

**DEMOS
HELSINKI** 

Kysyntäjousto kuluttajan näkökulmasta

Työ- ja elinkeinoministeriön älyverkkotyöryhmän sihteeristö on tilannut tämän selvityksen Demos Helsingiltä Fingridin rahoituksella. Julkaisun sisällöstä vastaavat tiedon tuottajat, eikä tekstisisältö edusta älyverkkotyöryhmän tai Fingridin näkemyksiä.

**Demos Helsinki
2017**

**Kirjoittajat:
Olli Bremer
Oona Frilander
Tuuli Kaskinen
Maria Malho**

**Kommentaattorit:
Älyverkkotyöryhmän jäsenet**

**Taitto:
Aune Sanz**

ISBN 978-952-5844-26-9

Sisältö

Tiivistelmä	4
Tiekartan tavoite ja rajaus	6
OSIO I: Kysyntäjousto ja kuluttajat - taustalla olevat ajurit	8
OSIO II: Mitä tekijöitä liittyy kysyntäjousto yleistymiseen kuluttajarajapinnan näkökulmasta?	11
Mitä kysyntäjousto tarkoittaa käytännössä kuluttajan näkökulmasta?	12
Mitä toimijoita kysyntäjouston yleistymisen koskee?	14
Työ- ja elinkeinoministeriön älyverkkotyöryhmän linjaukset	16
Aikajänne - kuinka nopeasta muutoksesta puhutaan?	17
Siirtymään liittyvät päätösteemat ja -vaihtoehdot	19
Mahdolliset lainsäädäntömuutokset	24
Kolme erilaista päätöspolkua ja lähtökohtaa muutokseen	26
OSIO III: Miten muutoksessa pitäisi vuorovaikuttaa ja viestiä kuluttajien ja eri toimijoiden kesken?	29
Muutokseen liittyvät sidosryhmät - ketkä pitää huomioida ja ottaa mukaan?	30
Miten kuluttajat pitäisi huomioida muutoksessa?	31
Miten kysyntäjoustopuolesta pitäisi viestiä kuluttajille?	31
Lähteet	34
Liitteet	35

Tiivistelmä

Ilmastonmuutoksen torjumiseksi tapahtuva energiajärjestelmän muutos kohdistaa päästötöntä energiajärjestelmää ei tarkoita ainoastaan muutoksia energian tuotantotavoissa, vaan vaikuttaa vahvasti myös energiankulutukseen. Yksi merkittävä vaikutus koskee sähköjärjestelmää. Uusiutuvien sähköntuotantotapojen, kuten aurinko- ja tuulivoiman tuotannon säätäminen ei ole yhtä yksinkertaista tai kannattavaa kuin esimerkiksi fossiilisilla polttoaineilla toimivissa voimalaitoksissa. Tästä syystä sähköjärjestelmän tehotasapainon ylläpito, eli kysynnän ja tarjonnan hetkellinen kohtaaminen, vaatii tulevaisuudessa lisää sähkönkulutuksen reagointia eli kysyntäjoustoja. Kysyntäjoustoja tapahtuu nykyäänkin etenkin teollisuuden tasolla sekä yö–päivä-ohjauksen myötä myös kuluttaja-asiakkaiden keskuudessa. Tulevaisuudessa tarve kasvaa, ja kysyntäjoustopuolteen aikajänteen täytyy tarkentua yön ja päivän sijaan jopa varttituntia tarkempiin ajanyksiköihin. Kuluttajan rooli tulee aktiivisemmaksi, ja toisaalta hänen vaikutusmahdollisuutensa kulutukseen, sähköverkon käyttöön ja kustannuksiin kasvaa. Tämä selvitys koskee kysyntäjoustopuolteen kehittämistä kuluttaja-asiakkaiden näkökulmasta. Se ei tarjoa vaikutusarviointeja tai laskelmia eri vaihtoehtojen kysyntäjoustopuolteen, vaan esittelee tulevaisuuskuvia sekä muutosta koskevia päätösvaihtoehtoja ja -polkuja.

Kuluttaja-asiakkaan näkökulmasta kysyntäjoustopuolteen lisääntymisen ei pitäisi, eikä sen tarvitse, näyttäytyä sähköjärjestelmän asettamana vaatimuksena, vaan se kytkeytyy asumista helpottavien ja mukavuutta lisäävien palveluiden lisääntymiseen. Uusien teknologioiden mahdollistamat kotiautomaatioratkaisut antavat mahdollisuuden ohjata kodin sähkölaitteita eri tilanteisiin sopivalla tavalla. Samalla ne auttavat vaikuttamaan elintapoihin sekä sähkön kulutukseen ja kustannuksiin. Näiden käytännön hyötyjen lisäksi ne antavat mahdollisuuden osallistua joko yksilönä tai palveluntarjoajan kautta kysyntäjoustopuolteen kehittämiseen. Kuluttaja-asiakas voi esimerkiksi antaa palveluntarjoajalle oikeuden optimoida lämminvesivaraajan käyttöä sähkön markkinahinnan vaihteluiden mukaan ilman, että se vaikuttaa asukkaiden lämpimän veden käyttömahdollisuuksiin merkittäväällä tavalla.

Työ- ja elinkeinoministeriön älyverkkotyöryhmässä on mietitty tapoja, joilla voidaan edistää kysyntäjoustopuolteen kehittämistä. Konkreettisina keinoina on pohdittu muun muassa sähkönsiirtohinnoittelurakenteen harmonisointia,

tehoerusteisen siirtohinnoittelun lisäämistä sekä luopumista yö- ja päiväsiähkseen perustuvasta jakeluverkkoyhtiöiden toteuttamasta kulutuksen ohjaamisesta. Nämä ovat järjestelmätason muutoksia, joiden tarkoituksena on auttaa palveluntarjoajia kehittämään markkinaehtoisia ratkaisuja, joilla kuluttajat osallistuisivat aktiivisemmin kysyntäjoustoön. Tärkeää olisi, että muutoksia tehtäisiin asukkaiden ehdoilla kokonaispalveluiden näkökulmasta niin, että kuluttajille on varmasti tarjolla vaihtoehtoja, mikäli siirrytään pois tutusta mallista. Uusien palvelukokonaisuuksien tarjoajat eivät välttämättä tule nykyisestä toimijakentästä, ja yhteistyö eri yritysten välillä lisääntyy. Tämä monimutkaistaa kokonaisuutta, ja ehdotamme, että ennen pidemmän aikavälin päätöksiä eri ratkaisuvaihtoehtoja kokeillaan systemaattisesti. Jo nyt aktiivisimmille kuluttajille on tarjolla erilaisia ratkaisuja, joten kokeilut olisi mahdollista aloittaa käytännössä saman tien.

Päätöspolkuja mietittäessä on ymmärrettävä erilaisten lähtökohtien vaikutukset kokonaisuuden kannalta. Teknologian kehittyminen toimii ajurina koko muutokselle ja tekee erilaisista kehityskuluista mahdollisia. Tämän lisäksi kuluttajan näkökulmasta kysyntäjoustopotentialien kehittämiseen vaikuttavat ainakin seuraavat asiat: tavoiteltu laajuus, siirtymän luonne, valinnanvapaus ratkaisusta, tehon toimitusvarmuuden taso, eri kuluttajasegmenttien siirtymäjärjestys, älyverkkoyhtiöryhmän pohtimien toimenpiteiden järjestys, siirtomaksun rakenne ja verotus. Lista ei ole kattava, mutta osoittaa, että kokonaisuus on monitahoinen. Näkemyssemme mukaan päätöspolkuja tehdessä kuluttaja-asiakkaan näkökulmasta kiinnostavinta on eri teknologisten ratkaisujen rooli sekä mallit, joiden kautta heillä on mahdollisuus saada niitä käyttöönsä. Yksi vaihtoehto on lähestyä muutosta vahvasti kuluttajille tarjottavien palveluiden näkökulmasta, joiden markkinoille tuloa teknologinen kehitys joka tapauksessa kiihdyttää. Tällöin kysyntäjoustopotentiaalin kasvattamisessa edettäisiin aina kun uutta teknologiaa otetaan käyttöön. Toinen vaihtoehto on ohjata muutosta keskittyen suuren kulutuksen kuluttaja-asiakkaisiin. Tässä vaihtoehdossa voitaisiin muun muassa sähkömittareiden sääntelyn kautta kasvattaa kysyntäjoustopotentialiaa niin, että erilaisten palveluiden kehittäminen olisi mahdollisimman houkuttelevaa. Kolmas vaihtoehto olisi edetä vahvan sääntelyn kautta tavoitellen hyvin kattavaa kuluttaja-asiakkaiden osallistumista. Tällöin määriteltäisiin kaikille sähkömittareille hyvin edistykselliset kuorman ohjauksen mahdollistavat ominaisuudet sääntelyn kautta. Tämä olisi todennäköisesti kallista ja saattaisi vähentää markkinatoimijoiden kiinnostusta erilaisten palveluiden kehittämiseen.

Tulevaisuudessa kuluttaja-asiakkaan rooli tulee yhä merkittävämmäksi, joten heidän on myös ymmärrettävä muutoksen taustat ja vaikutukset. Erilaisten palveluntarjoajien määrä kasvaa eikä kyse ole ainoastaan sähkömarkkinoiden toimijoita koskevasta muutoksesta. Tarvitaan luottamusta herättävää ja monikanavaista vuorovaikutusta eri kuluttajasegmenttien kanssa. Tärkeimpiä teemoja ovat kustannustehokkuus, helppous ja mukavuus, vaikutusmahdollisuuksien lisääntyminen sekä ympäristöarvot.

Tiekartan tavoite ja rajaus

Tämän kysyntäjoustoprojektin kehittäminen ja kysyntäjoustoprojektin mahdollistavien palveluiden lisääntymistä kuluttajan näkökulmasta kuvaavan tiekartan tarkoituksena on avata keskustelua tulevaisuuden sähkömarkkinoiden rakentamisesta ja erityisesti tuoda siihen kansalaisnäkökulmaa. Kysyntäjoustoprojektilla tarkoitetaan asiakkaan sähköenergian käytön tai mikrotuotannon tilapäistä muuttamista käyttöajankohdan normaalin tai senhetkisen profiilin osalta sähköhinnan tai muun kannustimen perusteella. Tiekartassa keskitytään sähkövähittäismarkkinan muutokseen muun muassa tehooperusteisen siirtohinnoittelun, siirtohinnoittelurakenteen harmonisoinnin sekä jakeluverkkoyhtiöiden aikaohjauksesta ja pakollisesta aikaotuksesta luopumisen näkökulmasta. Kyse on muutoksesta, jonka suunta ja pitkän aikavälin tavoite ovat melko selvät: kysyntäjoustoprojektin tarve ja mahdollisuudet kasvavat ja uusia toimijoita tulee markkinoille. Silti muutos voi toteutua monella nopeudella, tavalla ja järjestyksessä. Tärkeää on, että sähköjärjestelmän muutosta edistetään avoimesti ja yhteistyössä eri toimijoiden kanssa. Siksi tiekartassa kuvataan muutoksen kannalta kriittisiä päätöksentekopisteitä ja muutospolkuja sähkökäyttäjien näkökulmasta.

Tiekartassa käsiteltävät muutokset kytkeytyvät kiinteästi koko energiamarkkinan murrokseen. Sähkömarkkinoiden muutoksen taustalla vaikuttavat uusiutuvien energiatuotantomenetelmien kehittyminen, energian varastointiteknologioiden kehittyminen, pien- ja hajautetun tuotannon kasvu, energiatehokkuutta lisäävät ja energiankulutuksen vähentämiseen liittyvät toimet sekä uusien sähkön kulutuskohteiden, kuten lämpöpumppujen ja sähköautojen tulo markkinoille. Toisaalta laajempi keskustelu liittyy myös energiaturvallisuuteen ja mahdollisuuteen vähentää riippuvuutta EU:n ulkopuolelta tuotavasta energiasta. Ilmastonmuutoksen lisäksi kokonaisuutta ajavat eteenpäin kiihtyvän teknologisen kehityksen avaamat mahdollisuudet. IoT-teknologioihin, suurten datamassojen käsittelyyn sekä lohkoketjuteknologiaan perustuvien luottamusjärjestelmien mahdollistamat tulevaisuuden ratkaisut vaikuttavat suuresti myös koko energiajärjestelmään.

Teknologian kehityksen kautta on syntynyt ratkaisuja, jotka sen lisäksi että ne helpottavat asumista ja lisäävät mukavuutta, mahdollistavat kysyntäjoustoprojektin osallistumisen huomattavasti nykyistä laajemmin. Sen myötä uudenlaiset mahdollisuudet oman energiankulutuksen- ja tuotannon ohjaukseen tulevat kuluttajien ulot-

tuville, mikä tekee kehityskulusta kriittisen myös sähköjärjestelmän murroksen näkökulmasta. Kuluttajien toiminnalla on merkitystä myös koko energijärjestelmän toimivuuden, tehokkuuden ja vähäpäästöisyyden kannalta. Teknologian mahdollistama siirtyminen uudenaiseen energijärjestelmään ei voi tapahtua ilman, että kuluttajat ymmärtävät kasvavan roolinsa järjestelmässä ja aktivoituvat hyödyntämään avautuvia mahdollisuuksia. Samalla potentiaalisten palveluntuottajien on nähtävä mahdollisuudet uudenaisten kuluttajien osallistumisen mahdollistavien ratkaisujen kehittämiseksi.

Tässä tiekartassa keskitytään kotitalousasiakkaiden rooliin sähköjärjestelmän tehokkuuden lisäämisessä. Työn ulkopuolelle on rajattu teollisuuden ja palveluiden sähkökäyttäjien kysyntäjoukot ja kuluttajien omaan energian pientuotantoon liittyvät kysymykset.

Tiekartan ensimmäisessä luvussa kuvataan tiekartassa käsiteltävät teemat ja niiden taustalla vaikuttavat kehityskulut energia-alan ulkopuolisille toimijoille. **Toisessa luvussa** esitellään kysyntäjoukkoa mahdollistavien palveluiden kannalta keskeisiä toimijoita sekä päätöksenteon teemoja ja vaihtoehtoja. Tämän osion aineisto on koottu pääosin työ- ja elinkeinoministeriön älyverkkojärjestelmän tähänastisen työn tuloksista ja ehdotetuista linjauksista, mutta sen sisällöstä, kuten koko tiekartasta, vastaavat kirjoittajat. **Kolmannessa luvussa** keskitytään kysyntäjoukkoon liittyvien asioiden viestintään kuluttajille sekä tunnistetaan muutoksen kannalta keskeisiä sidosryhmiä.

Selvityksen valmistelussa on hyödynnetty työ- ja elinkeinoministeriön älyverkkojärjestelmää sekä työryhmän sihteeristön nimeämiä jäseniä Energiateollisuus ry:stä, Helen Sähköverkosta, Vattenfallilta, Lähienergialiitosta, Omakotiliitosta ja Kiinteistöliitosta. Haastattelujen lisäksi tämä alaryhmä osallistui tiekartan valmisteluun yhteisessä työpajassa. Heidän lisäksi haastateltiin useita asiantuntijoita eri teemoihin liittyen: EU-regulaatioon liittyen europarlamentaarikko Miapetra Kumpula-Natria (SDP), lainsäädäntömuutoksiin liittyen Kenneth Hännistä Energiateollisuus ry:n Verkot-yksiköstä, sähkömarkkinoiden tulevaisuuden liiketoimintamalleihin liittyen Aki Toivasta Eera Consulting Oy:stä, osallistaviin lainsäädäntöprosesseihin liittyen Helsingin yliopiston dosentti Jaakko Kuosmasta ajatushautomo Demos Helsingistä sekä kuluttajakäyttäytymistä koskien professori Eva Heiskasta Kuluttajatutkimuslaitokselta. Lisäksi Demos Effect Oy toteutti kuluttajaselvityksen sähkömarkkinoiden tuntemukseen, käyttötottumukseen ja tuleviin muutoksiin liittyen. Selvityksessä kerättiin kyselydata (n=800), jota validoitiin erilaisille kuluttaja-asiakkaille pidetyssä ryhmähaastattelussa (n=17).

OSIO I: Kysyntäjousto ja kuluttajat - taustalla olevat ajurit

OSIO I: Kysyntäjousto ja kuluttajat - taustalla olevat ajurit

Ilmastonmuutos, jonka yhtenä merkittävänä syynä on fossiilisten polttoaineiden laajamittainen hyödyntäminen, on globaaleista haasteista suurimpia ja vaikuttaa jo nyt myös suomalaisten jokapäiväiseen elämään. Ilmastonmuutoksesta johtuvat elintarvikkeiden hintojen vaihtelut, globaalit muuttovirrat ja äärimmäiset sääilmiöt ovat jo tätä päivää. Jotta vakavimmilta seurauksilta vältytään, kansainvälinen yhteisö on todennut, että fossiilisten polttoaineiden käytöstä on luovuttava kokonaan. Sähköntuotannon osalta tämä tarkoittaa merkittävää lisäystä päästöttömiin tuotantomuotoihin, erityisesti sään vaihtelusta riippuviin aurinko- ja tuulienergiaan. Hyvä uutinen on se, että uusiutuvilla tuotettu sähköenergia on jo osin edullisempaa kuin perinteisillä tavoilla tuotettu sähkö.¹

Vaikka sähköntuotantotapojen muutos on kustannusten ja teknologian osalta näköpiirissä, uusien ratkaisujen käyttöönotto vaatii muutoksia myös sähköjärjestelmässämme ja sähkön kulutustavoissa. Sähköjärjestelmän toiminnan kannalta on kriittistä, että sähkönkulutus ja tuotantomäärä ovat jatkuvasti tasapainossa. Muuten sähköjärjestelmään tulee häiriöitä, jotka voivat pahimmillaan johtaa laajoihin sähkökatkoihin. Vaikka nykyinen sähköjärjestelmämme hyödyntää merkittävästi vähempipäästöisiä tuotantomuotoja, kuten vesi- ja ydinvoimaa, pitkälti fossiilipohjaiset lauhdetuotantoon pohjautuvat sähköntuotantotavat ovat olleet keskiössä mahdollistamassa yhteiskunnan energiankulutuksen kasvun helposti ennustettavalla ja ohjattavalla tuotantotavalla. Tuotantoa on siis voitu helposti säätää kulutuksen mukaan niiden avulla. Säähän perustuvan aurinko- ja tuulienergian tuotannon kasvu, helposti säädettävien tuotantomuotojen vähentyminen muun muassa ilmastosopimusten vaikutuksesta sekä hajautetun pientuotannon lisääntyminen vaikeuttaa sähköntuotannon määrän ja tehon ennustamista. Tämän vuoksi vaaditaan koko sähköjärjestelmään muutoksia, jotka tukevat tuotannon ja kulutuksen hetkellisiä vaihteluita sekä niiden päivä- tai kausivaihteluita. Käytännössä tapoja ongelman ratkaisuun on kolme, joista kaikkia todennäköisesti tarvitaan.

1. Kysyntäjoustoratkaisut, joiden avulla voidaan muuttaa kulutus vastaamaan kyseisen hetken tuotantoa. Yksittäisen kuluttajan tapauksessa tämä käytän-

¹ Vakkilainen & Kivistö 2017: 11-14

nössä tarkoittaa kulutuksen ohjaamista korkean kulutuksen ja hinnan ajalta edullisempaan hetkeen. Kysyntäjousto mahdollistaa parhaimmillaan sähkön kokonaiskulutuksen vähentämisen, sähköverkon käytön optimoinnin sekä osaltaan edesauttaa erilaisten asumismukavuutta parantavien palveluiden kehittymisen.

2 Energian varastointiratkaisujen kehittäminen niin, että tuotanto- ja kysyntähuippujen välistä eroa pystytään tasoittamaan. Julkisessa keskustelussa varastointi liitetään useimmiten akkuteknologian kehittymiseen, mutta myös muita kustannustehokkaita varastointimenetelmiä kehitetään. Teollisen kokoluokan lisäksi tulevaisuudessa sähköä voidaan varastoida paikallisesti rakennuskohtaisesti nykyistä laajemmin. Akkujen lisäksi varastointi voi tapahtua esimerkiksi varastoimalla energia lämmöksi tai kemiallisen reaktioiden kautta kaasuksi, joka sitten voidaan käyttää sopivassa kohtaa halutulla tavalla.

3 Joustavan tuotannon lisääminen niin, että tuotantoa voidaan lisätä kysynnän mukaan. Perinteisesti tämä on kuitenkin tarkoittanut erilaisten fossiilisia energialähteitä käyttävien varavoimaloiden hyödyntämistä, mutta myös muita esimerkiksi biokaasun hyödyntämiseen perustuvia vaihtoehtoja voitaisiin hyödyntää.

Kysynnän siirtämisen lisäksi tulevaisuuden älykkäät sähköjärjestelmät mahdollistavat tarkemman ymmärryksen kulutustarpeesta, mikä helpottaa kokonaiskulutuksen vähentämistä. Esimerkiksi lämmitystä voidaan ohjata niin, että talot olisivat viileämpiä silloin kun ne ovat tyhjiään työ- tai koulupäivien aikana. Näin erilaiset kysyntäjoustoratkaisut auttavat kuluttajia myös käyttämään sähköä järkevämmiin.

Suomessa on hyvät edellytykset rakentaa mallia kysyntäjoustoratkaisujen kehittämiseksi. Suomessa sähkön vähittäismarkkinat ovat perustuneet jo useamman vuosikymmenen ajan kilpailuun, mikä edesauttaa uusien palveluiden syntymistä. Lisäksi Suomessa on jo pitkään hyödynnetty kysyntäjoustoa teollisuuden puolella sekä aikaohjauksen ja aidosti pörssihintaisten sähkösopimusten kautta kuluttaja-asiakkailta. Infrastruktuuri on Suomessa hyvin kehittyntä ja teknologiset ratkaisut ovat jo olemassa. Tästä huolimatta avoimia kysymyksiä pienasiakkaiden kysyntäjouston edistämiseen liittyen on vielä paljon, sillä kysyntäjoustoa mahdollistavat ratkaisut vaativat uusilta palveluntarjoajilta sekä nykyisiltä sähkömyyjiltä ja sähköverkkoyhtiöltä uudenlaisia liiketoimintamalleja. Tarkoituksena on huolehtia palveluiden kehittämisestä luomalla sähkön vähittäismarkkinarakenteesta houkutteleva kysyntäjouston markkinaehtoiselle kehittämiselle.

Vielä on myös epäselvää, millainen lainsäädännöllinen ja viranomaisohjaus edistäisi parhaiten sekä kuluttajien että palveluntarjoajien näkökulmasta tasapuolisten markkinoiden kehittymistä. Kysymys on ennen kaikkea eri sidosryhmien välisen tiedonjaon sekä yhteisten järjestelmien ja sopimusten muutoksesta. Seuraavassa luvussa esitellään, millaisia päätöksiä näiden kysymysten ratkaiseminen edellyttää ja miten tulevaisuuden sähköjärjestelmä on entistä läpinäkyvämpi ja avoimempi ja mahdollistaa myös kuluttajien aktiivisemmän osallistumisen.

OSIO II: Mitä tekijöitä liittyy kysyntäjouston yleistymiseen kuluttajarajapinnan näkökulmasta?

OSIO II: Mitä tekijöitä liittyy kysyntäjouston yleistymiseen kuluttajarajapinnan näkökulmasta?

Mitä kysyntäjousto tarkoittaa käytännössä kuluttajan näkökulmasta?

Tulevaisuudessa perinteiset roolit sähkömarkkinoilla muuttuvat. Nykyisten sähkömarkkinatoimijoiden roolit muuttuvat ja markkinoille tulee uusia toimijoita ja rooleja. Näin on jo tapahtunut, kun esimerkiksi Googlen, Teslan ja Nissanin kaltaiset toimijat ovat kytkeytyneet energian varastoinnin ja kodin automaattoratkaisujen kautta myös kysyntäjoustopalveluiksi. Kysyntäjoustopalveluihin liittyviä kokeiluja on tehty ja tehdään jatkuvasti niin Suomessa kuin maailmalla. Esimerkiksi Fortumilla on käynnissä virtuaalivoimalaitoksen kokeiluhanke, jossa noin 70 omakotitalon lämminvesivaraajaa on yhdistetty toisiinsa niin, että niitä voidaan hyödyntää sähköverkon tehotasapainon ylläpidossa. Kotitaloudet saavat kokeilun aikana reaaliaikaista kulutustietoa, joka auttaa kiinnittämään huomiota sähkön kulutukseen ja säästämään sähkölaskussa.² Toinen esimerkki on hollantilainen Eneco, jonka uudet palvelut auttavat kuluttajia käyttämään mahdollisimman vähän sähköä, sen sijaan, että vain siirtäisivät kulutuksen ajankohtaa.³ Rohkeita avauksia tehdään siis energiayhtiöiden liiketoimintalogiikassa.

Alla on esitetty kaksi mahdollista tulevaisuuden kuvaa erilaisten sähkönkuluttajien näkökulmasta. Tarkoitus ei ole ennustaa, vaan antaa esimerkkejä mahdollisuuksista, joita teknologian ja palveluiden kehittyminen voi kuluttajille tarjota.

Aktiivinen kuluttaja haja-asutus-alueella

Iiris on 55-vuotias aktiivinen sähkön kuluttaja ja pientuottaja. Hänen kaksi lastaan ovat muuttaneet pois kotoa, ja hän asuu yksin omakotitalossaan Jämijärvellä. Iiris työskentelee asiantuntijana ja nauttii siitä, että voi työskennellä omalla terassillaan. Kodin katolla sijaitsevien aurinkopaneelien sähkö

² Fortum 2016.

³ Eneco Group 2017.

	<p>menee suoraan käyttöön ja kun sähköä tulee yli oman tarpeen, se varastoidaan akkuun. Aurinkoisina päivinä sähköä riittää jopa myytäväksi naapurissa asuvalle Koskisen perheelle. Iiriksellä on kotonaan laite, joka mittaa ja optimoi hänen jokapäiväistä sähkönkulutustaan. Oman tuotannon ja optimoivan laitteen ansiosta Iiriksellä riittää kapea sähkönsiirtokaista. Aiemmin Iiristä harmittivat suuret kiinteät sähkönsiirtomaksut. Nyt hän on tyytyväinen, koska pystyy itse paremmin vaikuttamaan sähkölaskunsa suuruuteen. Tänäpäivästä paistaa aurinko, joten Iiris tietää, että hänen kannattaa lämmittää sähkösauna tai käydä kaupassa sähköautolla, koska sähkö on halpaa.</p>
<p>Kiireinen keskusta-asuja</p>	<p>Onni on 29-vuotias sairaanhoitaja. Hän asuu Tampereella kerrostaloasunnossa puolisonsa kanssa. Tänäpäivästä Onni maksaa asumispalvelunsa kuukausimaksun. Ensimmäisessä asunnossaan Onni tilasi palvelut eri toimijoilta, mutta palvelukokonaisuuden hallinta ja erilliset laskut tuntuivat työläiltä. Nykyinen asumispalvelu sisältää kaikki asumiseen liittyvät asiat: vuokran, sähköliittymän, puhelin- ja laajakaistaliittymän, ruoka- ja siivouspalvelut sekä taloyhtiön yhteiskäytössä olevat sähköautot. Jotta palvelu toimii parhaalla mahdollisella tavalla ja vastaa Onnin tarpeita, hän antaa kulutustietonsa palvelun käyttöön. Onni on kiireinen mies, joten asumispalvelu helpottaa huomattavasti hänen elämäänsä. Eikä palvelu ole edes kallis, sillä kaikki data, jonka hän on luovuttanut mahdollistaa palvelujen räätälöinnin juuri hänen käyttönsä mukaisesti. Onni ei mieti sähkönkäyttöään juuri lainkaan, sillä hän tietää, että kodin laitteet mittaavat ja ohjaavat sähkökuormaa automaattisesti parhaalla mahdollisella tavalla.</p>

Tärkein havainto tulevaisuuskuvista on, ettei kysyntäjousto kuluttajan näkökulmasta ole muusta elämästä irrallinen kokonaisuus, vaan teknologinen kokonaisuus, joka mahdollistaa järjestelmän näkökulmasta kuluttajien osallistumisen kysyntäjousto-oon, helpottaa asumista ja kokonaiskulutuksen vähentämistä. Yksinkertaistettuna on kyse teknologiasta, jolla voidaan ohjata lämminvesivaraajien, lämpöpumppujen, lämmittimien, jäädytys- ja kylmälaitteiden kulutusta sekä verkossa kiinni olevia sähköautojen latausta. Kun puhutaan kysyntäjouston mahdollistavista palveluista kyse on siis ratkaisuista, jotka kuluttajan näkökulmasta antavat mahdollisuuden ohjata esimerkiksi kodin lämmitystä, kun ollaan poissa kotoa tai antavat palveluntarjoajalle oikeuden optimoida lämminvesivaraajan käyttöä niin, että lämmintä vettä on aina käytettävissä, mutta sähköä ei kuluteta silloin kun sähkön markkinahinnan on epäedullinen. Usein nämä mahdollisuudet kytkeytyvät vielä monipuolisempiin kodin automaatiokokonaisuuksiin, jotka tarjoavat kuluttajalle mahdollisuuden hallita keskitetysti kodin sähkölaitteita, kuten pesukoneita, valaistusta, kulunhallintaa, turvallisuuspalveluita tai saunaa. Kokonaisuuden optimointi tehdään tietokoneavusteisesti. Tästä pidemmälle vietyinä ratkaisujen kehittyneemmät versiot voivat mahdollistaa vielä kokonaisvaltaisempia uusia toimintamalleja, kuten tulevaisuuskuvissa on esitetty.

Palvelukokonaisuuksien ei tarvitse koskea ainoastaan yksittäisiä asuntoja tai taloyhtiöitä, vaan luonnolliset tai oikeushenkilöt voivat muodostaa myös energia-

yhteisöjä, joiden tarkoituksena on jakaa jäsentensä energiaresursseja. Energiayhteisöjen kautta voi olla helpompaa tehdä investointeja esimerkiksi tuotantoon tai varastointiin sekä jakaa riskejä ja vastuita. Yksinkertaisimmillaan voi olla kyse asunto-osakeyhtiön sisäisestä energiayhteisöstä. Myös hajautettujen ja kiinteistön rajat ylittävien energiayhteisöjen toimintaa selvitetään, koska esimerkiksi pien-tuotannon näkökulmasta järkevin malli ei välttämättä aina ole kiinteistökohtaiset mallit.

Mitä toimijoita kysyntäjoustopuolesta koskee?

Kysyntäjoustopuolesta kehittyminen ja kysyntäjoustopuolesta mahdollistavien palveluiden lisääntyminen tulevaisuudessa koskee sähköjärjestelmän nykyisiä toimijoita eri tavoilla. Toimijoilla on myös erilaisia intressejä muutokseen liittyen. Myös toimijoiden väliset suhteet todennäköisesti muuttuvat. On esimerkiksi mahdollista, että tulevaisuudessa siirrytään asiakkaan näkökulmasta malliin, jossa sähkön liittyvät kustannukset kulkevat yhden toimijan kautta. Nykyisen mallin mukaan laskuja tulee kaksi – yksi sähkömyyjältä käytetystä sähköstä ja toinen jakeluverkkoyhtiöltä sähkön siirrosta. Siirtymä yhteen laskuun vaatisi uudenlaista yhteistyötä eri toimijoiden välillä, mutta mahdollistaisi asiakkaiden niin halutessa sopimusmallit, jotka muistuttaisivat nykyisin yleisiä laajakaista- tai puhelinliittymiä. Näin asiakkaalle voisi tulla yksinkertainen kuukausimaksu yhden palveluntarjoajan kanssa sovitulla kokonaisuudella. Alla on esitelty, miltä kysyntäjoustopuolesta näyttää eri sähköjärjestelmän toimijoiden näkökulmasta.

Kuluttaja-asiakkaat	<p>Kuluttaja-asiakkailla tarkoitetaan sähkön kuluttaja-asiakkaita eli kaikkia, jotka käyttävät sähköä kotitalouksissa. Kuluttaja-asiakkaita voidaan segmentoida erilaisen käytön mukaan: kaukolämmitteiset kerrostalot, sähkölämmitteiset omakotitalot, energiayhteisöjen jäsenet, omaa sähköntuotantoa hyödyntävät, kuorman ohjaukseen kykeneviä kodinautomaattioratkaisuja käyttävät ja niin edelleen. Tulevaisuudessa asiakkaat voivat osallistua kysyntäjoustopuolesta automaattisesti erilaisten teknisten palveluiden ja laitteiden kautta. Kodin arjessa kysyntäjoustopuolesta osallistumisen ei tarvitse vaatia asiakkaalta aktiivisuutta, mutta asiakkaan pitää todennäköisesti tehdä aktiivinen päätös valitessaan itselleen sopivaa palvelua. Jo nyt on olemassa paljon erilaisia ratkaisuja, jotka mahdollistavat sähkönkulutuksen ohjaamisen, mutta kuluttajilla ei ole aina tarvittavaa osaamista valita eri vaihtoehtojen väliltä. Lisäksi osa toimenpiteistä voi edellyttää isoja investointeja, joita sähkönkulutukseen liittyen ei ole välttämättä totuttu tekemään. Äärimmäisen tärkeää on siksi oikeanlainen neuvonta. Tarkoituksena on helpottaa ja parantaa asiakkaiden edellytyksiä vaikuttaa sähkölaskunsa suuruuteen sekä jakaa kustannukset oikeudenmukaisesti ja tasapuolisesti.</p>
----------------------------	---

<p>Sähkömyyjät</p>	<p>Sähkömyyjillä tarkoitetaan toimijoita, jotka myyvät kuluttajille sähköenergiaa. Kysyntäjousto mahdollistaa sähkötuotteen erilaistamisen, joten se tuo myyntiyhtiöille työkalun, jonka avulla ne voivat uudistaa liiketoimintalogiikkansa resurssien myynnistä palveluiden tuottamiseen. Osa sähkömyyjistä tarjoaa jo kysyntäjoustopalveluita eri muodoissa. Sähkömyyjien sitoutuminen muutokseen on tärkeää, sillä ne ovat suorassa yhteydessä kuluttaja-asiakkaisiin. Sähköyhtiöiden näkökulmasta tulevaisuudessa vaaditaan merkittäviä muutoksia organisaation toimintalogiikoihin ja kulttuureihin, sekä resursseja ja rohkeutta investoida kuluttajan kannalta mielekkäiden palveluiden kehittämiseen.</p>
<p>Teknisten palveluiden tarjoajat</p>	<p>Teknisten palveluiden tarjoajat ovat yrityksiä, jotka eivät nykyisellään ole suoraan kosketuksissa sähkömyyntiin tai -jakeluun, vaan tarjoavat asiakkaille palveluita ja teknisiä edellytyksiä. Kyse voi olla kuorman ohjaukseen kykenevien laitteiden valmistajista tai kokonaisvaltaisempien kodinautomaattioratkaisujen tarjoajista. Teknisten palveluiden tarjoajat on tärkeää saada mukaan siirtymään. Haasteena on, että heidän tulisi nähdä kuluttajien tarpeet ja muuttuvan toimintaympäristön vaatimukset koko järjestelmän tasolla. On mahdollista, että nykyisten sähkömyyjien ja teknisten palveluiden tarjoajien roolit limittyvät tulevaisuudessa sekä kumppanuuksien että roolien laajentumisen kautta.</p>
<p>Jakeluverkko-yhtiöt</p>	<p>Jakeluverkko-yhtiöt operoivat sähköverkkoa alueillaan ja vastaavat sähkönsiirrosta asiakkaille, sähkönsiirron laadusta sekä toimitusvarmuudesta. Nykyisellään verkko-yhtiöt hallinnoivat ja omistavat myös kuluttajien sähkömittarit. Kysyntäjoustopalveluiden näkökulmasta sähköverkko on ennen kaikkea mahdollistaja markkinapaikan syntymiselle ja kehitykselle. Sähkökuorman vaihtelevuuden kasvaessa verkko-yhtiöiden pitää kehittää verkkoa uuteen tilanteeseen sopivaksi. Tämä vaatii investointeja ja uutta teknologiaa. Tulevaisuuteen varautuakseen osa jakeluverkko-yhtiöistä on jo ottanut käyttöön tehokomponentin hinnoittelussaan. Tällöin osa kuluttajien sähkönsiirtomaksusta määräytyy tietyn ajanjakson, esimerkiksi kuukauden tai vuoden, huipputehon mukaan, mikä oikein suunniteltuna hillitsee huipputehohen kasvamista.</p>
<p>Kantaverkonhaltija</p>	<p>Kantaverkonhaltija eli Fingrid omistaa Suomen kantaverkon ja sillä on vastuullaan ylläpitää kansallista tehotasapainoa. Nykyisin tehotasapainoa hallitaan erilaisilla reserveilla, joihin tulevaisuudessa tarvitaan uutta tarjontaa. Vanhoja reserveja poistuu käytöstä samaan aikaan, kun sähköjärjestelmään tarvitaan lisää joustavuutta. Jos joustavuutta ei pystytä lisäämään esimerkiksi kysyntäjoustopalveluiden avulla, Fingrid joutuu hankkimaan reservit kalliiden ja paljon päästöjä aiheuttavien varavoimalaitosten avulla. Edistämällä kysyntäjoustopalveluiden kehittämistä Fingrid pystyy vastaamaan toimintaympäristön muutoksiin ja varmistamaan, että Suomen sähköjärjestelmä kehittyy ja säilyttää toimintakykynsä tulevaisuudessakin.</p>

Aggregaattorit

Aggregaattori tarkoittaa markkinaosapuolta, joka yhdistää useiden eri asiakkaiden (osapuolien) kulutusta, tuotantoa tai varastoja suuremmaksi kokonaisuudeksi käydäkseen kauppaa näillä resursseilla sähkön eri markkinapaikoilla. Aggregaattori lisää asiakkaan valinnanmahdollisuuksia ja parantaa osallistumismahdollisuuksia sähkömarkkinoille sekä mahdollisuuksia vaikuttaa kustannuksiinsa. Aggregaattori voi olla joko itsenäinen aggregaattori, asiakkaan sähkönmyyjä tai tasevastaava. Itsenäisellä aggregaattorilla ei ole perinteistä roolia sähkömarkkinoilla, vaan se ohjaa asiakkaan sähkönkulutusta, tuotantoa ja sähkövarastoja ja tarjoaa tätä joustoa sähkömarkkinoille. Itsenäisen aggregaattorin toiminnan mahdollistaminen lisää asiakkaan valinnanmahdollisuuksia ja edistää kysyntäjoustopalveluiden osallistumista eri markkinapaikoilla.

Työ- ja elinkeinoministeriön älyverkkotyöryhmän linjaukset

Älyverkkotyöryhmä on pohtinut muutoksia, joiden tarkoituksena on edistää markkinoiden kehittymistä kysyntäjoustopalveluille. Taustaoletuksena on, että kysyntäjoustopalveluiden markkinoilletuloa on perusteltua edistää koko verkon tasapainon ja kustannustehokkuuden edistämiseksi.

Markkinatoimijoiden ja jakeluverkkoyhtiöiden roolit kysyntäjoustopalveluissa

Älyverkkotyöryhmän näkemyksen mukaan asiakkaalla tulisi olla mahdollisuus osallistua kysyntäjoustopalveluun sekä suoraan itse että markkinatoimijan avulla. Markkinatoimijat tekevät tuotanto- ja kulutuspäätöksiä markkinapaikkojen hintasignaalien perusteella. Verkkoyhtiöiden tehtävä on toimia neutraaleina markkinoiden mahdollistajina ja tarjota fyysinen yhteys sähköjärjestelmään ja markkinapaikalle. Tästä syystä jakeluverkkoyhtiöiden pakollisesta aikajauksesta ja aikaohjauksesta (mm. yö- ja päivästä) luovutaan hallitusti edellyttäen, että markkinaehtoisia kulutuksen ohjauspalveluja on riittävän kattavasti tarjolla asiakkaille. Muutoksen on oltava asiakkaille mahdollisimman saumaton. Tämä luo lisämahdollisuuksia joustopalveluiden tarjoajille lisäen asiakkaan valinnanmahdollisuuksia sekä selkeyttää rooleja sähkömarkkinoilla ja asiakasrajapinnassa.

Jakeluverkkoyhtiöt voivat ohjata kuormia suoraan ainoastaan määritellyissä poikkeustapauksissa. Tällaisia poikkeustilanteita ovat merkittävä häiriö jakeluverkossa ja valtakunnallinen tehopula tai häiriö. Jakeluverkkoyhtiöt voivat hyödyntää kysyntäjoustopalveluun tarpeisiin, esimerkiksi pullonkaulojen hallintaan tai verkkoinvestointien lykkäämiseksi tai välttämiseksi. Tällöin jakeluverkkoyhtiön on ostettava jousto markkinoilta avoimin ja syrjimättömin periaattein.

Jakeluverkon tehopohjainen siirtohinnoittelu

Älyverkkotyöryhmä kannattaa, että asiakkaalla on jatkossa nykyistä paremmat mahdollisuudet vaikuttaa omaan siirtolaskuunsa. Lisäksi siirtomaksun tulee olla

tasapuolinen ja syrjimätön. Historiallisista syistä nykyisin suuri osa siirtomaksuista on energiaperusteisia tai kiinteää perusmaksua. Jakeluverkot mitoitetaan kuitenkin huipputehon mukaan, ja suuri osa verkkoyhtiöiden kustannuksista liittyy verkkoinfran rakentamiseen ja ylläpitoon. Tästä syystä monet yhtiöt ovat kasvattaneet perusmaksun osuutta, mikä vähentää asiakkaan mahdollisuuksia vaikuttaa siirtolaskuunsa. Tehoon liittyvän siirtohinnoittelun tavoitteena on pienentää kulutuksen huipputehoa, jolloin jakeluverkkojen vahvistamista voidaan lykätä tai välttää, parantaa sähköjärjestelmän toimitusvarmuutta sekä aktivoida asiakasta kysyntäjousto. Oikein suunnitellun tehokomponentin sisältävän siirtohinnoittelukustannukset vastaaavat lähtökohtaisesti paremmin kustannuksia kuin energiaperusteinen hinnoittelu. Älyverkkotyöryhmä suhtautuu positiivisesti kiinteän maksun korvaamiseen sellaisella tehokomponentilla, jonka avulla asiakkaalla on paremmat mahdollisuudet vaikuttaa siirtolaskuunsa. Tehokomponentin käyttöönotolla on merkittäviä asiakasvaikutuksia. Siksi muutos tulee tehdä hallitusti ja siten, ettei yksittäisten asiakkaiden maksuihin tule olennaisia kertakorotuksia. Älyverkkotyöryhmä kannattaa sitä, että jakeluverkkopalveluiden maksurakenteiden muutoksissa on huolehdittava aktiivisesta, asiakaslähtöisestä ja oikea-aikaisesta viestinnästä ja neuvonnasta. On otettava huomioon, että tällä hetkellä asiakkaat eivät tunne tehon käsitettä, eikä heillä ole tietoa kulutustehostaan eikä riittäviä keinoja oman huipputehonsa hallitsemiseksi.

Jakeluverkkojen siirtohinnoittelun rakenteiden harmonisointi

Joustopalveluiden toteutuksessa palveluntarjoajan on huomioitava asiakkaan kokonaisuus, mukaan lukien sähkönsiirron sekä sähköenergian hinta. Tällä hetkellä jakeluverkkojen siirtohinnoittelurakenteita on hyvin monenlaisia erilaisine maksukomponentteineen sekä aika- ja kausijaotuksineen. Suomessa toimii noin 80 jakeluverkkoyhtiötä, joilla kaikilla on omat hinnoittelurakenteensa. Tämä hankaloittaa asiakkaalle tehtävää kokonaisuoptimointia, kun palveluntarjoajan on räätälöitävä ohjausalgoritmit asiakas- ja jakeluverkkoyhtiökohtaisesti. Jos hinnoittelurakenteet olisi harmonisoitu valtakunnan tasolla, palveluntarjoajien olisi helppo hakea ne yhteisen datahubin avoimen rajapinnan kautta. Tämä edistäisi kysyntäjoustopalveluiden tarjontaa, ja voisi laskea niiden hintaa asiakkaille. Harmonisointi parantaisi myös ymmärrettävyyttä siirtohinnoittelussa. Älyverkkotyöryhmä on linjannut, että jakeluverkkojen siirtohinnoittelun yleiset rakenteet ja muutosten siirtymäajat tulee harmonisoida lainsäädännössä tai viranomaisen määräyksiin myöhemmin määriteltävällä tarkkuudella.

Yllä mainittujen linjausten lisäksi älyverkkotyöryhmä on keskustellut linjauksista energiayhteisöihin, aggregaattoreihin, sähkövarastoihin sekä verotukseen liittyen.

Aikajänne – kuinka nopeasta muutoksesta puhutaan?

Kysyntäjouaston kasvu muodossa tai toisessa on väistämätöntä, mutta muutoksen nopeuteen liittyy toistaiseksi paljon epävarmuuksia. Ne koskevat lainsäädännön muutoksia, toimialan transformaatiota sekä erilaisia polkuriippuvuuksia niin ener-

giayhtiöiden kuin kuluttajien tekemien investointien vuoksi.

Alla olevassa taulukossa on esitelty mahdollisia muutuskulkuja. Aikajänne on hyvin summittainen eikä sen voi ajatella olevan ennuste tulevasta. Sen tarkoituksena on kuitenkin osoittaa, että vaikka teknologia on jo nyt olemassa, vaaditaan järjestelmältä aikaa vieviä muutoksia, jotka täytyy aloittaa heti. Lisäksi taulukko havainnollistaa, miten laajasti monet erilaiset asiat liittyvät kysyntäjoustopuomarkkinoiden kehittymiseen.

2017-2019	2020-2023	2024 →
Tarvittavien säädösmuutosten valmistelu	IoT ja 5G-teknologiat mahdollistavat uutta infrastruktuuria toden teolla.	Kysyntäjoustopuomarkkinat ovat arkipäivää suurimmalle osalle suomalaisia kuluttaja-asiakkaita.
Monen toimijan yhteinen viestintä	Säädösmuutokset voimassa.	Kokonaispalvelut ja myyjävetoinen sähkön vähittäismarkkinamalli on arkipäivää
Jatkuva vuorovaikutus tunnistettujen sidosryhmien välillä.	Älykkäiden kodinlaitteiden määrä kasvaa.	Toimintaa optimoivat tekoälyt kilpailevat keskenään.
Mahdollisten muutosten valmistelu rakennusmääräyksiin, -ohjeistuksiin ja -suosituksiin.	Uudet energian varastointiteknologiat yleistyvät	Sähkön hinta vaihtelee nykyistä voimakkaammin
Kodin automaattioratkaisut yleistyvät.	Nykyisten sähkömarkkinoiden toimijoiden väliset roolit muuttuvat. Uusien toimijoiden määrä kasvaa merkittävästi.	Kuluttajat tuottavat merkittävän osan energiasta itse tai energiayhteisöjen kautta.
Kuluttajat osallistuvat entistä laajemmin kysyntäjoustopuon palvelutarjonnan kasvaessa.	Sähköautot ovat yleistyneet Suomessa	Energiatoimialan liiketoimintamalli on muuttunut. Tulot perustuvat energian sijaan tuotettuihin palveluihin.
Tehoperusteinen jakeluverkkomaksu yleistyy.	Kuluttajien valinnanvapaus palvelukokonaisuuksissa laajenee, sähköä voi ostaa kokonaispalveluna.	Toisen sukupolven älykkäät sähkömittarit ovat laajasti käytössä.
Tiiviimpi yhteistyö energia-, rakennus- ja teknologiateollisuuden välillä.	Aurinko- ja tuulienergian kapasiteetti on kasvanut, ja ne ovat edullisin tapa tuottaa sähköä.	

Datahubin käyttöönotto 2019	Kuluttajien mahdollisuudet osallistua energiayhteisöihin paranevat.	
	Yö-päivä/kausiperusteista jakeluverkkomaksua ei enää tarjota uusille asiakkaille	

Siirtymään liittyvät päätösteemat ja -vaihtoehdot

Yleisellä tasolla kysyntäjoustoprojektien kasvattamisen perusteluista ja tavoitteista vallitsee alan nykyisten toimijoiden välillä konsensus. Tässä kappaleessa esitellään päätösteemoja ja niihin liittyviä vaihtoehtoja muutoksen kulusta erityisesti kuluttaja-asiakkaiden näkökulmasta. Päätöstaulukoiden tarkoitus on havainnollistaa erilaisia lähtökohtia ja painotuksia. Niissä ei ole listattuna kaikkia mahdollisia vaihtoehtoja tai osa-alueita, vaan on keskitytty kuluttajan näkökulmasta olennaisimpiin asioihin. Tärkeänä oletuksena päätösteemojen taustalla on, että uusi teknologia ja erityisesti infrastruktuuri, kuten sähköautojen latauspisteet suunnitellaan niin, että ne mahdollistavat kysyntäjoustoprojektien. Tässä selvityksessä ei tarkemmin oteta kantaa siihen, millä toimilla infrastruktuurin kehittämistä tähän suuntaan edistetään. Taulukoiden rinnalla on erikseen avattu esitettyihin päätösteemoihin liittyviä jännitteitä sekä eri vaihtoehtojen etuja ja haittoja.

Tavoiteltu laajuus

Millä laajuudella kuluttajat halutaan saada osaksi kysyntäjoustoprojektia?	Keskitytään kuluttajiin, jotka ottavat käyttöön uusia kulutuskohteita (kuten sähköautoja).
	Keskitytään sähkölämmittäjiin.
	Keskitytään sähkölämmittäjien lisäksi myös muihin suurten kulutuskohteiden käyttäjiin (esim. sähköautot)
	Keskitytään kuluttajiin, jotka käyttävät sähköä yli 5000 kWh vuodessa (esim. rivitaloasujat)
	Tavoitteena saada kaikki kuluttaja-asiakkaat, mukaan lukien mikroyritykset, osallistumaan.

Järjestelmän näkökulmasta tarve kysyntäjoustoprojektien lisäämiseen syntyy valtakunnallisen tehotasapainon hallitsemisesta. Muutoksen laajuutta mietittäessä täytyy arvioida, kuinka paljon kuluttaja-asiakkaita tarvitaan synnyttämään toimivat markkinat. On eri asia rakentaa markkinat, jotka toimivat hyvin kaikilla kuluttaja-asiakasryhmillä kuin pienellä kohdennetulla joukolla. Toimivien markkinoiden edellytyksenä

on riittävä kysyntäjousto tehotasapainon saavuttamiseksi ilman, että joudutaan turvautumaan liikaa joustavaan tuotantoon. Riittääkö, että ensimmäisessä vaiheessa suhteellisen pieni joukko kuluttaja-asiakkaita siirtyy kysyntäjouston piiriin vai vaaditaanko jo esimerkiksi seuraavan viiden vuoden aikana huomattavasti laajemman kuluttaja-joukon osallistumista?

Siirtymän luonne

Minkälainen on siirtymän luonne?	Siirtymä pakotetaan ilman valintaa. Kuluttajan näkökulmasta passiivinen siirtymä.
	Kuluttajat pakotetaan mukaan muutostöiden yhteydessä (esim. tietyn suuruiset rakennus- tai sähkötyöt). Kuluttajan näkökulmasta passiivinen siirtymä.
	Vain välttämättömimmät pakottavat toimenpiteet. Muuten toimitaan markkinavetoisesti. Kuluttajan näkökulmasta aktiivinen siirtyminen.
	Ei ohjata lainkaan pakottavilla toimenpiteillä vaan luotetaan markkinoiden toimintaan. Kuluttajan näkökulmasta aktiivinen siirtymä.

Kysyntäjoustopotentialien kehittämisen luonnetta voidaan tarkastella yksinkertaistetusti kahden jännitteen kautta. Ensinnäkin muutos voi olla kuluttajan näkökulmasta aktiivinen eli vaatia valintoja ja toimenpiteitä tai passiivinen, jolloin kuluttaja alkaa osallistua kysyntäjoustopotentialiin joko pakotetusti tai automaattisesti ilman valintaa. Näiden kahden ääripään välillä on erilaisia vaihtoehtoja. Siirtymän alussa voidaan kannustaa aktiiviseen osallistumiseen ja markkinoiden kehittyessä painottaa suuren kuluttajajoukon osalta passiivista siirtymää.

Toinen jännite liittyy rajaan markkinaehtoisesta ja säädöksillä ohjatun muutoksen välillä. Täysin markkinavetoinen muutos (siis ei sääntelyllä ohjattu ja nykyistä sääntelyä purkava) voi lyhyellä tähtäimellä luoda paremmin kannustimia investointeihin ja innovaatioihin. Sen kohdalla vaarana on kuitenkin keskittyminen ainoastaan tiettyjen asiakasryhmien palvelemiseen. Seurauksena kysyntäjoustopotentialia voi jäädä hyödyntämättä tai kansalaisten kokemus järjestelmän tasapuolisuudesta voi laskea. Säädöksillä ohjattu malli voi sopia tilanteeseen, jossa tavoitellaan mahdollisimman laajaa osallistumista kysyntäjoustopotentialiin. Se ei kuitenkaan välttämättä luo parhaita edellytyksiä palveluiden kehittymiselle ainakaan markkinoiden kehittyessä.

Kuluttajan valinnanvapaus ratkaisuisissa

Minkälainen valinnanvapaus kuluttajalla on kysyntäjouoston mahdollistavissa ratkaisuisissa tai laitteissa?	Verkkoyhtiö veloitetaan asentamaan tarvittavan tasoinen, kysyntäjouoston mahdollistava seuraavan sukupolven sähkömittari kaikille asiakkailleen. Kuluttaja saa kuitenkin valita kattavamman laitteen tai lisäpalveluita palveluntarjoajalta.
	Verkkoyhtiön hallinnoinnissa on sähkömittari, jossa ei ole oletuksena minkäänlaista kysyntäjousto mahdollistavia ominaisuuksia. Kuluttaja valitsee haluamansa kokonaisuuden markkinoilla olevasta tarjonnasta.
	Palveluntarjoajat hallinnoivat sähkömittaria. Kokonaisuutta ei ole standardoitu. Kuluttaja valitsee haluamansa kokonaisuuden.
	Kaikissa laitteissa on tietty standardi, mutta hallinnointivastuu on palveluntarjoajalla. Kuluttaja voi vaihtaa palveluntarjoajaa ilman laiteinvestointeja.
	Verkkoyhtiö järjestää kaikille superälykkään mittarin. Mittarissa on standardoitu rajapinta erilaisia lisäpalvelukokonaisuuksia varten. Lisälaitteita ei tarvita.

Järjestelmän näkökulmasta yksi eniten keskustelluista teknisistä teemoista on se, mitä säädökset määräävät sähkömittarista muutoksen aikana ja sen jälkeen. Nykyisin jakeluverkkoyhtiöt vastaavat sähkömittareiden hallinnoinnista, mutta tulevaisuudessa voisi olla mahdollista, että mittareista vastaisi joku muu taho, esimerkiksi sähkönmyyjä tai muu palveluntuottaja. Seuraavan sukupolven mittareiden ominaisuudet tulee määritellä säädöksissä, jotta kaikille saadaan riittävä toiminnallisuuksilla varustettu mittari, mutta ei ole yksiselitteistä mitä riittävä toiminnallisuuksilla tarkoitetaan. Äärimmillään voitaisiin säätää, että kaikilla tulee olla sähkömittarit, jotka mahdollistavat pitkälle kehittyneen lyhyen aikavälin kuormanohjauksen. Tällöin vaarana on, että lainsäädäntö sitoo teknologista kehitystä ja teknologia vanhenee nopeasti. Paljon toiminnallisuuksia sisältävä mittari saattaa myös vähentää muiden teknologia- ja palvelutoimittajien markkinapotentiaalia ja tätä kautta hidastaa teknologian kehittymistä. Toisessa ääripäässä on malli, jossa sähkömittarit eivät sisältäisi kuormanohjaukseen tarvittavia ominaisuuksia, vaan ohjaus tehtäisiin muilla laitteilla. Palveluntarjoajat rakentaisivat kuluttajille sopivia kokonaisuuksia hyödyntäen sähkömittareista kerättyjä tietoja ja niihin kytkettyjä erillisiä laitteita. Kuluttajien valinnanvapautta rajoittaisi malli, joka johtaisi tilanteeseen, jossa heidän tekemänsä valinnat sitoisivat heidät tiettyihin palveluntarjoajiin ja palveluntarjoajien vaihtamisen kustannukset olisivat liian suuret. Tämä myös hankaloittaisi toimivien markkinoiden syntymistä, sillä se tekisi markkinoille tulon uusille toimijoille vähemmän houkuttelevaksi.

Tehon toimitusvarmuuden taso sähkömarkkinassa

Mikä sähkön toimitusvarmuuden taso on hyväksyttävä?	Asiakkaan henkilökohtainen valinta: Kuluttajat valitsevat tehon toimitusvarmuuden tarpeensa mukaan eli käytännössä hintatason tai korvauksen, jolla ovat valmiita sähkökatkoon. Kun sähkö katkeaa, kuluttaja voi huolehtia itse tarpeistaan esimerkiksi omilla sähkövarastoillaan. Asiakas voi valita myös täyden toimitusvarmuuden tason maksamalla siitä.
	Sähkö saa katketa ilman korvausta. Asiakas ei voi valita toimitusvarmuuden tasoa, eikä toimitusvarmuutta ajatella julkishyödykkeeksi. Kyseessä on heikennys nykyiseen tasoon.
	Asiakas ei voi itse valita toimitusvarmuuden tasoa, mutta on olemassa yhteiskunnallisesti määritetty taso. Mahdollisessa tehopulatilanteessa käytetään kierrätettäviä sähkökatkoja, joka vastaa käytännössä nykyistä toimintatapaa.
	Sähkö toimitetaan hinnalla millä hyvänsä. Yhteiskunnallisesti määritetty hyvin korkea toimitusvarmuuden taso.

Tässä toimitusvarmuudella tarkoitetaan sähkötehon riittävyyttä eli sähkömarkkinoiden kykyä toimittaa sähköä vastaamaan kulloiseenkin kysyntään. Jossain tilanteissa voisi olla mahdollista, että kuluttajat ja palveluntarjoajat sopisivat tehotasosta, jotka kuluttajilla on eri hetkinä käytettävissä tai siitä, millä hinnalla kuluttaja on valmis vähentämään osan tai kaiken kulutuksestaan. Esimerkiksi paljon tehoa vaativien kulutuskohteiden sähkönkäyttö voisi olla tiettyinä hetkinä tavallista kalliimpaa tai jopa mahdotonta. Toisaalta kuluttajille olisi myös mahdollista hyötyä siitä, että he ovat tietyllä alueella ensimmäiset, joiden kysyntä joustaa tarpeen vaatiessa. Lopuksi korostettakoon, että tässä ei siis ole kyse sähköverkon toimintavarmuudesta.

Siirtymä kuluttajasegmenteittäin

Minkälaisissa kuluttajasegmenteissä siirrytään?	Koko kuluttajaryhmä kerralla.
	Asteittainen siirtymä segmenteissä nykyisen kulutuksen ja teknologian mukaan (esim. sähkölämmittäjät tai teknologisesti valmiimmat ensin).
	Asteittainen siirto segmenteissä. Kuluttajat tekevät muutoksia (esim. merkittäviä sähkötöitä tai ottavat sähköauton käyttöön).
	Siirrytään verkkoyhtiö kerrallaan

Se, miten eri kuluttajasegmentit siirtyvät uuteen järjestelmään, riippuu siitä, mi-

ten nopeasti tai missä laajuudessa muutosta päätetään edistää. Tehtävät päätökset liittyvät myös markkinaehtoisuuteen ja valinnanvapauteen erilaisten laiteratkaisu-yhdistelmien välillä. Ei voida uskottavasti ehdottaa, että muutos olisi hyvin nopea, mikäli halutaan ottaa kaikki kuluttajaryhmät mukaan. Todennäköisin lienee asteittainen siirtymä, jossa eri kuluttajasegmenttejä tuetaan muutoksen eri vaiheissa eri keinoilla. Muutos on jo käynnissä, ja osa kuluttajista osallistuu kysyntäjousto- esimerkiksi erilaisten kodin automaatio- ja varastointiratkaisujen kautta jo nyt.

Älyverkkotyöryhmän ehdottamien toimenpiteiden järjestys

Minkälainen järjestys kysyntäjousto- edistävillä toimenpiteillä on?	Järjestyksellä ei ole merkitystä.
	Kaikki toimenpiteet yhtäaikaaisesti.
	Yö-päivä-sähköstä pitäisi luopua ensin, mikäli sen arvioidaan hidastavan markkinaehtoista kysyntäjousto- syntymistä.
	Aloitetaan erilaisten tehokomponenttien lisäämisestä markkinoille. Muiden toimenpiteiden järjestyksellä ei ole merkitystä.

Työryhmän ehdottamien kysyntäjousto- markkinoiden kehittymistä vauhdittavien toimenpiteiden järjestys liittyy toimijoiden rooliin muutoksessa. Olisi hyvä, että erilaisiin yö- ja päivähintoihin perustuvasta sähkönsiirtomaksusta ja jakeluverkkoyhtiöiden toteuttamasta kulutuksen ohjauksesta siirryttäisiin pois. Muuten muiden hinnoittelurakenteiden syntyminen ja markkinaehtoisten kysyntäjousto- ratkaisujen kehittyminen hidastuu. Toisaalta on kyse siirtymän laajuudesta. Jo nykyisessä järjestelmässä on mahdollista rakentaa erityisesti paljon kuluttaville sähkölämmitteisille asumismuodoille palveluita, joiden avulla ne voivat hyödyntää kysyntäjousto- markkinoita. Kuluttajien näkökulmasta järjestyksellä ei ole merkittävästi väliä, kunhan kuluttajalle on tarjolla relevantteja vaihtoehtoja aikajaotukseen perustuvan hinnoittelun tilalle.

Siirtomaksun rakenne

Minkälainen on siirtomaksun rakenne?	Ei määritellä. Palveluntarjoaja ja kuluttajat voivat sopia haluamansa mallin markkinoilla.
	Yksi tasainen kuukausimaksu.
	Ainoastaan tehoon perustuva hinnoittelu
	Jokainen verkkoyhtiö määrittelee maksun omalla tavallaan. Esimerkiksi talotyypin mukaan vaihtuvahinnoittelu.
	Moniosainen (kiinteä, energia ja teho)

On äärimmäisen tärkeää erottaa siirtoverkon kustannusvastaavuuteen liittyvä siirtomaksun rakenteen muutos kysyntäjoustopuolelta, koska niillä pyritään ratkaisemaan eri asioita. Kuluttajan näkökulmasta nämä asiat kuitenkin helposti sekoittuvat keskenään. Nykyisellään siirtomaksu koostuu tavallisesti perusmaksusta ja energiamaksusta. Lisäksi osa jakeluverkkoyhtiöistä on ottanut käyttöön tehoperusteisen maksukomponentin, joka perustuu tietyn ajanjakson, esimerkiksi vuoden tai kuukauden, huipputehoon, mutta nämä muutokset eivät suoranaisesti liity lyhyen aikavälin kysyntäjoustopuolelta. On vielä epäselvää, millainen rooli siirtomaksuilla on kysyntäjoustopuolelta edistämässä. Erilaisia ratkaisuja todennäköisesti tulee markkinoille, ja kuluttajan näkökulmasta tärkeintä on huolehtia niiden läpinäkyvyydestä. Kuluttajan tulee ymmärtää, minkälaisesta kokonaisuudesta hinta koostuu, ja miten hän voi vaikuttaa siihen käyttäytymisellään.

Verotus

Miten sähkövero määräytyy?	Kiinteä prosenttiosuus sähkön markkinahinnasta.
	Jatketaan nykyistä kiinteää snt/kWh sähköverotusta.
	Verotetaan EU-direktiivin minimitason mukaisesti.
	Progressiivinen vero markkinasähkön hintaan.

Verotukseen liittyvät kysymykset ovat pitkälti tämän tiekartan työn rajauksen ulkopuolella. Silti erityisesti kun keskustellaan kuluttajien hinta-ohjauksesta, on verotusta vaikea erottaa kokonaisuudesta. Nykyisin sähkövero asettuu kokonaiskulutuksen mukaan eikä se juurikaan kannusta joustamaan, sillä vero pysyy samansuuruisena ajankohdasta tai sähkön hinnasta riippumatta. Verotuksen muutoksella olisi mahdollista kasvattaa erityisesti sähkömarkkinan hinnanvaihteluiden vaikutusta kuluttajan lopullisen laskun määrääntymiseen, mutta tämä ei tarkoita, että sillä välttämättä olisi vaikutuksia itse kuluttajakäyttäytymiseen. On myös huomioitava, että kuluttaja-asiakkaat maksavat käyttämästään sähköenergiasta ja siirrosta arvonalisäveroa, joka on prosenttipohjainen.

Mahdolliset lainsäädäntömuutokset

Kysyntäjoustopuolelta syntyminen ja kuluttajien aktiivisempi osallistuminen kysyntäjoustopuolelta voivat tapahtua ilman säädös muutoksia. Muutoksia voidaan kuitenkin tarvita tasapuolisten ja toimivien markkinoiden määrittelyyn. EU-tasolla valmistellaan sähkömarkkinoita koskevan lainsäädännön kokonaistarkistusta, jonka mukaiset muutokset tulisivat sähkömarkkinadirektiivin muodossa voimaan viimeistään 2020-luvun alkupuolella. Älyverkkotyöryhmän ehdottamista linjauksista verkkoyhtiön pakollisesta aikajaotuksesta luopuminen voi vaatia säädös muutoksia. Muuten työryhmän ehdotuksia voitaisiin edistää nykyisenkin lainsäädännön puit-

teissa. Vaikka pakottavaa lainsäädäntöä ei välttämättä tarvita, voidaan säädöksillä saada aikaa tarvittavaa vauhtia. Esimerkiksi siirtohinnoittelun harmonisoinnin tapauksessa on todennäköistä, että ilman säädöksiä ei muutosta tapahdu vaikka nykyiset säädökset eivät varsinaisesti harmonisointia estä. Alla on muutamia esimerkkejä mahdollisista säädösmuutoksista:

- Säädöksillä voidaan määritellä sähkömittareiden toiminnallisuuksia niin, että ne mahdollistavat kysyntäjoustoprojektoille osallistumisen ilman muita laitteita. Esimerkiksi: pystytäänkö sähkömittarin kautta ohjaamaan kuormaa tai millä tavalla se tapahtuu?
- Säädöksillä voidaan muuttaa sitä, kuka sähkömittareista vastaa: jakeluverkkoyhtiö nykykäytännön tapaan vai esimerkiksi sähkömyyjä.
- Säädöksillä voidaan määritellä myös laitteiden yhteensopivuutta esimerkiksi standardoimalla rajapinta, jolla erilaiset palvelut linkittyvät laitteeseen.
- Rakennusmääräysten muutoksilla voitaisiin ohjata haluttuihin muutoksiin samalla tavalla kuin ne ohjaavat energiatehokkuuteen. Säädökset voisivat koskea esimerkiksi kuorman ohjaukseen kykenevän järjestelmän asentamista.
- Säädöksillä voitaisiin asettaa tehotaso, jonka jälkeen kuluttajan olisi tehtävä muutoksia omassa sähkön käytössään, esimerkiksi hankkimaan laitteen, jonka kautta kuormaa voidaan ohjata.
- Säädösten avulla voidaan selkeyttää sähkömarkkinoiden roolien uudelleenmäärittelyä vähittäismarkkinoilla, esimerkiksi verkonhaltijoiden, sähkömyyjän ja kuluttajan välisen suhteen kautta.
- Säädöksillä voidaan määrittää esimerkiksi kotitalousvähennyksen kaltaisia kuluttajille tai pienyrittäjille kohdistettuja investointitukia.

Ehdotus osallistumista edistävään lainsäädäntöprosessiin

Mikäli muutosta pyritään edistämään lainsäädäntömuutoksilla, ehdotamme osallistumiseen perustuvaa lainsäädäntöprosessia. Se on tärkeää tilanteessa, jossa teemaan liittyy useita eri intressiryhmiä ja jossa intressiryhmien tietotaso monimutkaisesta uudistuskokonaisuudesta on vielä vähäinen. Työn onnistumista tukee se, että kulutusjousto on liittynyt erilaisilla intressiryhmillä on tekemämme haastatteluiden ja työpajatyön perusteella hyvin yhtenäinen tavoitetila. Yhteisen valmisteluprosessin tarkoituksena olisi pyrkiä ymmärtämään eri osapuolten näkökulmasta kriittiset kysymykset, jotta näiden ratkaisu voidaan huomioida valmistelussa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Näin huolehditaan myös lain hyväksymisvaiheen sujuvuudesta. Valmisteluvaiheessa pyritään kuulemaan eri osapuolia esimerkiksi erilaisten työpajojen avulla. Näin määritellään jo etukäteen tulevan lainsäädännön

tulkintaa ja eri toimijoiden toimintavapautta valmistelussa olevan lainsäädännön puitteissa. Jännitteitä voi syntyä myös lainsäädännön siiloutumisesta, mikäli se koskettaa useampien ministeriöiden toimintakenttää.

Kolme erilaista päätöspolkua ja lähtökohtaa muutokseen

Alla olevaan taulukkoon on tehty esimerkkejä mahdollisia päätöspolkuja kolmesta eri lähtökohdasta. Kaikilla vaihtoehtoilla voidaan saavuttaa tarvittava kysyntäjouston taso, mutta eri vaihtoehtoissa tarve yksittäisen kuluttaja-asiakkaan kysyntäjoustolle on erilainen. Tässä työssä ei ole tehty vaikutusten arviointia kustannuksiin yhteiskunnan tai kuluttajan näkökulmasta eikä laskelmia kysyntäjoustopotastoista. Päätöspolkujen tarkoituksena on näyttää erilaisten kehityssuuntien riippuvuutta toisistaan Koska markkinat ovat vasta kehitymässä, vaikutusten arviointi on mahdollista tehdä systemaattisten kokeilujen kautta. Pitempiaikaiset päätökset voidaan näin erottaa siirtymävaiheesta, eikä pysyviä ratkaisuja aseteta ennen testaamista käytännössä.

	Huomaamaton uuden teknologian ajama muutos	Tasapuolinen markkinaehtoinen muutos paljon kuluttavien kohdalla	Näkyvä ja laaja säädöksillä ohjattu muutos
Millä laajuudella kuluttajat haluutaan saada osaksi kysyntäjoustopot?	Keskitytään kuluttajiin, jotka ottavat käyttöön uusia kulutuskohteita (kuten sähköautoja).	Keskitytään sähkölämmittäjien lisäksi myös muihin suurten kulutuskohteiden käyttäjiin (esim. sähköautot).	Tavoitteena saada kaikki kuluttaja-asiakkaat, mukaan lukien mikroyritykset, osallistumaan.
Minkälainen on siirtymän luonne?	Kuluttajat pakotetaan mukaan muutostöiden yhteydessä (esim. tietyn suuruiset rakennus- tai sähkötyöt). Kuluttajan näkökulmasta passiivinen siirtymä.	Vain välttämättömimmät pakottavat toimenpiteet. Muuten toimitaan markkinavetoisesti. Kuluttajan näkökulmasta aktiivinen siirtyminen.	Siirtymä pakotetaan ilman valintaa. Kuluttajan näkökulmasta passiivinen siirtymä.
Minkälainen valinnanvapaus kuluttajalla on kysyntäjoustopot mahdollistavissa ratkaisuissa tai laitteissa?	Verkkoyhtiön hallinnoinnissa on sähkömittari, jossa ei ole oletuksena minkäänlaista kysyntäjoustopot mahdollistavia ominaisuuksia. Kuluttaja valitsee haluamansa kokonaisuuden markkinoilla olevasta tarjonnasta.	Verkkoyhtiö veloitetaan asentamaan tarvittavan tasoinen kysyntäjoustopot mahdollistava seuraavan sukupolven sähkömittari kaikille asiakkailleen. Kuluttaja saa kuitenkin valita kattavamman laitteen tai lisäpalveluita palveluntarjoajalta.	Superälykäs mittari kaikille verkkoyhtiön toimesta. Mittarissa on standardoitu rajapinta erilaisia lisäpalvelukokonaisuuksia varten. Lisälaitteita ei tarvita.

Mikä sähkön toimitusvarmuuden taso on hyväksyttävä?	Asiakas ei voi itse valita toimitusvarmuuden tasoa, mutta se on määritetty yhteiskunnan tasolla. Verkkoyhtiö katkoo sähkönjakelua alueittain tehopulan sattuessa samalla tapaa kuin nyt.	Asiakkaan henkilökohtainen valinta: Kuluttajat valitsevat tehon toimitusvarmuuden tarpeensa mukaan eli käytännössä hintatason tai korvauksen, jolla ovat valmiita sähkökatkoon. Kun sähkö katkeaa, kuluttaja voi huolehtia itse tarpeistaan esimerkiksi omilla sähkövarastoilla. Asiakas voi valita myös täyden toimitusvarmuuden tason maksamalla siitä.	Sähkö saa katketa ilman korvausta. Asiakas ei voi valita toimitusvarmuuden tasoa, eikä toimitusvarmuutta ajatella yhteiskunnalliseksi julkishyödykkeeksi. Tämä tarkoittaa heikennystä nykyiseen tasoon.
Minkälaisissa kuluttaja-segmenteissä siirrytään?	Asteittainen siirto segmenteissä. Kuluttajat tekevät muutoksia (esim. merkittäviä sähkötoita tai ottavat sähköauton käyttöön).	Astettainen siirtymä segmenteissä nykyisen kulutuksen ja teknologian mukaan (esim. sähkölämmittäjät tai teknologisesti valmiimmat ensin).	Koko kohderyhmä kerralla.
Minkälainen järjestys kysyntäjousto edistävillä toimenpiteillä on?	Järjestyksellä ei ole merkitystä.	Yö-päivä-sähköstä pitäisi luopua ensin, mikäli sen arvioidaan hidastavan markkinaehtoista kysyntäjoustopotentiaalin syntymistä.	Järjestyksellä ei ole merkitystä.
Minkälainen siirtomaksun rakenne on kuluttajalle?	Moniosainen (kiinteä, energia ja teho).	Ei määritellä. Palveluntarjoaja ja kuluttajat voivat sopia haluamansa mallin markkinoilla.	Ainoastaan tehoon perustuva hinnoittelu.
Miten sähkövero määräytyy?	Jatketaan nykyistä kiinteää snt/kWh sähköverotusta.	Jatketaan nykyistä kiinteää snt/kWh sähköverotusta.	Tietty prosentti sähkön markkinahinnasta.

Huomaamaton uuden teknologian ajama muutos

Tässä tapauksessa muutoksen ajurina ovat ennen kaikkea kattavat kotiautomaatio ja muut asumisen kokonaispalvelut. Kysyntäjoustopotentiaalin lisääntyminen ja kysyntäjousto-osallistuminen olisi kuluttajan näkökulmasta hyvin vahvasti vain yksi osa tai sivutuote kokonaisuudesta. Tässä tapauksessa älyverkkotyöryhmän pohti-

milla muutoksilla ei olisi valtavaa kiirettä, koska ensivaiheessa markkinan koko olisi suhteellisen pieni. Näin ehdittäisiin ensin kehittää testattuja vaihtoehtoisia ratkaisuja yö–päivä sähkön tilalle. Toimivat mallit tehoerusteiseen hinnoitteluun pystyttäisiin niinkään kokeilemaan aktiivisimpien ja valvutuneimpien kuluttajien kanssa. Tätä päätöspolkuja pitkin on edetty tähän asti, ja kysymys kuuluukin, että onko se sittenkään tarpeeksi vauhdikas. Myöskään ei ole varmuutta, ovatko aktiivisille kuluttajille kehitettävät ratkaisut skaalattavissa laajempaan kuluttajajoukkoon tulevaisuudessa. Tämä päätöspolku mahdollistaa parhaiten kokeilut. Säädöksillä ohjataan kuluttajia passiiviseen muutokseen, mutta markkinat tukevat aktiivista muutosta hyvien kokonaispalveluiden kautta.

Tasapuolinen markkinaehtoinen muutos paljon sähköä kuluttavien johdolla

Toisessa päätöspolussa on teknologisen kehityksen sijaan päänäkökulmana tavoiteltu vaikutus kysyntäjoustopotentiaalissa. Tässä tapauksessa keskitytään paljon sähköä kuluttaviin kuluttaja-asiakkaisiin. Nykyisten markkinoiden toimijat ovat todennäköisesti aktiivisempia kuin ensimmäisessä mallissa, ja kuluttajaa ohjataan vahvasti hinnalla erilaisiin päätöksiin. Palveluntarjoajilla on paljon valtaa rakentaa kattavia kokonaisuuksia haluamallaan tavalla. Älyverkkotyöryhmän pohtimat muutokset ovat tässä tapauksessa tärkeämmässä roolissa, jotta saadaan mahdollisimman pian kehitettyä erilaisia kokonaisuuksia Yösähköstä luopuminen ja sähkön siirtomaksujen harmonisointi olisivat toisen sukupolven sähkömittarin ominaisuuksien määrittelyn lisäksi niitä harvoja säädöksiä, joilla markkinan kehittymistä tuettaisiin. Teknologisesta näkökulmasta päätöspolussa ei luoteta pelkästään esimerkiksi kodin automaatiopalveluiden mahdollistamaan kysyntäjoukseen, vaan myös vaaditaan kuormanohjauksikykyä seuraavan sukupolven sähkömittareilta. On tärkeää huomioida, että muutos tapahtuu aluksi ilman mittarin kautta tapahtuvaa ohjausta. Mittareiden päivittyessä kuormanohjaukseen kykynevä mittari luo painetta kasvattaa markkinaa vähemmän aktiivisiin kuluttaja-asiakkaisiin. Mikäli näyttää siltä, että teknologian kehittyminen on nopeaa ja kysyntäjoustopoitto ilman mittariakin tarpeeksi suuri, voi yksinkertaisempikin mittari riittää.

Näkyvä ja laaja säädöksillä ohjattu muutos

Kolmas päätöspolku on julkisen hallinnon osallistumisen näkökulmasta merkittävin. Samalla se mahdollistaa sen, että tarpeeksi suuri kysyntäjoustopotentiaali voi kehittyä suhteellisen nopeasti kuluttaja-asiakkaiden keskuudessa. Päätöspolun riskinä on, että kuluttajille voi aiheutua ennakoimattomia, haitallisia vaikutuksia. Lisäksi rankka säätely voi tujahduttaa markkinaehtoisuuden. Tässä päätöspolussa älyverkkotyöryhmän pohtimat linjaukset otettaisiin käyttöön säädösten kautta nopealla aikataululla. Teknologisesta näkökulmasta luotettaisiin standardoituun superälykkääseen sähkömittariin. Ainoastaan siihen kytkeytyvät palvelut ja sen taustalla oleva järjestelmätason kysyntäjousto tapahtuisivat markkinaehtoisesti.

**OSIO III: Miten
muutoksessa pitäisi
vuorovaikuttaa ja
viestiä kuluttajien ja
eri toimijoiden kesken?**

OSIO III: Miten muutoksessa pitäisi vuorovaikuttaa ja viestiä kuluttajien ja eri toimijoiden kesken?

Muutokseen liittyvät sidosryhmät - ketkä pitää huomioida ja ottaa mukaan?

Kuluttajan näkökulmasta kysyntäjoukseen osallistumisen edut liittyvät kodin ja asumisen kokonaisuuteen. Ne eivät siis koske ainoastaan asioita, jotka on perinteisesti liitetty energia- tai sähkötoimijoiden kenttään. Toisaalta muutoksessa on kyse kuluttajan roolin muutoksesta sähköjärjestelmässä huomattavasti aktiivisempaan suuntaan. Tulevaisuudessa kuluttajien valinnoilla on merkitystä yhä enenevässä määrin. Tällainen muutos yhteiskunnan kannalta kriittisessä järjestelmässä vaatii julkishallinnon osallisuutta. Ei vähiten siksi, että kuluttajat tarvitsevat neutraalin osapuolen, jolta hakea tukea. Tämä ei ole ristiriidassa markkinaehtoisien mallien kanssa, vaan julkisen hallinnon rooli on nimenomaan tukea tasapuolisten ja toimivien markkinoiden kehittymistä.

Muutos vaatii useiden eri toimijoiden välistä yhteistyötä. Se ei koske vain energiatoimialaa, vaan vaatii myös esimerkiksi rakennetun ympäristön ja teknologian kehittäjien osallistumista. Osaamisen päivitystä ja koulutusta vaaditaan lähes kaikilla osa-alueilla, mikä vaatii sitoutumista erilaisilta koulutusta järjestäviltä tahoilta ja toimialojen etujärjestöiltä. Lisäksi ajankohtainen akateeminen tutkimus aiheeseen liittyen on kyettävä ottamaan käytäntöön mahdollisimman nopeasti. On tärkeää luoda mahdollisuudet uusien palveluntuottajien, kehittäjien ja aloitteiden syntymiselle ja kytkeytymiselle muutokseen. Alla olevassa taulukossa on listattu sidosryhmiä, joiden osallistumisen muutokseen näemme olennaiseksi.

Kuluttajat ja heidän edunvalvojansa	Erilaiset kuluttajasegmentit ja heidän edunvalvojansa (esimerkiksi Suomen Omakotiliitto, Suomen Kiinteistöliitto, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto sekä Suomen Yrittäjät)
Julkishallinto	Viranomaiset (esimerkiksi työ- ja elinkeinoministeriö, ympäristöministeriö, valtiovarainministeriö, Energiavirasto sekä Kilpailu- ja kuluttajavirasto), eduskunta ja Euroopan unioni

Yrity maailman edustajat	Teollisuuden edustajat (esimerkiksi Energiateollisuus, Teknologiateollisuus sekä Rakennusteollisuus) Pienet palveluntuottajat ja -kehittäjät
Aiheeseen liittyvät tutkimustahot ja aloitteet	Tutkimustahot (esimerkiksi Smart Energy Transition ja Neo Carbon Energy) Erilaiset aloitteet (esimerkiksi Cleantech Leadership Council, Smart & Clean -säätiö ja Motiva)

Miten kuluttajat pitäisi huomioida muutoksessa?

Sekä tätä tiekarttaa varten tehdystä kyselytutkimuksesta että muista tuoreista tutkimuksista voidaan todeta, että kuluttajien tietämys nykyisestä sähköjärjestelmästä tai sitä kohtaavasta tulevasta muutoksesta on suhteellisen heikko⁴. Aiheeseen liittyä paljon tuntemattomia käsitteitä⁵, joita helposti ymmärretään väärin. Tutkimusten mukaan aktiivisten kuluttajien osuus on noin 10–20 prosenttia. Suurempaa aktiivisuutta kohti vieviin muutoksiin suhtautuu myönteisesti huomattavasti suurempi joukko⁶. Kuluttajien sähköön ja sähköjärjestelmään liittyvä tietämättömyys on luonnollista, eikä yksittäisen kuluttajan tarvitsekaan ymmärtää kaikkea tai olla aktiivinen sähkökäyttäjä. Tärkeä kuitenkin on, että helposti ymmärrettävää tietoa ja neuvontaa on vaivattomasti saatavilla sitä haluaville kuluttajille. Kuluttajan näkökulmasta tärkein asia sähköä ostettaessa on edelleen kokonaishinta⁷.

Parhaimmillaan kuluttajan näkökulmasta kysyntäjousto ja siihen linkittyvät palvelukokonaisuudet lisäävät asumismukavuutta muun muassa älykkäiden kulutuksenohjausjärjestelmien kautta. Lisäksi palvelukokonaisuudet nostavat kykyä vaikuttaa omilla valinnoilla sekä energiakustannuksiin että ilmastonmuutoksen vaikutusten pienentämiseen. Kysyntäjouston lisääntyminen pitää kuitenkin järjestää reilusti ja tasapuolisesti ottaen huomioon erilaiset osaamisen tasot ja kyvykkyydet. Tulevaisuudessa palveluntuottajien ja sähkömyyjien pitää pystyä rakentamaan ratkaisuja ja hinnoittelumalleja, jotka huomioivat erilaisten kuluttajien tarpeet. Muutos ei saa rankaista kuluttajia, joilla on esimerkiksi matalampi valmius tehdä tarvittavia investointeja. Tavoitteena tulisi olla automatisoida kysyntäjouston mahdollisimman pitkälle niin, että muutos on kuluttajan näkökulmasta saumaton eikä kohtuuttoman kallis.

Miten kysyntäjoudesta pitäisi viestiä kuluttajille?

Kysyntäjoustoprojektien kehittyessä kuluttajan rooli sähkömarkkinoilla muuttuu nykyisestä merkittävästi. Muutoksen läpivieminen vaatii runsaasti informaatio-ohjausta sekä lainsäätäjän, viranomaisten, palveluntarjoajien, jakeluverkkoyhtiöiden ja asiakkaita tuntevien organisaatioiden yhteistyötä. Lähestymistavasta riippuen päävastuullisena ovat joko palveluntarjoajat tai viranomaiset. Joka tapauk-

⁴ Ruokamo, Svento & Kopsakangas-Savolainen 2017.

⁵ Liite 1

⁶ Heiskanen, Matschoss & Saastamoinen 2012; Matschoss, Heiskanen, Kahma & Saastamoinen 2014.

⁷ Liite 2

sessä yhtenäinen, monikanavainen ja jatkuva viestintä on tärkeää. Viestinnässä ei saa käyttää liian teknistä tai monimutkaista kieltä, jotta asiakkaalla on edellytykset ymmärtää, mitä muutos käytännössä tarkoittaa. Lisäksi on olennaista, että asiakas kokee valinnanmahdollisuuksiensa kasvavan ja ymmärtää muutoksen tuomat hyödyt.

Viestinnässä on tärkeää pitää mielessä, että sähkönkäyttäjät on laaja ja monipuolinen asiakasryhmä, jonka sisällä on erilaisia tarpeita ja toiveita. Eri asiakassegmenttien määrittely on olennaista, jotta jokaiselle ryhmälle pystytään viestimään oikealla tavalla. Lisäksi energiayhtiöt ja jakeluverkkoyhtiöt pitää sitouttaa ja vastuuttaa viestimään kuluttajalle samalla teemalla. Kysyntäjoustoa mahdollistavien palveluiden lisääntyminen avaa kaikille uusia mahdollisuuksia, mutta asiakkaiden luottamuksen pettäminen voi vaarantaa koko siirtymän. Toimeenpanossa ja viestinnässä on tärkeää pyrkiä jatkuvasti korostamaan kuluttajan kasvavia osallistumis- ja vaikutusmahdollisuuksista avoimesti. Samalla myös tarvitaan konkreettista neuvontaa käytännön ratkaisuksista, joita kuluttaja voi tehdä. Vahva vaikuttajaviestintä on muutoksen onnistumisen kannalta olennaista, sillä kuluttajille pitää saada läpi viesti siitä, että kaikki hyötyvät muutoksesta yhdessä. Alla olevaan taulukkoon on koottu keskeisimmät viestintäteemat.

Helpous ja mukavuus	<ul style="list-style-type: none"> • Kysyntäjoustoa mahdollistavat palvelut ovat osa asumismukavuutta parantavia ja elämää helpottavia kokonaispalveluita. • Tulevaisuudessa sähkönsopimuksesta voi tulla yhtä yksinkertainen kuin puhelin- tai laajakaistaliittymästä pelkistetyimmillään.
Kuluttajalla mahdollisuus vaikuttaa	<ul style="list-style-type: none"> • Kuluttajien osallisuus ja vaikutusmahdollisuudet ovat muutoksen keskiössä. • Kuluttajalla on enemmän mahdollisuuksia vaikuttaa sähkölaskunsa suuruuteen sekä ohjata omaa kulutustaan.
Kustannustehokkuus	<ul style="list-style-type: none"> • Kysyntäjouston yleistyminen tuottaa taloudellista hyötyä sekä yksilöille että koko yhteiskunnalle. • Sähköjärjestelmän ylläpito- ja korjauskustannukset tulevat nousemaan tulevaisuudessa: kysyntäjousto on tapa hillitä kustannusten nousua.
Ympäristöarvot	<ul style="list-style-type: none"> • Kysyntäjouston avulla voidaan hillitä ilmastonmuutosta.

Kuluttajia voidaan kannustaa osallistumaan siirtymään ja ottamaan kysyntäjoustoa käyttöön monin eri keinoin. Ensinnäkin kuluttajien kannustimena toimii asumismukavuuden ja sähkön käytön helppouden säilyminen. Passiiviset kuluttajat selviäisivät muutoksesta ilman erityisiä toimenpiteitä ja voisivat esimerkiksi automaattisesti siirtyä alueellisesti tai valtakunnallisesti sovittuun kysyntäjoustoratkaisuun. Aktiivisilla kuluttajilla pitää olla mahdollisuus vaikuttaa itselleen sopivan ratkaisun valintaan. Oleellista on, että kuluttajilla on päätöksenteon tueksi selkeää ja luotettavaa tietoa esimerkiksi investointien kustannuslaskelmista. Toiseksi mark-

kinaehtoisien kysyntäjousten toimiessa hyvin siirtymää edistetään hintakannustimilla. Osallistamalla kysyntäjoukseen kuluttaja pystyy entistä paremmin vaikuttamaan sähkökustannuksiinsa. Kolmanneksi mahdolliset säädösmuutokset voivat luoda kuluttajille kannustimia osallistua itse kysyntäjoukseen esimerkiksi sähkömittarisääntöjen, sähkömarkkinatoimijoiden roolien uudelleenmäärittely tai valtion tukien kautta. Neljänneksi mahdolliset veromuutokset voivat kannustaa kuluttajia hyväksymään siirtymän. Kuluttajille voidaan esimerkiksi tarjota verohelpotuksia tietyin ehdoin tai määritellä, pidetäänkö sähkövero kaikille yhtä suurena tasaverona vai tehotarpeen mukaan kasvavana progressiivisena verona.

Kun muutoksesta viestitään, on tärkeää ymmärtää, että sähkökustannukset suhteellisen todennäköisesti kasvavat tulevaisuudessa, mikäli kysyntäjoukset ei merkittävästi lisäänty. Silloin joudutaan turvautumaan kysyntäpiikkien aikana erilaisiin kalliimpiin energiantuotantomenetelmiin. Kysyntäjoukseen siirtymisen aiheuttamia kustannuksia ei siis pidä verrata tämänhetkisen sähköjärjestelmän kokonaiskustannuksiin, vaan siihen, mitä kustannukset ovat, jos muutoksia ei tehdä. Tämän lisäksi viestinnässä on olennaista muistuttaa, että kysyntäjoukset ja siirtymä älykkääseen sähköjärjestelmään ovat tapa hillitä ilmastonmuutosta.

Lähteet

- 1.** Eneco Group (2017). Welcome to the world of Smart Home. <https://www.eneco-group.com/what-we-do/innovation/smart-home/>. Luettu 24.8.2017.
- 2.** Fortum (2016). Kysyntäjoustopa kotitalouksien energiankulutus joutaa huippukysynnän aikana. <https://www.fortum.com/fi/konserni/tutkimus-ja-kehitys/virtuaali-voimalaitos/sivut/default.aspx>. Luettu 24.8.2017.
- 3.** Heiskanen, E., Matschoss, K., & Saastamoinen, M. (2012). Asiakkaan näkökulma älykkään sähköverkon lisäarvoon (Julkaisu No. 2). Helsinki: Kuluttajatutkimuskeskus.
- 4.** Matschoss, K., Heiskanen, E., Kahma, N., & Saastamoinen, M. (2014). Energia-
tehokkuuspalveluiden markkinapotentiaali ja parhaat käytännöt (Tutkimuksia ja selvityksiä No. 1). Helsinki: Kuluttajatutkimuskeskus.
- 5.** Ruokamo, E., Svento, R., & Kopsakangas-Savolainen, M. (2017). Kuluttajien valmius kysyntäjoustopa: alustavia tuloksia kyselytutkimuksesta. BC-DC Workshop: Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu, SYKE.
- 6.** Vakkilainen, E. & Kivistö, A. (2017). Sähkön tuotantokustannusvertailu (Tutkimusraportti No. 66). Lappeenranta: Lappeenrannan teknillinen yliopisto.

Liite 2. Kuluttajien tärkeimmät valintaperusteet sähköä ostaessa. Data on kerätty Demos Helsingiin toteuttamalla kyselytutkimuksella, johon osallistui 800 kotitaloutta Suomessa.



