

KÄYTTÄJÄTUTKIMUS: SÄHKÖN KULUTUSJOUSTON MAHDOLLISUUDET KOTITALOUKSISSA

Meryem Capkan & Jarmo Kaskinen

Sääriippuvaisen uusiutuvan energian tuotannon kasvu tekee sähkön tuotannon ja kulutuksen tasapainotuksesta aiempaa haastavampaa sekä kasvattaa tarvetta aiempaa laajemmille sähkön reservimarkkinoille. Näille sähkön reservimarkkinoille halutaan mukaan myös kotitaloudet. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun Sähkökärppä-hankeessa selvitettiin kyselytutkimuksella kotitalouksien kiinnostusta osallistua kulutusjoustoon. Kyselytutkimuksella haluttiin selvittää, mitkä ovat estäviä ja mitkä kannustavia tekijöitä osallistumiselle.

Johdanto

Sähkömarkkinoilla sähkön tuotannon ja kulutuksen tulee olla tasapainossa. Vaikka sähkömarkkinaosapuolet suunnittelevat etukäteen kulutuksen ja tuotannon, tarvitaan poikkeamien tasapainotukseen reservejä. Reserveillä tarkoitetaan voimalaitoksia, kulutuskohteita ja energiavaroja, jotka muuttavat tehoaan tarpeen mukaan tasapainon saavuttamiseksi. Kotitaloudet voisivat osittain omaa sähkön kulutustaan siirtämällä osallistua sähköverkon tuotannon ja kulutuksen tasapainotukseen. Tätä kotitalouksissa tapahtuvaa sähkön kulutuksen siirtoa haluttuun ajankohtaan kutsutaan kotitalouksien kulutus- eli kysyntäjoustoksi. Kotitalouksien kulutusjoustossa kotitalouksien sähkökuormia ohjataan tilapäisesti päälle tai pois päältä valtakunnan energiajärjestelmän ja sähkömarkkinoiden tarpeiden mukaisesti. Kotitalouksien kulutusjousto osana reservi-

Capkan, M. & Kaskinen, J. 2024. Käyttäjätutkimus: sähkön kulutusjoustoon mahdollisuudet kotitalouksissa. Teoksessa Rajahonka, M. & Haapaniemi, H. (toim.) Luovia menetelmiä ja älykkäitä ratkaisuja. Digitaalisen talouden vahvuus-
alajulkaisu 2023. Mikkeli: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 312–320.
<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-344-568-0>

markkinoita voi edesauttaa sähköverkon tasapainoa, toimintavarmuutta sekä sääriippuvaisen uusiutuvan energian toimimista energiajärjestelmän osana. Tämä osaltaan auttaa ilmastotavoitteiden saavuttamisessa ja vähentää kalliin uuden sähkön siirto- ja jakeluinfrakstruktuurin tarvetta (IEA 2023). Kotitalous voi myös tulevaisuudessa saada kulutusjoustoos osallistumisesta taloudellista hyötyä.

Etelä-Savon maakuntaliiton myöntämällä EAKR-rahoituksella toteutussa Sähkökärppä-hankkeessa selvitettiin kotitalouksien halukkuutta osallistua sähkön kulutusjoustoos. Asiaa selvitettiin kyselytutkimuksella, joka suoritettiin kotitalouksille Pirkanmaan ja Kaakkois-Suomen alueella. Kyselytutkimuksen vastauksista saatiin selville kannustavat ja estävät tekijät kulutusjoustoos osallistumiselle, vaaditut asiakkaiden kompensatiotasot, hyväksyttävät sähkön katkoajat ja toivotut sopimustyytit.

Millaisia ovat kuluttajien mielipiteet ja asenteet kulutusjoustoos osallistumisesta? Loppujen lopuksi kulutusjoustoosuunnitelmista tai siihen liittyvästä teknologiasta on todellista hyötyä vain, jos kuluttajat hyväksyvät katkojen mahdollisuuden ja haluavat osallistua sähkön kulutusjoustoos toteuttamiseen kotitalouksissa. Tutkimus lähtikin liikkeelle seuraavasta kysymyksestä: Millainen joustavan kotitaloussähköratkaisun ja siihen liittyvän sähkösopimuksen pitäisi olla, jotta kotitaloudet hyväksyisivät sen käyttöönsä?

Aiheet, joita tutkimuksessa haluttiin selvittää:

- Mitä kuluttajat arvostavat eniten (raha, ympäristöasiat vai asuinmukavuus)?
- Kiinnostaako kuluttajia kulutusjousto tai muut tulevaisuuden sähköverkon ilmiöt?
- Ovatko kuluttajat valmiita pieniin häiriöihin asumismukavuudessa, jos a) korvauksena saa rahallisen korvauksen tai pienemmän sähkölaskun b) osallistuminen kulutusjoustoos tukee uusiutuvan energian käyttöä? Kuinka suuri häiriö on liian suuri? Millaiset sähkökatkokset ovat kuluttajien hyväksyttävissä?
- Millaisia sähkösopimuksia kuluttajat kaipaavat? Kaikki palvelut yhdellä laskulla, pakettisopimuksia vai käyttäjän mukaan yksilöllisesti räätälöityjä sopimuksia?

Kysymysten pohjalta luotiin verkkokysely, joka lähetettiin kahdelle eri kuluttajaryhmälle kesällä 2022. Kyselyn tulokset vahvistivat ennako-oleuksia siitä, kuinka kuluttajille tärkeintä on taloudellinen hyöty sekä asuinmukavuuden säilyttäminen. Toisaalta saatiin myös vahvistusta sille, että

kulutusjousto ja oman sähkökäytön seuraaminen kiinnostaa kuluttajia. Näiden tulosten tulisi olla lähtökohtia suunniteltaessa tulevia sähköso-
pimuksia, joissa tullaan esittämään mahdollisuus kulutusjousto-
osallistumiselle.

Sähkön kulutusjouston mahdollisuudet kotitalouksissa – käyttäjätutkimuksen menetelmät ja tulokset

Tutkimus toteutettiin verkkokyselynä. Kysymyspatteristo koostui 26 kysymyksestä, jotka jakautuivat viiteen aihealueeseen: taustatiedot, kiinnostus ja motivaatio, halukkuus osallistua, hyväksyttävyyys ja korvaukset sekä sopimustyytit. Lisäksi osallistujat saivat antaa avointa palautetta. Kysely toteutettiin vuoden 2022 kesä-heinäkuussa ja vastaajia oli yhteensä 63.

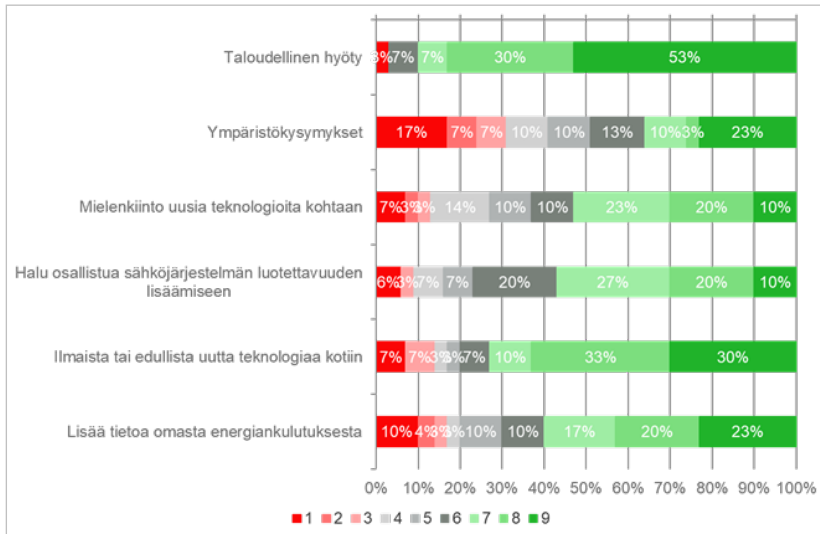
Taustatiedot

Puolet vastaajista oli kaupunkilaisia, loput asuivat taajamassa tai haja-asutusalueella. Vastaajien rakennusten lämmitysmuodoissa oli hajontaa, mutta suora sähkölämmitys sekä kaukolämpö olivat yleisimmät. Kumpaakin oli noin kolmasosalla vastaajista. Seuraavaksi merkittävimmät lämmitysmuodot olivat maalämpö (16 %) ja varaava sähkölämmitys (19 %). Keskikokoinen omakotitalo oli yleisin rakennusmuoto. Kukaan vastaajista ei ollut osallistunut kotitalouksien kulutusjousto-
osallistumiseen.

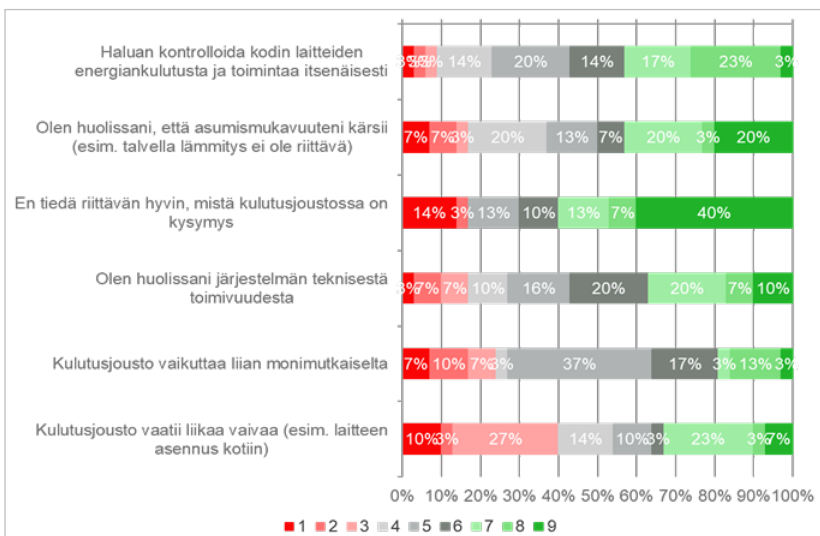
Kiinnostus ja motivaatio

Kulutusjouston kaltaiseen kokeiluun osallistumista oli harkinnut vain muutama. Huomattavaa on kuitenkin se, että iso osa vastasi ”ei osaa sanoa”. Aiheeseen liittyy selvästi paljon epä tietoisuutta. Kuitenkin valtaosaa vastaajista kiinnosti sähkömarkkinoiden uudistuminen ainakin jonkin verran. Vahvoja kannustimia olivat kulutusjoustosta saatava taloudellinen hyöty ja ilmaisen tai uuden teknologian saaminen kotiin, esimerkiksi sähkölaitteiden etähallintaan tarkoitetut monitorit. Myös lisätiedon saaminen omasta energiankulutuksesta houkutti. Ympäristöön ja ekologisuuteen liittyvät kysymykset aiheuttivat paljon hajontaa. Toisille ympäristöseikat olivat erityisen tärkeitä, toisille taas eivät lainkaan tärkeitä. Kulutusjou-
ston käyttöönottoa epäroitiin tiedon puutteen vuoksi; ei tiedetty tarpeeksi hyvin, mitä kulutusjousto on, tai konsepti vaikutti liian monimutkaiselta. Jonkin verran jousto-
osallistumista vieroksuttiin siksi, että haluttiin säilyttää oma kontrolli laitteiden hallintaan. Kulutusjousto-
osallistumista

ei kuitenkaan koettu vaivalloiseksi. Yleisesti uusien palvelujen käyttööntöön suhtauduttiin suotuisasti. Toisaalta tässä on otettava huomioon kyselyyn vastaamisen vapaaehtoisuus, mikä on saattanut johtaa siihen, että vastaajiksi on valikoitunut nimenomaan aiheesta kiinnostuneita henkilöitä. Uutuuspalveluiden käyttöönotossa vastaajat kokivat tärkeimmäksi hinnan. Muita tärkeitä syitä olivat toimivuuden luotettavuus sekä hyöty. Kuvassa 1 esitetään kyselytutkimuksen vastauksien jakaumat kannustaville ja kuvassa 2 estäville tekijöille kulutusjoustoon osallistumiselle.



Kuva 1. Suurimmat kannustavat tekijät olivat taloudellinen hyöty ja ilmainen tai edullinen uusi teknologia kotiin (numero 1 = ei kannustava tekijä (0 %) ja numero 9 = suuri kannustava (100 %) tekijä).



Kuva 2. Suurimpia estäviä tekijöitä osallistua kulutusjoustoon olivat tiedon puute ja halu kontrolloida laitteita itsenäisesti (numero 1 = ei estävä tekijä (0 %) ja numero 9 = suuri estävä (100 %) tekijä).

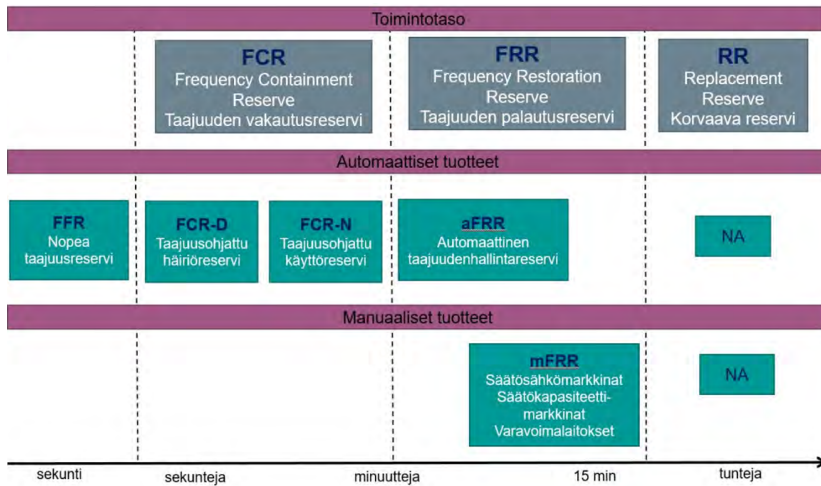
Halukkuus osallistua

Kyselyssä kartoitettiin vastaajien matalinta kynnystä osallistumiselle taloudelliselta, ympäristölliseltä sekä mukavuudelliselta kannalta. Valtaosa oli halukas osallistumaan ilman merkittävää hyötyä tukeakseen uusiutuvaa energiaa, kunhan osallistuminen ei aiheuta haittaa asumismukavuuteen. Jos taas asumismukavuuteen tulee pientä haittaa, mukaan lähdettiin lähinnä vain sillä ehdolla, että voi halutessaan ohittaa sähkön-ohjauksen. Yleisesti ehdottoman kulutusjoustovastaiset vastausmäärät olivat pieniä eli vastaajat olivat valmiita luopumaan taloudellisista, ympäristöllisistä tai mukavuudellisista seikoista mutta ei liian monesta kerrallaan. Sisätilan tai käyttöveden lämpötilan alenemiseen suhtauduttiin hieman suotuisammin kuin kodinkoneiden käynnistyksen lykkäykseen.

Hyväksyttävyyys ja korvaukset

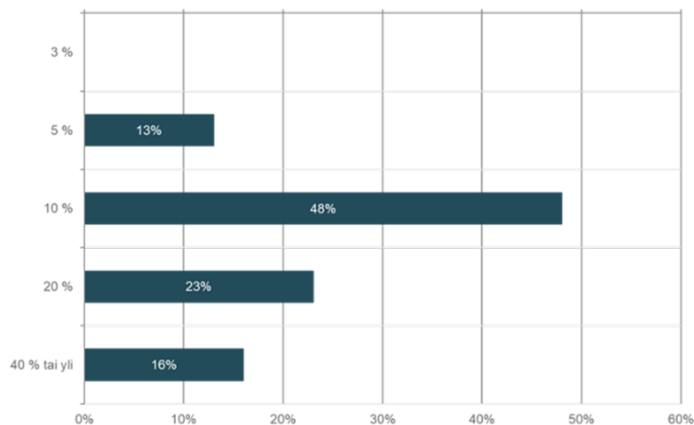
Kyselyn avulla haluttiin selvittää, kuinka pitkiin katkoihin asukkaat olisivat valmiita eri laitteilla ja millaisista katkoista haluttaisiin korvauksia. Tulokset olivat yllättävän myönteisiä ja sallivia katkojen pituuksien suhteen. Kuu-della kymmenestä laitteesta suosituin vastaus oli yli kolme tuntia, joka oli aikavaihtoehdoista pisin aika. Yli kolmen tunnin katkoja oltiin valmiita sietämään erityisen vahvasti kuivausrummun, saunan, auton esilämmityksen, pesukoneen, astianpesukoneen sekä mukavuuslämmityksen kohdalla. Kysyttäessä asuinhuoneiston lämmityksestä, ilmastoinnista tai lämminvesivaraajasta, vastauksissa oli paljon hajontaa. Näiden laitteiden kohdallakin yleisin vastaus oli silti yhden tunnin luokkaa. Kylmäsäilytys oli ainoa kohde, jolle ei ymmärrettävistä käytännön syistä haluttu puolta tuntia pidempiä katkoja.

Kulutusjoustossa katkojen aktivoitumis- ja kesto aika riippuvat sähköverkon tasapainosta vastaavan Fingridin tarpeista. Fingrid ostaa tasapainotukseen tarvittavan kapasiteettinsa reservimarkkinoilta. Sähkön reservimarkkinoilla tuotteiden aktivoitumisajat ovat alle sekunnista noin 15 minuuttiin ja sen yli. Hitaimmat reservituotteet voivat olla aktiivisena yli tunninkin. Toimintotason FCR (Frequency containment reserve) eli taajuuden vakautusreservin automaattiset FCR-D ja FCR-N ovat Fingridin mukaan sopivimmat tuotteet kotitalouksien kulutusjoustopuolelta reservituotteiksi. Niiden aktivoitumisajat ovat sekunneista minuuttiin. Näistä FCR-N on sopivampi, koska sen aktivoitumisaika on pidempi ja siten järjestelmällä ei ole niin tiukkaa nopeusvaatimusta. Reservituotteet on esitetty kuvassa 3.

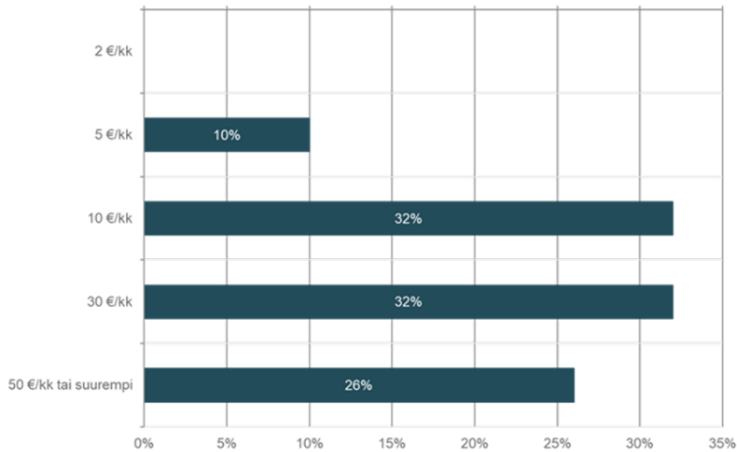


Kuva 3. Reservimarkkinoiden tuotteet. (Kuva: Fingrid Oyj 2023)

Kulutusjousto on osallistumisesta haluttu myös korvauksia. Suoraa kuukausikorvauksen määrää kysyttäessä yleisimmät vastaukset vaihtelivat kymmenestä eurosta kolmeenkymmeneen euroon kuukaudessa, 26 prosenttia halusi aiheutuvista katkoista vähintään 50 euron hyvityksen kuukaudessa. Vaihtoehtoisesti kysyttiin: kuinka suuri tulisi hyvityksen sähkölaskusta olla, jotta osallistuisitte kulutusjousto? Noin puolet tyytyisi 10 prosentin hyvitykseen sähkölaskusta lähteäkseen mukaan kulutusjousto, mutta edelleen huomattava osa haluaisi suuremman korvauksen. Kukaan ei ollut valmis osallistumaan alle viiden prosentin olevalla hyvityksellä sähkölaskusta. Kuvassa 4 on esitetty sähkölaskusta vaadittu hyvitysprosentti ja kuvassa 5 suora kuukausikorvaus, joilla vastaajat olisivat valmiita osallistumaan kotitalouksien kulutusjousto.



Kuva 4. Kyselytutkimuksen vastaukset kysymykseen: Kuinka suuri osuus sähkölaskustasi tulisi hyvittää, jotta osallistuisitte kulutusjousto?



Kuva 5. Kyselytutkimuksen vastaukset kysymykseen: Millainen rahallisen kuukausikorvauksen tulisi olla, jotta osallistuisitte kulutusjoustoan?

Sopimustyypit

Tutkittaessa tulevaisuuden sähkönkäyttöä ja sähkönsopimuksia oli myös tärkeää selvittää, millaisia sopimuksia kuluttajat haluavat. Valtaosa vastaajista (58 %) ilmaisi haluavansa jatkossa sähkön siirto- ja kulutuslaskut yhtenä laskuna. Kuitenkin noin kolmasosa oli sitä mieltä, ettei asialla ollut väliä. Puolet vastaajista koki, että olisi mielekkäämpää saada osallistua itse oman sähkönsopimuksen räätälöimiseen omaan käyttöön sopivaksi, mutta edelleen lähes 40 prosenttia halusi mieluummin valmiin paketin. Vajaa kolmasosa halusi kiinteähintaisen sopimuksen. Sähkönsopimuksessa arvostettiin eniten edullista hintaa ja lisäksi helppoutta sekä selkeyttä. Räätälöimismahdollisuudet ja arvokysymykset tulivat vasta näiden jälkeen. Yli puolet vastasi haluavansa mahdollisimman reaaliaikaisen seurannan. Kuluttajilla siis on aidosti kiinnostusta oman kulutuksen seurantaan. Tähän vaikuttavat varmasti ainakin taloudelliset syyt ja mahdollisuus optimoida omaa sähkönkäyttöä. Lopuista vastaajista lähes kaikki halusivat edes jonkinlaista seurantaa.

Avoin palaute

Annetuissa avoimissa kommentteissa korostui kiinnostus kulutusjoustoan kohtaan ja toisaalta myös tietämättömyys. Moni halusi lisää tietoa aiheesta. Vastauksissa ilmaistiin kulutusjoustoan aiheuttamiin mahdollisiin haittoihin liittyvä huoli; kärsiikö asumismukavuus tai aiheutuuko laitteille haittaa kytkettäessä niitä paljon päälle ja pois? Esiin nousi toiveita paremmista tavoista seurata omaa sähkönkulutusta ja halpojen tuntien

hyödyntämistä. Vastauksista voidaan tulkita, että taloudellinen hyöty on monelle isoin motivaatio. Joustoon on myös yleisesti helpompi osallistua yöaikaan.

Yhteenveto

Kulutusjousto on suhtauduttu kyselytutkimuksessa yleisesti ottaen positiivisesti ja suurella mielenkiinnolla. Tässä tulee kuitenkin ottaa huomioon, että kyselyn vastaajiksi luultavasti on valikoitunut henkilöitä, jotka ovat jo ennestään kiinnostuneita aiheesta.

Vastaajista puolet oli kaupungista ja toinen puoli taajamasta tai haja-asutusalueelta. Kyselyssä tuli selkeästi esiin tiedon puute siitä, mitä kulutusjousto on ja mitä kotitalouksien kulutusjoustoan osallistuminen tarkoittaa. Tiedon puute oli merkittävin estävä tekijä osallistumiselle kulutusjoustoan. Suurin kannustava tekijä osallistua kulutusjoustoan oli osallistumisesta saatava taloudellinen hyöty. Samaan tulokseen on päädytty myös muissa kulutusjoustoan kuluttajatutkimuksissa (Parrish ym. 2020). Kyselytutkimuksen vastaajilta tiedusteltiin myös haluttua korvaustasoa kulutusjoustoan osallistumisesta. Pienimmät halutut korvaukset olivat viisi euroa kuukaudessa. Vastaajien yleisimmät halutut korvaukset olivat 10 ja 30 euroa kuukaudessa. Vaihtoehtoisesti yleisin haluttu hyvitystaso sähkölaskusta oli 10 prosenttia. Vastauksista selvisi myös, että haluttiin säilyttää oma kontrolli kotitalouden sähkölaitteisiin eli mahdollisuus ohittaa katko tarpeen vaatiessa. Oman kulutuksen seurannasta oltiin todella kiinnostuneita, ja sen parantamiseen toivottiin lisää työkaluja. Sähkösovimuksissa arvostettiin eniten edullista hintaa.

Kotitalouksien kulutusjoustoreseerin myyntiin reservimarkkinoille liittyy myös haasteita. Kulutusjoustoan osallistuvien kotitalouksien reservikohteet luodaan tasevastaavakohtaisesti. Tasevastaavat huolehtivat sähköntoimitusten tasapainon ylläpidosta. Tasapainon ylläpitäminen tarkoittaa, että sähkömyyjän on hankittava sähköjärjestelmään yhtä paljon sähköä kuin sen asiakkaiden odotetaan kuluttavan. Näin siirrettävä sähkö on aina tasapainossa. Sähköyhtiöt voivat ottaa itse tasevastaan, jolloin niistä tulee tasapainon ylläpitäjiä. Vaihtoehtoisesti tasevastaavana voidaan käyttää toista yritystä. Tasevastaavaan liittyvä haaste muodostuu, jos kulutusjoustoan osallistuva kuluttaja vaihtaa sähkömyyjää. Tällöin tasevastaava todennäköisesti vaihtuu ja reservin myyjän taas tulisi olla selvillä kaikista asiakkaista, joita reservimarkkinoilla käytetään.

LÄHTEET

Fingrid Oyj. 2023. Reservimarkkinoiden tuotteet. Reservimarkkinat, reservilajit. Www-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/reservit-ja-saatosahko/#reservilajit> .[viitattu 7.8.2023].

IEA. 2023. Demand response. International Energy Agency. Www-dokumentti. Saatavissa: <https://www.iea.org/energy-system/energy-efficiency-and-demand/demand-response> .[viitattu 17.10.2023].

Parrish, B., Heptonstall, P., Gross, R. & Sovacool, B.K. 2020. A systematic review of motivations, enablers and barriers for consumer engagement with residential demand response. *Energy Policy* 138, 111221. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111221> . [viitattu 17.10.2023].