sähkömarkkinoiden joka tunnille erikseen laskettavasta spot-hinnasta ja sen päälle laskettavasta yhtiön marginaalista sekä perusmaksusta.

Hinnoittelumallit ovat kehittyneet vuosien saatossa vastaamaan erilaisia asiakkaiden tarpeita ja kiinteähintaisessa hinnoittelussa on asunnon tyyppin mukaan kuukaudelle kiinteä hinta ja kulutuskatto. Useat sähköyhtiöt ovat vieneet kiinteää kuukausihinnoittelua pidemmälle lyöttäytymällä yhteen vakuutusyhtiöiden kanssa ja tarjoamalla pienasiakkaille kiinteää kuukausihinnoittelua sisältäen sekä kotivakuutuksen että sähkön myynnin kiinteällä kuukausihinnalla.

Työn viimeisessä luvussa tutkittiin hinnoittelumallien kehitysnäkymiä ja niihin liittyviä tekijöitä. Euroopan mittakaavassa EU:n tavoitteena ovat yhtenevät sähkömarkkinat, jotka loisivat yhden markkina-alueen ja näin tasaisivat hinnan vaihteluita sekä edesauttaisivat avointa kilpailua. Rajallisen siirtokapasiteetin sekä muiden teknisten ja poliittisten syiden vuoksi markkinoiden yhdentyminen tulee viemään aikaa. Markkinoiden yhdentyminen tulisi vaikuttamaan merkittävästi tukkumarkkinoiden toimintaan ja sitä kautta niin teollisuusasiakkaiden kuin pienasiakkaidenkin sähkön hinnoitteluun ja hinnoittelumalleihin. Kysynnän jouston kautta lisäämällä säädeltäviä kuormia verkkoon voidaan tasapainottaa kysyntää, ja kysynnän joustosta mahdollisesti maksettavat palkkiot voivat tulevaisuudessa muuttaa hinnoittelumalleja. Varttitaseella pystytään vastaamaan täsmällisemmin sähkön kysynnän ja tarjonnan vaihteluihin sekä siten vähentämään säätösähkön tarvetta. Varttiase tulee vaikuttamaan vahvasti spot-hinnoitteluun sekä tukkumarkkinoihin, kun se otetaan käyttöön vuonna 2023. Varttitaseen lisäksi hinnoittelun kannalta merkittäviä muutostekijä tulevaisuudessa voi olla tehotariffin käyttöönotto. Uusiutuvan pientuotannon lisääntyessä ja sähköautojen kasvattaessa suosiotaan on käytettävän energian ja tehon suhde muutoksessa. Sähkön käytön huipputehot kasvavat tai vähintäänkin pysyvät ennallaan vaikka kokonaisuudessa käytettävän ja siirrettävän energian määrä on laskussa. Vaikka sähkön siirto ja kulutus hinnoitellaan energian mukaan, on siirtoverkot rakennettu siirrettävän tehon mukaan. Verkon kustannusten ollessa voimakkaasti teho-riippuvaisia hinnoitteluun voidaan ottaa mukaan tehokomponentti tai rakentaa täysin tehoon perustuvia hinnoittelumalleja, jolloin hinnoittelu vastaisi paremmin kulujen aiheuttamisperiaatetta.

LÄHTEET

- [1] Sähkötörkkinat, Työ- ja elinkeinoministeriö. Saatavissa (viitattu 11.3.2021): <https://tem.fi/sahkomarkkinat>
- [2] Sähkön hinnan muodostuminen, Energiavirasto. Saatavissa (viitattu 12.3.2021): <https://energiavirasto.fi/sahkon-ostaminen>
- [3] Sähkötörkkinat nyt – Mitä tapahtui vuonna 2020, Energiavirasto (viitattu 12.3.2021): <https://energiavirasto.fi/documents/11120570/13008633/Sähkötörkkinat+2020-mediainfo.pdf/b0ac739d-c3d8-54eb-1a68-9937d7ada83b/Sähkötörkkinat+2020-mediainfo.pdf?t=1611815014975>
- [4] Sähkön ostaminen, Energiavirasto. Saatavissa (viitattu 12.3.2021): <https://energiavirasto.fi/sahkon-ostaminen>
- [5] Suomen sähköjärjestelmä, Fingrid. Saatavissa (viitattu 13.3.2021): <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkonsiirto/suomen-sahkojarjestelma/>
- [6] Sähkötörkkinälaki, Finlex. Saatavissa (viitattu 13.3.2021): <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130588>
- [7] Energiaviraston suositus sähköverkonhaltijan syrjimättömyyden varmentamista koskevastä toimenpideohjelmasta ja raportoinnista, Energiavirasto. Saatavissa (viitattu 12.3.2021): https://energia.fi/files/4378/Energiaviraston_suositus_syrjimattomyyden_varmentamisesta_2014.pdf
- [8] Energiasta, Energiateollisuus. Saatavissa (viitattu 13.3.2021): <https://energia.fi/energiasta>
- [9] Partanen et al, Sähkötörkkinat – opetusmoniste.
- [10] Päästökauppa, Energiavirasto. Saatavissa (viitattu 14.3.2021): <https://energiavirasto.fi/paastokauppa>
- [11] Sähköasiakkuus, Energiavirasto. Saatavissa (viitattu 18.3.2021): <https://energia.fi/energiasta/asiakkaat/sahkoasiakkuus>
- [12] Energiaverotus, Valtiovarainministeriö. Saatavissa (viitattu 18.3.2021): <https://vm.fi/energiaverotus>
- [13] Sähkön ja eräiden polttoaineiden vero, Verohallinto. Saatavissa (viitattu 18.3.2021): <https://www.vero.fi/yritykset-ja-yhteisot/verot-ja-maksut/valmisteverotus/sahko-ja-eräat-polttoaineet/>
- [14] Valvontamenetelmät neljännellä 2016-2019 ja viidennellä 2020-2023 valvontajaksolla, Energiavirasto. Saatavissa (viitattu 12.3.2021): <https://energiavirasto.fi/documents/11120570/12766832/Valvontamenetelmät-sähkönjakelu-2016-2023.pdf/72eac45f-4fe0-6b0a-d5f7-e89ee97b89fc/Valvontamenetelmät-sähkönjakelu-2016-2023.pdf>
- [15] Sähkötörkkinat, Energiateollisuus. Saatavissa (viitattu 18.3.2021): <https://energia.fi/energiasta/energiamarkkinat/sahkomarkkinat>
- [16] Nord Pool. Saatavissa (viitattu 18.3.2021): <https://www.nordpoolgroup.com/About-us/>

- [17] Zheng Ma, Z. Prljaca and B. N. Jørgensen, "The international electricity market infrastructure-insight from the nordic electricity market," 2016 13th International Conference on the European Energy Market (EEM), 2016, pp. 1-5, doi: 10.1109/EEM.2016.7521314. saatavissa: <https://ieeexplore-ieee-org.lib-proxy.tuni.fi/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7521314&tag=1>
- [18] Reservimarkkinat, Fingrid. Saatavissa (viitattu 18.3.2021): <https://www.fingrid.fi/sahko-markkinat/reservit-ja-saatosahko/>
- [19] Bidding areas, Nord Pool. Saatavissa (viitattu 21.3.2021): <https://www.nordpool-group.com/the-power-market/Bidding-areas/>
- [20] Understanding electricity markets in the EU, European Parliament. Saatavissa (viitattu 10.4.2021): [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/593519/EPRS_BRI\(2016\)593519_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/593519/EPRS_BRI(2016)593519_EN.pdf)
- [21] M. Oksanen, R. Karjalainen, S. Viljainen and D. Kuleshov, "Electricity markets in Russia, the US, and Europe," 2009 6th International Conference on the European Energy Market, 2009, pp. 1-7, doi: 10.1109/EEM.2009.5207214. Saatavissa (viitattu 21.4.2021): <https://ieeexplore-ieee-org.libproxy.tuni.fi/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5207214>
- [22] N. C. Figueiredo, P. P. da Silva and P. Cerqueira, "Market Splitting and the Swedish electricity market," 2016 13th International Conference on the European Energy Market (EEM), 2016, pp. 1-7, doi: 10.1109/EEM.2016.7521189. Saatavissa (viitattu 24.4.2021): <https://ieeexplore-ieee-org.libproxy.tuni.fi/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7521189>
- [23] National Report 2019 to the Agency for the Cooperation of Energy Regulators and to the European Commission, Finland, Energiavirasto. Saatavissa (viitattu 24.4.2021): <https://energiavirasto.fi/documents/11120570/13026619/National+Report+2020+Finland.pdf/7fb2df66-cf5e-ecf5-22a2-635077b6297a/National+Report+2020+Finland.pdf?t=1594791637682>
- [24] Sähköopimukset suuryrityksille, Vattenfall. Saatavissa (viitattu 24.4.2021): <https://www.vattenfall.fi/yritysasiakkaat/suuryritykset/>
- [25] Sähköä suuryrityksille, Helen. Saatavissa (viitattu 20.8.2021): <https://www.helen.fi/yritykset/sahkoa-yrityksille/yrityssahko>
- [26] Sähkön vähittäismarkkinat, Energiavirasto. Saatavissa (viitattu 30.8.2021): <https://energiavirasto.fi/sahkomarkkinat>
- [27] Jakeluverkon tariffirakenteen kehitysmahdollisuudet ja vaikutukset, S. Honkapuro, J. Haapaniemi, J. Haakana, J. Lassila, J. Partanen, K. Lummi, A. Rautiainen, A. Supponen, J. Koskela, P. Järventausta, 2017. Saatavissa (viitattu 30.8.2021): https://energia.fi/files/1712/Jakeluverkon_tariffirakenteen_kehitysmahdollisuudet_ja_vaikutukset_-_loppuraportti_LUT_TUT_20170818.pdf
- [28] Euroopan komissio, "Quarterly Report on European Electricity Markets," Volume 10, issue 2, second quarter of 2017, (viitattu 30.8.2021), saatavilla: https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/quarterly_report_on_european_electricity_markets_q4_2020.pdf
- [29] Sähkötuoite eli tariffit, Kilpailuttaja. Saatavissa (viitattu 30.8.2021): https://www.kilpailuttaja.fi/palvelut/tuki_ja_ohjeet/Sahkon_hinta_ja_kilpailuttaminen_kilpailuttajafi_palvelussa/sahkotuoite_eli_tariffit/
- [30] Pörssisähkö, Helen. Saatavissa (viitattu 3.6.2021): <https://www.helen.fi/sahko/sahkosopimus/porssisahko>
- [31] Omavarainen sähköntuotanto, Caruna. Saatavissa (viitattu 11.6.2021): <https://www.caruna.fi/palvelut/oma-sahkontuotanto/muu-pientuotanto>

- [32] Sähkösopimukset, Fortum. Saatavissa (viitattu 12.6.2021): <https://www.fortum.fi/koti-asiakkaille/sahkoa-kotiin/sahkosopimukset/vakio>
- [33] Sähkösopimukset, Vattenfall. Saatavissa (viitattu 12.6.2021): https://www.vattenfall.fi/sahkosopimukset/ilmastovakio/?gclid=Cj0KCQjw1PSDBhDbARIsAPeTqrewad-GriM-3kRirbuiTLyWqFdnCRtQ59TZfxiuMR8JkJFvMi4uRw-UaAiR9EALw_wcb
- [34] Varttitase eli 15 minuutin taseselvitysjakso, Fingrid. Saatavissa (viitattu 7.7.2021): <https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/markkinoiden-yhtenaisyyys/pohjoismainen-tasehallinta/varttitase/>
- [35] Sidosryhmäkysely 15 minuutin tasejaksoon siirtymisestä, Energiavirasto. Saatavissa (viitattu 7.7.2021): https://energia.fi/files/2279/Energiavirasto_Sidosryhmakysely_15_minuutin_tasejaksoon_siirtymisesta_20180124.pdf
- [36] A. Rautiainen, P. Järventausta, H. Rantamäki and H. Uimonen, "Impact of Demand Response on the Risk Profile of Electricity Retailers in North-European Electricity Market," 2019 16th International Conference on the European Energy Market (EEM), 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/EEM.2019.8916240. Saatavissa (viitattu 1.8.2021): <http://urn.fi/URN:NBN:fi:tuni-202005185421>
- [37] Sähköntuotannon skenaariolaskelmat vuoteen 2050, Työ- ja Elinkeinoministeriö. Saatavissa (viitattu 1.8.2021): <https://tem.fi/documents/1410877/2132100/SahkonTuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+-+selvitys+22.2.2019.pdf/8d83651e-9f66-07e5-4755-a2cb70585262/SahkonTuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+-+selvitys+22.2.2019.pdf?t=1554467670000>
- [38] Energiavuosi 2020, Energiateollisuus. Saatavissa (viitattu 1.8.2021): https://energia.fi/files/4428/Sahkokuusi_2020_netiti.pdf
- [39] Sähkömarkkinat 2030 – visio eurooppalaisista sähkömarkkinoista, Energiateollisuus. Saatavissa (viitattu 1.8.2021): https://energia.fi/files/629/Sahkomarkkinat_2030_-_visio_taskuesite.pdf
- [40] Transformation of Europe's power system until 2050, McKinsey. Saatavissa (viitattu 4.5.2021): https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/epng/pdfs/transformation_of_europes_power_system.ashx#:~:text=As%20a%20result%2C%20European%20power,in%202020%20to%204%2C900%20TWh.&text=Even%20though%20this%20rate%20is.power%20will%20increase%20not%20decrease.
- [41] X. Xue, "An Economics Analysis of the EU ETS Emission Trading System," 2020 Management Science Informatization and Economic Innovation Development Conference (MSIEID), 2020, pp. 542-548, doi: 10.1109/MSIEID52046.2020.00110. Saatavissa (viitattu 19.8.2021): <https://ieeexplore-ieee-org.libproxy.tuni.fi/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9382575&tag=1>
- [42] X. Xue, "An Economics Analysis of the EU ETS Emission Trading System," 2020 Management Science Informatization and Economic Innovation Development Conference (MSIEID), 2020, pp. 542-548, doi: 10.1109/MSIEID52046.2020.00110.. Saatavissa (viitattu 19.8.2021): <https://ieeexplore-ieee-org.libproxy.tuni.fi/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8849137>
- [43] S. Zalzar and E. F. Bompard, "The Impacts of an Integrated European day-ahead and Intraday Electricity Market on Market Performance: The Iberian Region Case," 2019 IEEE Milan PowerTech, 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/PTC.2019.8810737. Saatavissa (viitattu 19.8.2021): <https://ieeexplore-ieee-org.libproxy.tuni.fi/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8849137>

