

# Kulutusjoustoratkaisujen mahdollisuudet ja edellytykset kotitalouksissa ja kunnissa

Kulutusjoustoareenan raportti 1.6.2026



Tutkimusta rahoittaa strategisen tutkimuksen neuvosto, joka toimii Suomen Akatemian yhteydessä.

## Sisällys

1. Johdanto .....	3
2. Kotitalouksien muutospolku .....	3
2.1 Lähtötilanne ja muutostavoite .....	3
2.2 Muutosaskelia kulutusjouston vauhdittamiseksi kotitalouksissa .....	4
3. Kulutusjousto julkisomisteisissa kiinteistöissä .....	15
3.1 Lähtötilanne ja muutostavoite .....	15
3.2 Muutosaskelia kulutusjouston huomioimiseksi julkisissa kiinteistöissä .....	15
4. Sähkövarastot osana joustokapasiteettia .....	18
5. Yhteenveto suosituksista .....	20

# 1. Johdanto

Suomen Akatemian strategisen tutkimuksen neuvoston JUST-ENERGY -ohjelman hankkeet Flaire ja Phoenix järjestivät murrosareenaprosessin, jossa luotiin tulevaisuuspolkuja kotitalouksien ja kuntien kulutusjoustoratkaisujen vauhdittamiseksi ja valtavirtaistamiseksi. Murrosareena on käänteinen skenaariomenetelmä, jossa ei kartoiteta vaihtoehtoisia tulevaisuuskuvia vaan tarkastellaan sitä, mitä pitäisi tapahtua, jotta saavutetaan toivotut tavoitteet. Muutospolkuja rakennetaan yhdessä keskeisten politiikkatoimijoiden, tutkijoiden, edelläkävijäyritysten ja muiden muutosta edistävien toimijoiden kesken. Kulutusjoustoareenassa mukana oli yhteensä 25 keskeistä energia-alan toimijaa, jotka edustivat sähkömarkkinatoimijoita, kotitalouksia, viranomaisia ja tutkijoita. Areena kokoontui kaksi kertaa. Ensimmäisessä tilaisuudessa 9.10.2025 kartoitettiin muutosaskelia ja niistä syntyviä polkuja ja jälkimmäisessä tilaisuudessa 27.11.2025 tunnistettiin niitä tekijöitä (muutosten määrittäjiä), jotka edistävät muutoksia ja purkavat niiden esteitä.

Muutospolkuja työstettiin fasilitoiduissa pienryhmissä ja niistä kirjoitettiin muistiot nauhoitusten perusteella siten, että kaikki esitetyt näkökulmat tulivat mukaan. Ensimmäisen työpajan muistio ja toisen työpajan perusteella kirjoitettu raporttiluonnos laitettiin osallistujille kommenteille ja muistiota ja raporttia muokattiin palautteen perusteella. Tavoitteena oli kirjata mahdollisimman kattavasti keskusteluissa esille nousseet näkökohdat ja mielipiteet tarvittavista toimista. Kaikki osallistujat jakoivat yhteisen tavoitteen, jonka mukaan energiajärjestelmään tarvitaan lisää kulutuksen joustoa, mutta kaikista tarvittavista toimista tai suosituksista ei vallinnut yksimielisyyttä. Näissä tapauksissa teksti on kirjoitettu muodossa, jossa on esitetty eri näkökannat: ”Keskustelussa esitettiin, että ... Toisaalta ...”. Laadullinen tutkimusasetelma ilmiön kartoittamiseksi ei tuota numeerista tietoa siitä, kuinka laajasti jotain ehdotusta kannatettiin. Niissä tapauksissa, joissa jokin taho halusi kirjattavan eriävän mielipiteen, tekstissä on mainittu kyseinen taho.

Luvussa 2.1 on kuvattu lähtötilanne ja muutostavoite kotitalouksien osalta, ja luvussa 2.2 on tarkasteltu kotitalouksien kulutusjoustopolun muutosaskelia. Luvussa 3.1 on kuvattu lähtötilanne ja muutostavoite julkisomisteisten kiinteistöjen osalta ja luvussa 3.2. näiden kiinteistöjen muutospolku. Luvussa 4 on tarkastelu sähkövarastojen roolia osana joustavaa kapasiteettia ja lukuun 5 on koottu toimenpidesuosituksia toimijatahoittain jaoteltuna.

## 2. Kotitalouksien muutospolku

### 2.1 Lähtötilanne ja muutostavoite

Sähkölämmiteisissä omakoti- ja rivitaloissa on merkittävää kulutusjoustopotentiaalia, arviolta 4 500 MW<sup>1</sup>, joka vastaa Loviisan ja Olkiluodon ydinvoimaloiden yhteenlaskettua tehoa. Kerrostalokiinteistöissä pääasiallinen lämmitysmuoto on kaukolämpö, mutta niissäkin sähköllä

---

<sup>1</sup> Olkkonen et al. 2018: 2500 MW sähkölämmitys, 1 500 MW lämpöpumput, 300 MW lämminvesivaraajat. Olkkonen, V., Ekström, J., Hast, A., & Syri, S. (2018). Utilising demand response in the future Finnish energy with increased shares of baseload nuclear power and variable renewable energy. Energy 164: 204-217.

toimivat lämpöpumput ovat yleistyneet viime vuosina. Sähköautojen yleistyminen lisää kotitalouksien sähkönkulutusta kaikissa kiinteistötyypeissä. Tällä hetkellä ladattavia henkilöautoja on Suomessa noin 240 000 ja ennusteiden mukaan määrä kasvaa 800 000 henkilöautoon vuonna 2030<sup>2</sup>.

Markkinoilla on jo jonkin aikaa ollut kaupallisia kulutusjoustopalveluita, sekä kehittyneitä älykotiratkaisuja että yksittäisiä internetin kautta ohjattavia laitteita kuten älypistorasioita. Älykoti on asukkaan näkökulmasta helppo ja huoleton ratkaisu: Kotiin asennettavat sensorit seuraavat energiankulutusta, asunnon lämpötilaa ja mahdollisesti myös sitä, ovatko tilat tyhjiillään, ja optimoivat lämmitystä tarpeen ja sähkön hinnan mukaan. Järjestelmien yleistymistä on rajoittanut se, että kotitalouksilta vaadittavat alkuinvestoinnit ovat tuntuvia ja osalla palveluntarjoajista on myös kuukausimaksu. Lisäksi kotitaloudet kantavat riskin siitä, että investointi menee hukkaan, jos palvelun tarjoaja lopettaa toimintansa. Kuluttajat ovat tutkimusten mukaan huolissaan myös mahdollisista tietoturvariskeistä<sup>3</sup>. Yksinkertaisemmat ja edullisemmat ratkaisut taas edellyttävät käyttäjiltään teknisiä taitoja kuten puhelinsovellusten kautta tapahtuvaa laitteiden ohjaamista ja joissain tapauksissa myös laitetta ohjaavan ohjelmiston lataamista verkosta ja asentamista omalle älylaitteelle.

Murrosareenaprosessissa tavoitteeksi asetettiin, että sähkölämmitteisten pientalojen sähkölämmityslaitteiden (tilojen sähkölämmitys ja käyttöveden lämmitys) asennetusta tehosta 60 %, eli noin 2 200 MW, on kuormanohjauksen piirissä. Arvioiden mukaan kuormaa voisi siirtää 1–12 tuntia ilman merkittävää vaikutusta asumismukavuuteen<sup>4</sup>. Jonkin verran joustoa on saavutettavissa myös kotitalouksien sähkösaunojen ja sähkölaitteiden käytön ajoittamisella<sup>5</sup>. Söder ym. (2019) arvioivat, että sähkölämmitteisten pientalojen huipputehosta (5000 MW) voisi leikata 1 150–1 450 MW jouston avulla<sup>6</sup>. Arvio perustuu senhetkiseen tilanteeseen. Muutostavoite 2 200 MW on asetettu kymmenen vuoden päähän ja on tietoisesti kunnianhimoinen. Viime vuosina kotimaisen tuotannon vajeen on kylminä ja tyyninä talvipäivinä arvioitu olevan noin 1500 MW:n ja 3200 MW:n välillä<sup>7</sup>.

Mikäli vuonna 2035 ladattavien autojen määrä olisi 800 000, yhteenlaskettu teoreettinen huippulatausteho olisi enimmillään 8 800 MW, olettaen että kaikki autot ovat yhtä aikaa latauksessa 3-vaihelaturissa (11kW). Kuormaa voisi siirtää 1–7 päivää. Tällä hetkellä huippulatausteho on enimmillään 2 900 MW. Tavoitteena on, että 80 % lataustehosta eli noin 7 000 MW on kulutusjoustopiirissä vuonna 2035.

---

<sup>2</sup> <https://tekniikanmaailma.fi/autoalan-ennuste-vuonna-2030-lahes-joka-viides-auto-on-tayssahkoinen/>  
[https://www.aut.fi/ajankohtaista/tiedotteet/autoalan\\_kayttovoimaennuste\\_autokannassa\\_on\\_500\\_000\\_tayssahkoautoa\\_vuonna\\_2030.3563.news](https://www.aut.fi/ajankohtaista/tiedotteet/autoalan_kayttovoimaennuste_autokannassa_on_500_000_tayssahkoautoa_vuonna_2030.3563.news)

<sup>3</sup> <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-412-231-3>

<sup>4</sup> Haakana et al. 2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352467722002065>

<sup>5</sup> Vuonna 2023 kotitalouksien energiankäytöstä tilojen lämmityksen osuus oli 61 %, vedenlämmityksen osuus 16 %, saunojen osuus 5 % ja valaistuksen ja sähkölaitteiden osuus 13 % ja vapaa-ajanasuntojen osuus oli 5 % kokonaisuudesta. [https://www.motiva.fi/ratkaisut/energian kaytto\\_suomessa/energian\\_loppukaytto/kotitaloudet](https://www.motiva.fi/ratkaisut/energian kaytto_suomessa/energian_loppukaytto/kotitaloudet)

<sup>6</sup> Söder ym. 2019, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032118302053?via%3Dihub>;

<sup>7</sup> <https://www.fingrid.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2023/sahkon-riittavyys-tulevana-talvena-nayttaa-hyvalta/>  
[https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/ajankohtaista-tapahtumat/fingrid-current-\\_12112024.pptx.pdf](https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/ajankohtaista-tapahtumat/fingrid-current-_12112024.pptx.pdf)

Kirjallisuudessa käytetään termiä kysyntäjousto (implisiittinen jousto), jolla viitataan siihen, että kuluttajat reagoivat sähkön hintaan ja muuttavat kulutustaan, ja kulutusjousto (eksplisiittinen jousto), jolla viitataan siihen, että kolmas osapuoli yhdistää eli aggregoi kuormia ja tarjoaa niitä jouston markkinapaikoille. Tässä raportissa on selkeyden vuoksi käytetty pelkästään termiä kulutusjousto, joka kattaa sekä implisiittisen että eksplisiittisen jouston, vastaavasti kuten EU:n Sähkömarkkinadirektiivissä ja Suomen Sähkömarkkinalaissa on tehty.

## 2.2 Muutosaskelia kulutusjouston vauhdittamiseksi kotitalouksissa

### 2.2.1 Uudet liiketoimintamallit

Laajamittakaavainen kulutusjousto edellyttää **automaatiopohjaisia** ratkaisuja, etenkin kun siirrytään varttihinnoitteluun, sähkölaskuun tulee mukaan tehotariffi ja erillisistä pilvipalveluista hintaohjatut laitteet kuten lämpöpumput ja sähköautot yleistyvät. Omatoiminen sähkön kulutuksen ajoitus on mahdollista tilapäisesti ja/tai satunnaisesti, mutta kotitalouksien ei voida olettaa mukauttavansa arjen toimintojaan sähkön hinnan perusteella ja säätävän kaikkia lämmityslaitteita tunnin, saaticka 15 minuutin, välein päivittäin. Vuoden 2022 energiakriisin aikana suomalaisten kotitalouksien sähkön kulutus väheni keskimäärin 15 %<sup>8</sup>. Käyttäytymistieteellisissä tutkimuksissa on kuitenkin todettu, että kulutustottumukset palautuvat usein ennalleen neuvontakampanjoiden päätyttyä.<sup>9</sup>

Kulutusjoustoautomaation laaja omaksuminen kotitalouksissa edellyttää sitä, että tarjolla on **monipuolisia, hyvin tuotteistettuja ja helppokäyttöisiä** kulutusjoustopalveluita. Kuten yksi osallistuja kiteytti: 'Kulutusjouston tulee olla helppoa, varmaa ja vaivatonta kotitalouksien näkökulmasta'. **Älykotiratkaisut** soveltuvat sähkölämmitteisissä omakoti- ja rivitaloissa asuville kotitalouksille, jotka ovat halukkaita investoimaan mukavuutta lisäävään kodin teknologiaan, etenkin jos näillä on varaavaa kuormaa ja mahdollisesti myös sähköauto. Tarjolla on hyvin tuotteistettuja ja helppokäyttöisiä palveluita (esim. Enion ja OptiWatti), jotka hallitsevat kotitalouksien sähkönkäyttöä (mm. veden ja kodin lämmitys ja sähköautojen lataus) ja tarjoavat myös kotiakustoja. Nämä mahdollistavat säästöjä mutta vaativat alkuinvestointeja. Tarjolla on myös yksinkertaisia ja edullisia ohjausreleitä, mutta näiden asentaminen ja käyttö edellyttävät teknistä osaamista ja ohjelmointitaitoja. Valtaosa kotitalouksista lähtee mukaan joustoon vasta silloin, kun tarjolla on **edullisia ja helppoja ratkaisuja**, jotka eivät edellytä suuria alkuinvestointeja ja teknistä osaamista. Kustannussäästöjä pidettiin tärkeimpänä syynä osallistua kulutusjoustoon. Kotitalouksia koskeva tutkimus tukee tätä oletusta<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> Einolander, J., Kiviaho, A., Lahdelma, R. 2024. Detecting changes in price-sensitivity of household electricity consumption: The impact of the global energy crisis on implicit demand response behavior of Finnish detached households. *Energy and Buildings* 306, 113941.

<sup>9</sup> Candio, P., et al. 2022 Modelling decay in effectiveness for evaluation of behaviour change interventions: a tutorial for public health economists. *Eur J Health Econ* 23, 1151–1157.

<sup>10</sup> Sridhar, A., Honkapuro, S., Ruiz, F., Stoklasa, J., Annala, S., Wolff, A., Rautiainen, A. 2023. Residential consumer preferences to demand response: Analysis of different motivators to enroll in direct load control demand response, *Energy Policy* 173, 113420.

Alla on esimerkkejä nykyisin tarjolla olevista, edullisista ja yksinkertaisista kysyntä-, ja kulutusjoustopalveluista sekä kiinnostavista piloteista, joita työpajan osallistujat nostivat esille:

- **Elenian** Aina Lab:ssa asiakkaat voivat itse asettaa yhden tai kahden releen takana olevat kuormat ohjaukseen joko valittujen aikarajojen tai spot-hinnan perusteella. Palvelu on kotitalouden kannalta yksinkertainen ja ilmainen eikä vaadi alkuinvestointeja, edellyttäen että kytkennät kuorman (esim. lämminvesivaraaja) ja sähkömittarin välillä ovat olemassa. Isolla osalla kotitalouksia on varaavan kuorman yö-päiväsähköohjauskytkennät olemassa ('Suomen tasolla Olkiluoto kolmosen verran ohjattavaa kuormaa johdotettuna'), ja mittariuudistuksen yhteydessä nämä säilytettiin.
- **Omavoima** tarjoaa asiakkailleen ilmaisen ohjelmointipalvelun Shelly-releelle. Rele on edullinen, mutta sen käyttöönotto edellyttää ohjelmointiosaamista, jossa Omavoima auttaa. Tämäkin ratkaisu edellyttää, että kytkennät ovat olemassa, tai ne pitää erikseen teettää sähköasentajalla.
- **Pohjois-Karjan Sähköllä** oli vuoden 2022 energiakriisin aikana Talven sankarit -pilotti, jossa kaksivuotisen kiinteähintaisen sopimuksen omaaville asiakkaille luotiin taloudellinen kannuste ajoittaa sähkön kulutusta niihin hetkiin, kun spottihinnat olivat alhaisia. Toteutus tapahtui mobiilipelin avulla: Asiakkaille oli annettu kulutusennuste, ja heitä palkittiin taloudellisesti, mikäli he onnistuivat voittamaan oman kulutusennusteensa ja siirtämään kulutusta halvemmille tunneille.
- **Voltais**<sup>11</sup> on pilotoinut myös Suomessa konseptiaan, jossa tarjotaan kotitalouksille automaatio täysin ilmaiseksi. Palvelu rahoitetaan markkinoilta saatavilla kulutusjoustotuloilla. Laajamittainen lanseeraus edellyttää kaikkien sähkömarkkinoiden avaamista itsenäiselle aggregoinnille sähkömarkkinalain (65a§) mukaisesti. Tätä kysymystä on avattu kappaleessa 2.2.2.

Vuonna 2026 voimaan tuleva **säädös**<sup>12</sup> **kuormanohjausrajan avaamisesta kolmannelle osapuolelle** sekä vuoden 2031 loppuun mennessä tehtävä sähkömittarien vaihto uuden sukupolven älymittareihin<sup>13</sup> tarjoaa kotitalouksille suhteellisen yksinkertaisen tavan osallistua kulutusjousto. Mittareissa on yksi ohjaukärki (rele) ja kolmas osapuoli kuten sähkönmyyntiyhtiö tai itsenäinen aggregaattori voi ohjata kulutusta sähkömittarin kautta ilman erillistä laiteasennusta, olettaen että releen takana oleva kuorma kuten lämminvesivaraaja on kytketty sähkömittariin. Säädös koskee ainoastaan omakoti- ja paritaloja. Koska releitä on vain yksi, kuormanohjaus voi kohdistua joko lämminvesivaraajaan tai lämmitykseen, elleivät nämä ole saman releen takana. Käytännössä lämminvesivaraajaa ja sähköpattereita ei voida ohjata samalla syklillä, koska sähkö on halvinta yleensä öisin mutta asuintilojen pitää lämmitä myös päiväsaikaan. Varaava kuorma kuten lattialämmitys voi kuitenkin olla saman ohjauksen takana kuin lämminvesivaraaja. Mikäli kytkentöjä ei ole valmiina, kotitalouksille aiheutuu kuluja sähköasennuskäynnistä. Toistaiseksi kuormanohjausrajan kautta tapahtuvan ohjauksen vasteaika on liian pitkä, jotta kotitalouksien aggregoituja kuormia voisi tarjota nopeaa reagoitua vaataville jouston markkinapaikoille. Mittausasetuksen mukaan kuormanohjauskomento tulee

---

<sup>11</sup> Voltalis on Euroopassa toimiva itsenäinen aggregaattori

<sup>12</sup> Heinäkuussa 2025 tuli voimaan sähkömarkkinalain muutos, jonka perusteella kotitalouksien etäluettaviin sähkömittareihin (ns. kolmannen sukupolven älymittarit) kytkettyjen kuormien ohjaus avataan kolmannelle osapuolelle, joka voi olla sähkönmyyntiyhtiö, kulutusjousto tarjoava yritys tai itsenäinen aggregaattori.

<sup>13</sup> Uusissa mittareissa ulkokuoressa oleva HAN-portti, mistä kolmas osapuoli kuten itsenäinen aggregaattori saa otettua mittarimittaustiedon reaaliaikaisesti omaan järjestelmäänsä.

toteuttaa 6 tunnin sisällä, mutta Fingridin teettämän selvityksen mukaan ohjauskomentojen läpimenoaika jakeluverkkoyhtiöiden järjestelmissä on nopeimmillaan muutamia kymmeniä sekunteja ja pääsääntöisesti enimmillään vain muutamia minutteja<sup>14</sup>. 15 minuutin kaupankäyntijakson sisällä tapahtuviin ohjauksiin liittyy raportin mukaan kuitenkin huomattava riski vasteajan vaihtelun vuoksi. Rajapintaohjauksen laajamittainen hyödyntäminen joustomarkkinalla edellyttää siten teknistä kehitystä vasteajan lyhentämiseksi ja toimintavarmuuden lisäämiseksi. Kuluttajien tulee kirjautua Fingridin ylläpitämään Datahubiin, mikäli nämä ottavat käyttöön mittarin kautta tapahtuvan etäohjauksen. Asiakkaan tarvitsee jatkossakin omatoimisesti kirjautua järjestelmään kuitataksen valmistellun valtuutuspyynnön, joka on edellytys kuormanohjauspalvelun käyttöönottoon. Kirjautumisen tulisi olla mahdollisimman yksinkertaista, jotta siitä ei muodostu kynnyksiä kulutusjoustoos osallistumiselle.

Kulutusjoustomahdollisuuksia lisää myös **laitekohtaisen älyn** lisääntyminen. Uusissa lämpöpumpuissa ja lämminvesivaraajissa sekä lämpöpattereissa etäohjausmahdollisuus on usein valmiiksi integroitu laitteeseen. Sähköautoissa mobiilisovelluksella ohjattava 'äly' voi olla joko latauslaitteessa tai autossa itsessään. Pilvipalveluiden kautta toimivissa laitteissa on kuitenkin tietoturvariskejä kuten kyberhyökkäykset. Lisäksi laitteiden erillinen ohjaus voi johtaa **paikallisverkon tehopiikkeihin**, jos kaikki etäohjatut laitteet käynnistyvät yhtä aikaa hinnan ollessa alhainen (ks. kappale 3.3). Lisäksi yksittäisen ilmalämpöpumpun hintaohjaus voi johtaa siihen, että toissijaisena lämmönlähteenä olevat sähköpatterit menevät päälle pumpun sammuttua, jolloin sähkönkulutus itse asiassa kasvaa. Etenkin sähköautojen lataus hintaohjauksen perusteella voi johtaa ongelmiin: "Kun meillä on 2 miljoonaa sähköautoa, ja kaikki on laturissa samaan aikaan, niin meillä on 20 GW kuormaa verrattuna nykytilaan."

Keskusteluissa painotettiin **yhden luokun periaatetta** ja **palveluiden integrointia** kokonaisuuksiksi: Asiakkaan tarvitsee tehdä sopimus vain yhden toimijan kanssa, joka paketoi asiakkaan valmiiksi ohjattavat laitteet mobiilisovellusten tai muiden päätelaitteiden avulla, ja tarjoaa näitä jouston markkinapaikoille. Esimerkkitilanteessa sähkönmyyjä on tehnyt sopimuksen asiakkaan kanssa lämminvesivaraajan ohjaamisesta kuormanohjausrajapinnan kautta ja voi samalla tarjota myös lämpöpumpun ja mahdollisen sähköauton ohjausta: yöllä pitää taata, että on tietty määrä lataustunteja, tai päivisin saa olla tietty tuntimäärä pois latauksesta, tms. Kaikkein yksinkertaisinta asiakkaan kannalta olisi se, että palvelun tarjoaja olisi sähkönmyyntiyhtiö, jolloin tarvitaan vain yksi sopimus. Toisaalta itsenäisten aggregaattoreiden tulo markkinoille lisää kilpailua ja kannustaa kuluttajien kannalta hyvien ratkaisujen kehittämiseen. Yrityksiä edustavat tahot korostivat sitä, että markkinaehtoisuus ja teknologianeutraalisuus synnyttävät innovatiivisia tuotteita ja kilpailua palveluntarjoajien kesken. Jotta energiajärjestelmään saadaan riittävästi joustoja, jouston tarjoajien, niin tuottajien, sähkön vähittäismyyjien kuin itsenäisten aggregaattoreidenkin, tulee osallistua markkinoille samoilla ehdoilla.

**Esimerkkinä palveluintegraatiosta** nostettiin esille sähkönmyyntiyhtiö Väre-energian ja lämpöpumppuratkaisuja ja huoltopalveluja tarjoavan LämpöYkkösen yhteinen palvelu, joka hyödyntää Capacity.io:n teknologiaa. Älyohjaus optimoi lämpöpumpun toimintaa siirtämällä lämmitystä edullisille tunneille ja vähentämällä kulutusta kalliiden tuntien aikana. Väre tarjoaa palveluun osallistuville kotitalouksille räätälöidyn kiinteähintaisen sähkönmyyntisopimuksen, joka on normaalia kiinteähintaista sopimusta edullisempi.

---

<sup>14</sup> <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/sahkomarkkinat/kysyntajousto/kuormanohjausrajapinnan-maarittely---loppuraportti.pdf>

Asiakkaan näkökulmasta on olennaista, että palveluntarjoaja on luotettava ja kulutusjousto on osallistuminen on mahdollisimman helppoa. Asiakkaan ei tarvitse ymmärtää sähkömarkkinoiden toimintaa ja sitä, mistä tulonmuodostus syntyy, mutta tämän pitää kuitenkin ymmärtää, millaisen kulutusjoustosopimuksen on tekemässä: Kotitalous voi esimerkiksi sallia korvausta vastaan, että lämmitystä laitetaan pois päältä hetkittäin, ilman että se vaikuttaa huonelämpötilaan.

**Uusien liiketoimintamallien** kehittäminen on avainasemassa kulutusjoustoratkaisujen valtavirtaistumisessa. Kuten yksi osallistuja kiteytti: 'Myyjä kehittää uusia, helposti ymmärrettäviä tuotteita, missä on sisällä kulutusjousto'. Nämä tuotteet voivat perustua joko kotitalouksien sähkön kulutuksen hintaoptimointiin ja/tai jouston markkinapaikoilta saataviin tuottoihin. Aggregoinnista syntyy tuloja, joten aggregaattorit voisivat tulouttaa osan voitoista kotitalouksille siten, että hintaoptimointipalvelu olisi edullinen tai jopa ilmainen.

Sähkönmyyntiyhtiöt voivat hyödyntää kuormanohjausta oman taseensa hallinnassa, mistä aiheutuu myös säästöjä. Toinen vaihtoehto olisi, että sähkönmyyntiyhtiöt tarjoaisivat kiinteähintaisia sopimuksia, joissa kotitalous saa alennusta sähkön hinnasta, mikäli nämä sallivat hetkellisen kuormanohjauksen yhtiön toimesta. 70 prosentilla kotitalouksista on kiinteähintainen sopimus, joten tällä tavalla voidaan saada mukaan laajempi joukko kotitalouksia. Dynaamisesti hinnoiteltujen sähkösopimusten yleistyminen edistää kotitalouksien joustohalukkuutta, mutta ne edellyttävät kotitalouksilta riskinsietokykyä ja energialukutaitoa. Tämän vuoksi joustokomponentin sisällyttäminen kiinteähintaisiin sopimuksiin edistäisi joustoratkaisujen yleistymistä. Nämä uudet jousto perustuvat liiketoimintamallit voisivat olla askel **uudenlaiseen palvelukonseptiin**, jossa kotitaloudet eivät osta sähköä vaan palveluita kuten kodin valaistusta ja lämmitystä. Tällöin sähkönmyyntiyhtiöllä olisi kannustin tuottaa palveluita mahdollisimman tehokkaasti ja minimoida energiankulutusta.

Uudet liiketoimintamallit syntyvät **markkinaehtoisesti**, kunhan **lainsäädännölliset puitteet** ovat olemassa. Tällä hetkellä itsenäiset aggregaattorit voivat toimia reservimarkkinoilla FCR-D, FCR-N, FFR ja aFRR tuotteissa. Syksystä 2026 eteenpäin aggregaattorit voivat osallistua myös hitaampaa reagoitua vaativille säätösähkömarkkinoille (mFRR). Itsenäisten aggregaattoreiden toiminta vuorokausi- ja päivänvälisellä sähkön tukkumarkkinalla on vielä selvitysasteella (ks. kappale 4.1). Tukkumarkkinoiden avaaminen aggregoidulle kulutusjoustolle lisäisi jouston määrää merkittävästi. Itsenäisten aggregaattoreiden toimiminen sähkön tukkumarkkinoilla edellyttää vielä sähkömarkkinalain nojalla annettavaa asetusta, joka on TEM:ssä valmisteilla. Asetuksessa määritellään mm. se, miten aggregaattorin sähkön vähittäismyyjälle aiheuttamat saamattomat tulot ja toisaalta markkinahinnan alentumisen aiheuttamat tuotot otetaan huomioon. Sähkönmyyntiyhtiön saamattomat tulot syntyvät siitä, että sähkön kulutus on pienempää kuin on ennustettu.

Kodin yksittäisten älyohjattavien laitteiden kuten lämpöpumppujen ja sähköautojen yhdistäminen palveluintegroijan toimesta edellyttäisi **standardoituja rajapintoja**: Rajapinnan tulisi olla avoin niin että mikä tahansa toimija pääsee asiakkaan suostumuksella ohjaamaan laitetta. Tällä hetkellä yksittäisillä joustopalveluntarjoajilla on omat laitteistonsa ja pilvipalvelunsa, jotka eivät pääsääntöisesti kommunikoi keskenään eivätkä kodin muiden etäohjattavien laitteiden kuten lämpöpumppujen kanssa. Standardoinnin pitäisi tapahtua EU:n tasolla ja tätä onkin jo aloitettu. Standardiratkaisut ovat edistäneet kehitystä, koska niillä voidaan poistaa epävarmuutta mm. siitä,

että kuluttaja investoi laitteistoon, jonka valmistaja lopettaa toiminnan, tai siitä, että kuluttaja haluaisi vaihtaa parempaan palveluun, mutta on sidoksissa tietyn palveluntarjoajan laitteistoon<sup>15</sup>. Liian aikainen standardointi voi johtaa siihen, että sitoudutaan epäoptimaaliseen ratkaisuun, mutta toisaalta standardeja voidaan päivittää. Standardointi voi tietyssä tilanteessa hidastaa innovointia, mutta vakioratkaisut voivat myös tarjota pohjan innovaatioille ja luoda edellytyksiä laajemmalle markkinalle.

Ennen sähkömarkkinoiden vapauttamista kilpailulle vuonna 1995 asuntojen sähköpääkeskuksissa oli **vakiokytkennät** (ns. SLY-kytkennät Sähkölaitosyhdistyksen vuonna 1992 julkaiseman suosituksen mukaisesti). Näiden vakiokeskusten ominaisuuksiin sisältyi yöaikatieto, huipputehon rajoitus (esim. kiuasristeily, jossa lämmitystä kytkeytyy pois päältä kiukaan lämmitessä) ja sähkölämmitystehon ohjaaminen. SLY-kytkennöistä luovuttiin, koska ne oli suunniteltu kiinteään "yösähköön" ja tarve joustavalle, pörssisähköhintaan perustuvalla ohjaukselle kasvoi. Ehdotettiin, että **vakiokytkennät tulisi päivittää** nykyisten vaatimusten mukaisesti ja sähkökeskusten valmistajien tulisi tehdä vakiokeskusratkaisu, jossa olisi peruskytkennät/ohjaukset valmiina joustolle ja akustojen, aurinkopaneelien ja sähköautojen lisäämiselle. Käytännössä tämä voisi tarkoittaa esimerkiksi sitä, että sähköauton lataus keskeytyy sähkökiukaan lämmitessä, vastaavalla periaatteella kuin yleisesti käytössä ollut 'kiuasristeily' ennen sähkömarkkinoiden vapautumista. Tällä hetkellä meneillään olevaa mittariuudistusta pidettiin menetettynä mahdollisuutena: Verkonhaltijan mittariasentajat käyvät läpi kaikki kotitaloudet, ja samassa yhteydessä nämä voisivat/olisivat voineet tehdä asiakkaan toivomat yksinkertaiset johdotukset mittarin ja lämminvesivaraajan välille. Osa katsoi, että tämän olisi voinut tehdä verkkoyhtiön toimesta. Osa taas katsoi, että tämä olisi edellyttänyt, että asiakas olisi tilannut verkkoyhtiöltä nämä johdotukset ja maksaneet ne itse. Seuraava mittariuudistus on ajankohtainen noin 10 vuoden päästä ja tähän tulisi varautua **säädösohjauksella** siten, että joustoa tukevat yhtenäiset standardit saadaan aikaan, ja myös asiakkaan omassa sähköverkossa tarvittavat kytkennät tehdään seuraavalla asennuskierroksella. Lisäksi tarvitaan **tutkimusta** siitä, miten nyt asennettavat mittarit ovat vaikuttaneet markkinaan ja mitä ominaisuuksia 10 vuoden päästä asennettavissa mittareissa tulisi olla. **Rakennusalan toimijoiden** tulisi laatia ST-kortti, joka ohjeistaisi tarvittavia kytkentöjä ja kulutusjoustoteknologian asennuksia<sup>16</sup>. Lisäksi tarvitaan koulutusta rakennusalan ammattilaisille (ks. kappale 3.4).

**Viranomaisten** tehtävänä on huolehtia, että markkinat toimivat riittävän tehokkaasti ja kilpailullisesti. Lisäksi Energiavirasto ja **Motiva** voisivat lisätä kuluttajien tietämystä erilaisista kulutusjoustopalveluista (ks. kappale 4.4). Sen sijaan **taloudellisia tukimuotoja** ei pidetty tehokkaana keinona edistää kulutusjoustoratkaisujen laajempaa käyttöä kotitalouksissa: Hakemusprosessi on raskas muutaman tuhannen investoinnille ja hakemusten käsittelystä aiheutuu hallinnollisia kuluja. Lisäksi hakemusten täyttäminen voi olla haastavaa haavoittuvassa asemassa oleville kotitalouksille ja muut, kuten isoissa sähkölämmitteisissä taloissa asuvat kotitaloudet taas pääsääntöisesti eivät tarvitse tukea.

**Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi (EPBD) (2024/1275/EU)** edellyttää, että uusissa asuinrakennuksissa ja laajamittaisen korjauksen kohteena olevissa asuinrakennuksissa on

---

<sup>15</sup> Aiemmin matkapuhelimien laturit olivat laitekohtaisia, kunnes EU:n USB-C-laki pakotti kaikki pienet ja keskiuuret ladattavat elektroniikkalaitteet käyttämään USB-C-liitäntää vuonna 2024.

<sup>16</sup> ST-kortisto on Sähköinfo Oy:n ylläpitämä sähkö-, tele- ja automaatioalan ammattilaisten tietopankki, joka tarjoaa ohjeita, standardeja ja määräyksiä käytännön asennustyöhön.

29.5.2026 alkaen kyky reagoida ulkoiisiin signaaleihin ja mukauttaa energiankulutusta, kun se on teknisesti, taloudellisesti ja toiminnallisesti toteutettavissa. Sama koskee myös päästöttömiä rakennuksia. Käytännössä rakennuksessa voi olla digitaalisia kulutusjousto- ja kysynnänhallintavalmiuksia, kulutuksenhallintavalmiudet tai älykkään ja kaksisuuntaisen latauksen mahdollistavia sähköautojen latauspisteitä. EPBD velvoittaa jäsenmaita ottamaan käyttöön älyvalmiusindikaattorin (SRI), joka olisi pakollinen suurille ei-asuinrakennuksille. Direktiivin mukaiset muutokset on tehtävä Suomen lainsäädäntöön 29. toukokuuta 2026 mennessä. Suomessa EPBD:n toimeenpanossa pyritään siihen, että nykyisiin säädöksiin tulisi mahdollisimman vähän muutoksia. Lähtökohtana on ollut hallitusohjelman kirjaukset, joiden mukaan asukkaille ja kiinteistön omistajille ei saisi koitua kohtuuttomia velvoitteita, ja että Suomelle jäisi mahdollisimman laaja kansallinen liikkumavara EPBD:n suhteen. Rakennusten älyvalmiusindikaattorin käyttöönottoa ei edellytetä eikä joustoratkaisuja ole suunniteltu sisällytettäväksi osaksi rakennusten perusparannuspassia eikä energiatehokkuustodistusta, joka määrittelee rakennuksen E-luvun<sup>17</sup>. Kansallisiin säädöksiin on kuitenkin tulossa merkittäviä parannuksia rakennusten älyvalmiuksien osalta. Nykyisin voimassa olevan lain mukaan muiden kuin asuinrakennusten, joiden lämmitysjärjestelmän tai yhdistetyn tilojen lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmän nimellisteho on yli 290 kilowattia, tai joiden ilmastointijärjestelmän tai yhdistetyn ilmastointi- ja ilmanvaihtojärjestelmän nimellisteho on yli 290 kilowattia, tulee olla varustettu automaatio- ja ohjausjärjestelmällä. Uuden hallituksen esityksen (Luonnos hallituksen esitykseksi automaatio- ja latauspistelain muuttamisesta, VN/1872/2025) mukaan vaatimus automaatio- ja ohjausjärjestelmän asentamisesta kiristyisi vuoden 2029 alusta siten, että käytössä oleva muu rakennus kuin asuinrakennus, jonka lämmitys järjestelmän tai yhdistetyn tilojen lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmän nimellisteho on yli 70 kilowattia, tai jonka ilmastointijärjestelmän tai yhdistetyn ilmastointi- ja ilmanvaihtojärjestelmän nimellisteho on yli 70 kilowattia, olisi varustettava rakennuksen automaatio- ja ohjausjärjestelmällä. Lisäksi uutena veloitteena olisi automaatio- ja ohjausjärjestelmien asentaminen uusiin ja laajamittaisesti korjattaviin asuinrakennuksiin, jos se on taloudellisesti, teknisesti ja toiminnallisesti toteutettavissa. Haasteena tulee kuitenkin olemaan ohjausjärjestelmien ja ohjattavuuden käytännön toteutus, vaatimukset ja valvonta. Direktiivin vaatimukset on otettu huomioon kansallisessa lainsäädännössä, mutta niiden toimeenpanoa käytännön tasolla ei ole vielä suunniteltu.

Rakennusten älyvalmiuden huomioiminen on selvästi kustannustehokkaampaa rakentamisvaiheessa kuin jälkikäteen, ja kuluttajan näkökulmasta joustokykyinen rakennus voi tuoda merkittäviä kustannussäästöjä tulevaisuudessa. Lisäksi tulisi varmistaa, että alan toimijat tuntevat säädösten sisällön riittävän hyvin ja että toimeenpanoa valvotaan – asia, joka ei ole itsestäänselvyys tälläkään hetkellä.

Uusien liiketoimintamallien kehittäminen edellyttää myös parempaa ymmärrystä siitä, mitä energian loppukäyttäjät haluavat. **Tutkimuksen** tulisi tuottaa tietoa siitä, missä määrin ja millä edellytyksillä kotitaloudet ovat valmiita osallistumaan kulutusjousto- ja ohjaukseen. Lisäksi tarvitaan puolueetonta tietoa siitä, mikä on erilaisten joustoratkaisujen takaisinmaksuaika.

---

<sup>17</sup> Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin taustamuistion mukaan rakennusten energiatehokkuutta laskettaessa perustana olisi käytettävä menetelmää, jossa olisi otettava huomioon lämpöominaisuuksien lisäksi muut yhä merkittävämmiksi käyvät tekijät, kuten rakennusten automaatio- ja ohjausjärjestelmät, lämmön talteenotto poistoilmasta tai jätevedestä, järjestelmien tasapainottaminen, ja älykkäät ratkaisut

Tutkimustarpeita liittyy myös sähkön kulutuksen ennustettavuuteen mm. spottihintojen ja kuluttajien joustohalukkuuden suhteen, mahdollisesti koneoppimisen avulla.

## 2.2.2 Kulutusjouston osallistuminen sähkön tukkumarkkinalle

Kulutusjouston osallistumisessa Fingridin reservimarkkinalle ei nähty suuria ongelmia: itsenäiset aggregaattorit voivat tällä hetkellä tarjota yhtä lukuun ottamatta kaikkia reservituotteita ja viimeisenkin (manuaalinen taajuuden palautusreservi mFRR eli säätösähkö) on tarkoitus avautua itsenäisille aggregaattoreille vuonna 2026. Eri reservituotteiden markkinasääntöihin ja teknisiin vaatimuksiin toivottiin kuitenkin vakautta. Fingrid on esimerkiksi pienentänyt minimitarjouskokoja, mutta toisaalta tiukentanut teknisiä vaatimuksia, mikä tiputtaa mahdollisia tarjoajia markkinalta (esim. suurten kiinteistöjen ilmanvaihto). Näiden markkinoiden tavoitteena on huolehtia sähköverkon taajuudesta ja sähkön riittävydestä.

Kaiken järjestelmässä tarvittavan jouston ei myöskään nähty ”mahtuvan” reservimarkkinoille. Arvioiden mukaan joustoja tarvitaan järjestelmässä gigawatteja, mutta reservimarkkinoiden volyymit ovat megawattitasolla (kymmenistä satoihin megawatteihin). Joustolle pitää siis tulla kannusteita myös muilta markkinoilta. Tukumarkkinan avoimuus itsenäisille aggregaattoreille on edellytys joustoinvestointien laajamittaiselle toteutumiselle, kun reservipuolella kustannuksia pyritään laskemaan. Esim. taajuusohjattua käyttöreserviä (FCR-N) ei hankittu vuosimarkkinalta vuodelle 2026. Keskustelussa nostettiin esille, että kokonaisuuden kannalta on edullisempaa pyrkiä tehtasapainoon mahdollisimman aikaisessa vaiheessa: Jousto on sitä edullisempaa, mitä aikaisemmassa vaiheessa se osallistuu markkinoille. Lisäksi korostettiin sitä, että itsenäinen aggregaattori vaikuttaa suoraan markkinahintaan myös sähkön vähittäismyyjän kannalta positiivisella tavalla esimerkiksi tasoittamalla hintapiikkejä. Myyjän riskien pienentyminen mahdollistaa edullisten kiinteähintaisten tuotteiden tarjoamisen.

Tukkumarkkinalla on joitakin tasevastaavan kanssa toimivia aggregaattoreita suurille sähkökäyttäjille. Itsenäiset aggregaattorit eivät kuitenkaan voi osallistua vuorokausi- (day ahead) tai päivän sisäisille (intraday) markkinoille. Sähkömarkkinalakiin vuonna 2023 tehdyn muutoksen mukaan loppukäyttäjällä on oikeus tarjota kulutusjoustoja järjestäytyneellä markkinapaikalla sekä itsenäisesti että aggregaattorin kautta, eikä markkinapaikan ylläpitäjää saa asettaa ehtoja, jotka perusteettomasti syrjivät kulutusjoustoja. Itsenäisen aggregaattorin rooli tukkumarkkinalla on kuitenkin epäselvä. Reservimarkkinan osalta Fingrid määrittelee säännöt, mutta tukkumarkkinan osalta tarkemmat säännöt itsenäisiin aggregaattoreihin liittyen puuttuvat toistaiseksi.

Sähkömarkkinalain lisäksi tarvitaan myös tarkentava asetus, joka on TEM:ssä valmisteilla. Keskeinen kysymys on, kuka/miten korvataan itsenäisten aggregaattoreiden vaikutukset tasevastaaville. Otetaanko itsenäisen aggregaattorin tuomat hyödyt huomioon kompensatiomallissa siten, että ei rakenneta taloudellista estettä itsenäiselle aggregoinnille? Tällä hetkellä aFRR-markkinalla käytettävässä kompensatiomallissa referenssihintana on Suomen aluehinta vuorokausimarkkinalla. Keskustelussa todettiin, että vastaava käytäntö vuorokausimarkkinalla estäisi itsenäisen aggregaattorin osallistumisen markkinalle, koska joustosta saatava hinta ja kompensatioiden hinta olisivat samansuuruiset<sup>18</sup>. Voltalis nosti esille, että

---

<sup>18</sup> Vuorokausi- ja päivän sisäisen markkinan kompensatiomallin ja referenssihinnan määrittelyä ja siihen liittyviä näkökantoja on käsitelty mm. Fingridin itsenäisen aggregoinnin työryhmän loppuraportissa.

esimerkiksi Iso-Britanniassa on käytössä malli, jossa kulutusjousta eniten hyötyvät, siis sähkön myyjät, vastaavat myös kulutusjousta aiheutuvista kuluista käyttäen keskinäistä kompensatiota ehkäisemään vääristymät markkinoilla. Myös Sähkömarkkinadirektiivin (2019/944) mukaan kompensatiomallissa voidaan huomioida itsenäisistä aggregaattoreista ”aiheutuvat hyödyt muille markkinaosapuolille, ja tällöin aggregaattorit tai osallistuvat asiakkaat voidaan velvoittaa maksamaan osuus tällaisesta korvauksesta, mutta ainoastaan jos ja siinä määrin kuin kaikille toimittajille, asiakkaille ja näiden tasevastaaville koituvat hyödyt eivät ylitä näille aiheutuneita suoria kustannuksia.” Tätä käytäntöä toivottiin myös Suomeen. Tämä tarkoittaa sitä, että aggregoinnista aiheutuvat hyödyn jaetaan tasapuolisesti kaikkien osapuolten kesken. Mikäli hyötyä ei synny vaan kulut ovat suuremmat kuin tuotot, aggregaattori korvaa näiden erotuksen. Tällainen malli on Voltalixen mukaan tulossa Viroon.

Vuorokausimarkkinan lisäksi jouston osallistuminen intraday-markkinalle on tärkeää, koska kaupankäynnin painopiste siirtyy vaihtelevan tuotannon (esim. tuulivoima) lisääntymisen vuoksi lähemmäs käyttöhetkeä. Markkinaehdot pitäisi olla sellaiset, että markkinoille on helppo tulla, myös megawattitasoa pienemmillä volyymeilla.

Jousto on saatava mahdollisimman paljon eri paikkoihin ja edellytyksenä sen syntymiselle on, että markkinat pitää avata. Avautumisen tulee tapahtua reiluilla ehdoilla. Vähittäismyyjien aggregointipalveluiden kehittämisen näkökulmasta haasteellista on, että sähkön myyntisopimuksia voi kuluttaja-asiakkaan kanssa tehdä korkeintaan kahdeksi vuodeksi. Jouston mahdollistavien laitteiden takaisinmaksuaika voi kuitenkin olla pidempi. Siksi myös vähittäismyyjille voi olla kannattavaa tarkastella vähittäismyyntiä ja aggregointia toisistaan erillisinä palveluina.

### 2.2.3 Jakeluverkon tehopiikkien hallinta

Pörssisähköhauksen seurauksena **jakeluverkon tehopiikit** lisääntyvät ja yksittäiset muuntopiirit voivat ylikuormittua, kun lämpöpumput, sähköauton lataus ja muut hintaohjatut laitteet käynnistyvät yhtä aikaa. Kovilla pakkasilla voi syntyä rebound-efekti, kun hintapiikin jälkeen sekä lämpöpumppu ja patteri menevät samanaikaisesti päälle sisälämpötilan nostamiseksi piikkiä edeltävälle tasolle. Tehopiikkien hallinnassa olennaisessa osassa on suurien kuormien vuorottelu esimerkiksi siten, että sähkösaunaa ei pidetä yhtä aikaa päällä sähköautonlatauksen tai sähkölämmityksen kanssa.

Tulossa oleva **tehomaksu**<sup>19</sup> ohjaa kulutuspiikkien välttämiseen. Energiavirasto on antanut 2.2.2026 määräyksen sähkön jakelumaksun komponenttien (perusmaksu, energiamaksu ja tehomaksu) yhdenmukaistamisesta. Määräys ei velvoita verkkoyhtiötä lisäämään tehomaksua asiakkaille tarjottaviin tuotteisiin, vaan kuluttaja-asiakkaille pitää tarjota siirtomaksu myös ilman tehomaksukomponenttia. Jos verkkoyhtiö ottaa tehomaksullisen tuotteen käyttöön, tulee sen noudattaa määräystä, jonka mukaan tehomaksu käynnistyy, kun 60 minuutin keskiteho ylittää 8 kW tehokynnyksen. Lausunnoilla olevaa luonnosta (15 min keskiteho 5 kW) muokattiin mm. asukas- ja kuluttajajärjestöjen kritiikin perusteella. Pörssisähköasiakkaan näkökulmasta tehomaksu aiheuttaa lisää päänvaivaa: Miten jouston niin, että sähkön siirron tehomaksu ei syö jouston

---

<https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/tiedotteet/ajankohtaista/itsenaisen-aggregoinnin-tyoryhman-loppuraportti.pdf>

<sup>19</sup> <https://energiavirasto.fi/-/sahkon-siirtolaskutukseen-valmistellaan-muutoksia-tehomaksu-tasaamaan-kulutusta>

tuomia hyötyjä? Toisaalta tehomaksullisella sopimuksella pystyisi enemmän vaikuttamaan oman verkkopalvelulaskun suuruuteen. Tehopiikit nostavat joka tapauksessa sähkön siirtohintaa, mikäli verkkoja pitää vahvistaa. Tällöin kustannukset kohdistuvat tasaisesti kaikille asiakkaille riippumatta siitä, aiheuttavatko nämä tehopiikkejä vai eivät. Verkkoyhtiöiden näkökulmasta tehomaksukomponentin pitäisi kuulua kaikkiin sopimuksiin. Nämä ovat huolissaan sitä, että sähkölämmitteiset sähköautotaloudet valitsisivat tehomaksuttoman sopimuksen, mikä vesittäisi ohjausvaikutuksen. Jotta kotitalouden uskaltavat ottaa tehomaksullisen sopimuksen, jakeluverkkoyhtiöiden tulisi tarjota selkokielistä neuvontaa eri sopimustyyppien kustannusvaikutuksista ja siitä, miten tehomaksuja voi minimoida. Tulevaisuudessa tehomaksu ja tehonkäytön optimointi voi olla huomioitu osana myyjän tai muun palveluntarjoajan asiakkaalle tarjoamaa energiatuotetta.

Fingrid ja Helen Sähköverkko pilotoivat uutta kanta- ja jakeluverkkoyhtiön yhteistä siirtojenhallinnan markkinapaikkaa (FinFlex)[1]. Tämä markkina avattiin keväällä 2025. Verkkoyhtiöiden tavoitteena on hyödyntää markkinapohjaista joustoa paikallisesti verkon pullonkaulojen hallinnassa. Verkkoyhtiöt ennustavat ja ennakoivat eri aikajäniteillä siirtojenhallinnan pullonkauloja. Pullonkaulatilanteita hallitakseen verkkoyhtiöt voivat tehdä markkinalta jouston ostotarjouksia (esimerkiksi: 'Tarvitsemme kuormien kevennystä 3 MW tietyltä alueelta ylihuomenna klo 16-18'). Jousto voi olla kuormituksen tai tuotannon vähentämistä tai lisäämistä halutulta alueelta tiettyinä tunteina. Joustopalvelutoimittajat tekevät puolestaan markkinalla jouston myyntitarjouksia. Joustopalvelutoimittaja voi olla yksittäinen, isompia joustoresursseja omistava ja operoiva taho tai pienempiä joustoresursseja isommaksi joustokokonaisuudeksi aggregoiva toimiva joko suoraan tai palvelutoimittajan välityksellä. Aggregoinnin kautta myös pienemmät kotitalouksien kuormat voivat osallistua tälle joustomarkkinalle. Pienten kuormien aggregoinnissa tulee huolehtia kuormien maantieteellinen saatavuus juuri tietyltä jouston hankinta-alueelta. Aggregoidun kokonaisuuden tulee olla yhdeltä myyjältä/tasevastaavalta. Lisäksi erityisesti aggregoinnissa vaadittaneen todennäköisyyspohjaista ennustetta joustojen kuormien joustokyvystä tiettyinä ajankohtana sekä asiakkaiden lupaa joustokyvyn hyödyntämisestä markkinalla. Markkinalla joustopalvelutoimittajat tavoittelevat taloudellista hyötyä. Aggregoitujen joustojen kyseessä ollessa markkinahyöty jaetaan joustopalvelutoimittajan ja joustoa omistavien asiakkaiden kesken.

Uuden markkinapaikan likviditeetin kasvattaminen vaatii kärsivällisyyttä. FinFlex-markkinan vahvistaminen ja laajentaminen edellyttää, että markkinalle saadaan hyvin sekä osto- että myyntitarjouksia tekeviä sekä verkkoyhtiöitä että joustopalvelutoimittajia. Parhailaan (talvi 2026) muutama uusi verkkoyhtiö on selvittämässä FinFlex-markkinalle osallistumisen edellytyksiä. Joustopalvelutoimittajien määrä on kasvanut, mutta toki työtä tulee jatkaa. Joustopalvelutoimittajien näkökulmasta voisi toimiva ratkaisu ja tavoite olla, että kehitetään kansallista markkinapaikkaa ja yhteneväisiä tuotemäärittelyitä. Tulisi tarkastella mahdollisesti vielä joustotuotteita, joita voisi tarjota myös Fingridin reservimarkkinoille. Markkinatoiminnan rakenteiden yhtenäiset ehdot ja edellytykset ovat nimenomaan yhden kansallisen markkinapaikan kantava ajatus. FinFlex on uusi markkinapaikka Fingridin vakiintuneiden reservimarkkinoiden rinnalla. FinFlex-markkinapaikan tunnettuus ei ole vielä kovin hyvä, mikä on ymmärrettävää, koska kyseessä on uusi pilotointihanke. Toistaiseksi (tilanne talvena 2026) kauppvoja ei ole vielä tehty.

Viestinnän rooli on merkittävä. Yritystoimijat tuntevat reservimarkkinat, mutta laajemmin ei olla tietoisia siitä, että myös jakeluverkkoyhtiöt hankkivat joustoa. Kehitystoimena ehdotettiin

Energiaviraston ja Energiateollisuuden yhteistä kehitysohjelmaa kansallisten verkkojoustojen markkinan aktivoimiseksi. Uusi joustojen markkinapaikka luo uutta liiketoimintamahdollisuutta ja ansaintamekanismeja joustopalvelutoimittajille ja asiakkaille joutoresursseineen. Jos Fingridin säätösähkö- ja reservimarkkinoilla hinnat laskevat ja täten toiminnan kannattavuus joustopalveluntarjoajille heikkenee, voi siirtojenhallinnan markkina nousta uudeksi liiketoiminta-alueeksi. Verkkoyhtiöille markkinapohjainen jousto on verkon käytön ja pitemmän aikajänteen verkon kehittämisen uusi työkalu.

Toisaalta todettiin, että koko alan äänellä tehtävät viestintäkampanjat eivät osu niin Energiaviraston kuin Energiateollisuuden toimintaan. Valvovana viranomaisena Energiavirasto ei voi nostaa yksittäistä toimijaa suhteessa muihin toimimatta syrjivästi tai epätasa-arvoisesti suhteessa muihin toimijoihin. Tosin myös Energiateollisuus ei voi samaisista syistä nostaa yksittäistä toimijaa jalustalle suhteessa muihin. Lisäksi Energiateollisuus toimii edunvalvojana jäsenilleen, jolloin tiedonjako on jäsenille suunnattua samaan tapaan kuin muutkin edunvalvontajärjestöt. Alan kuluttajaviestijänä tunnettu ja puolueeton taho Motiva tekee kuluttajille suunnattua. Tämän vuoksi, mikäli viestintäkampanja kohdentuu kuluttajiin, viestijän tulee olla Motiva. Uusi joustojen markkinapaikka luo uusia ansaintamekanismeja joutoresursseille. Se vastaa osaltaan siihen huoleen, että Fingridin säätösähkö- ja reservimarkkinoille tulee liikaa tarjouksia akkuvarastojen ja aggregoinnin yleistymisen seurauksena, jolloin hinnat laskevat ja toiminta on joustopalveluntarjoajille kannattamatonta.

## 2.2.4 Neuvonta, viestintä ja koulutus

Kotitaloudet tarvitsevat **selkeää, luotettavaa ja vertailukelpoista tietoa** siitä, mitä erilaisia joustoratkaisuja on olemassa, mistä niitä saa ja miten niitä otetaan käyttöön, paljonko ne maksavat ja miten ne vaikuttavat asumiseen. Vastaavasti tarvitaan tietoa erilaista sähkö sopimustyypeistä ja niiden kustannusvaikutuksista ja soveltuvuudesta erilaisille kotitalouksille. Keskusteluissa nostettiin esille Ilmainen Liukuri-palvelu, jonka avulla voi vertailla erilaisia sähkö sopimustyyppien kustannuksia. Palvelu tukee kuitenkin lähinnä energialukutaitoisia kotitalouksia, koska laskurin käyttö edellyttää kirjautumista Fingridin Datahubiin ja omien sähkönkulutustietojen lataamista laskuriin. Energianeuvontaa antavien organisaatioiden kokemusten mukaan kotitaloudet ovat hyvin eriarvoisessa asemassa energialukutaidon suhteen: Osa seuraa tarkkaan omaa kulutustaan ja pystyy optimoimaan sitä, osa taas ei osaa arvioida eri laitteiden sähkönkulutusta ('istutaan pimeässä hintapiikkien aikana') ja ovat epätietoisia erilaisten sähkö sopimustyyppien ominaisuuksista ja kulutusjoustomahdollisuuksista<sup>20</sup>. Erityisesti hybridisähkö sopimukset ovat herättäneet paljon kysymyksiä ja epäselvyyksiä kotitalouksille. Tutkimuksen mukaan hybridisähkö sopimusasiakkaat eivät juurikaan ajoita kulutustaan<sup>21</sup>.

Neuvonta tarvitsee tuekseen **puolueettoman tahon tekemiä mallilaskelmia** erilaisista kulutusjoustopalveluista erityyppisille kotitalouksille ja asuinrakennuksille. Haasteena on, että jokainen pientalo on erilainen ja ratkaisut pitää räätälöidä tapauskohtaisesti, jolloin kustannusten

---

<sup>20</sup> Esimerkiksi Carunan ajankohtaisuutisten mukaan ainoastaan kolmasosa kotitalouksista oli ottanut valmiiksi kytketyn lämminvesivaraajan releohjauksen käyttöön, vaikka siitä ei olisi syntynyt lisäkustannuksia.

<sup>21</sup> Huuki, H., Karhinen, S., Kopsakangas-Savolainen, M., Ruokamo, E., & Rähkä, J. (2026). Residential electricity consumption during extreme price events across different contract types. Social Science Research Network. <https://papers.ssrn.com/abstract=6202798>

ennakointi on vaikeaa. Yksi keino taklata tätä on tehdä riittävän monta tyyppiesimerkkiä, jotka kattavat valtaosan tapauksista. Sähkölämmitteisten pientalojen asukkaiden lisäksi tarvitaan kohdennettua neuvontaa kerrostaloasukkaille, joilla on pörssisähkö, sekä taloyhtiöiden hallituksille ja isännöitsijöille. Kulutusjoustoneuvonnassa voisi hyödyntää oppeja, joita on saatu aurinko- ja maalämpöratkaisujen edistämiseksi **vertaisoppimisen ja -tuen** avulla. Neuvontaorganisaatiot tai -kampanjat ovat järjestäneet asukasilloja tai kiertokävelyitä, joiden aikana on voinut tutustua naapurustossa tehtyihin ratkaisuihin. Omakohtaiset esimerkit voidaan kokea paljon luotettavampina kuin virallisen tahon informaatio.

Aiemmasta muistiosta poiketen korostettiin sitä, että informaatio-ohjaus ei luo kysyntää uusille ratkaisuille, vaan se lisää tietoisuutta olemassa olevista ratkaisuista. Lisäksi nostettiin esille huoli siitä, että **kansalaisten luottamus energiamurrokseen** on osin rapautunut. Media (ja sosiaalinen media) korostaa usein yksittäisiin uusiutuvan energian hankkeisiin liittyviä jännitteitä, koska niistä saa kiinnostavia yksilötarinoita. Myös datakeskusten ja muiden sähköä kuluttavien teollisuushankkeiden yleistymisen uutisoidaan usein negatiivisessa valossa. Myönteinen näkökulma ei nouse riittävästi esille: Uusiutuvan energian hankkeet lisäävät energiantuotannon kotimaisuusastetta ja vähentävät riippuvuutta ulkomaisista fossiilisista energianlähteistä. Tarvittaisiin **laajaa kansalaiskeskustelua** siitä, mitä energiamurros merkitsee Suomen talouden ja tulevaisuuden näkymien kannalta ja miten sitä tulisi edistää oikeudenmukaisella tavalla. **TEM, YM ja Energiavirasto** voisivat yhdessä suunnitella, miten kansalaisten luottamusta energiamurrokseen voidaan lisätä.

Kuluttajien luottamusta syö myös ovelta-ovellet kauppiat, jotka myyvät esimerkiksi aurinkopaneeleja ilman asennuspalvelua tai akustoja, joiden toimintaperiaate on epäselvä. Luotettavuutta ja uskottavuutta voisi lisätä sähköalan 'kotimaista ja päästötöntä' **-sertifikaatilla**. Sertifikaatin omaavien yritysten sähkösuunnittelijat ja -asentajat osaisivat asentaa sekä yksittäiset laitteet että kartoittaa asiakkaan kokonaistilannetta ja myös tarjota tietoa erilaisista joustoratkaisuista. Nämä energiamurroksen ammattilaiset osaisivat kertoa asiakkaille myös, että miten jousto- ja varastointiratkaisut liittyvät laajempaan energiamurroksen kokonaisuuteen ja mitä hyötyjä niistä on sekä yksittäiselle kotitaloudelle että koko sähköjärjestelmälle.

**Energiaviraston** tehtävänä on edistää energianeuvontaa, jakaa tukea alueelliseen energianeuvontaan ja rahoittaa **Motivaa**, joka tarjoaa 'yhden luukun' -periaatteella tietoa energiatehokkuutta edistävästä ratkaisuista. Motiva on juuri julkaissut sivuston<sup>22</sup>, jossa on esitelty erilaisia kulutusjoustoratkaisuja ja elävöitetty näitä asukkaiden omakohtaisilla kertomuksilla. Alueellisen energianeuvonnan resurssit ovat kuitenkin niukat, neuvonta on ollut projektimaista, ja osaaminen kulutusjouston suhteen on ohutta. Tehokkaan neuvonnan tulisi olla säännöllistä ja helposti kansalaisten saatavilla, esimerkiksi paikallisten asukas- ja omakotiyhdistysten kautta. Myös energianeuvojat tarvitsevat koulutusta ja käyttökelpoista materiaalia kulutusjoustoneuvontaa varten. Keskusteluissa ehdotettiin, että seuraavan **hallituksen ohjelmaan** tulisi sisältyä kirjaus, että varataan riittävästi resursseja energianeuvontaan. Uusien menoerien esittäminen on hankalaa nykyisessä talustilanteessa, mutta kotitalouksien merkittävän joustopotentialin hyödyntäminen olisi erittäin kustannustehokas keino sähkömarkkinoiden tasapainottamiseen verrattuna esimerkiksi pumppuvoimaloihin tai uuden ydinvoimalan rakentamiseen. Keskusteluissa ehdotettiin myös, että **Energiateollisuus, verkkoyhtiöt ja**

---

<sup>22</sup> <https://www.motiva.fi/kodin-sahkonkaytto-sahkosopimukset-ja-kulutuksen-ohjaus/>

**sähkönmyyntiyhtiöt** voisivat osallistua tehostettuun kuluttajaneuvontaan. Energiateollisuus kuitenkin huomautti, että se ei tee järjestönä kuluttajaneuvontaa. Joustopotentialin täysimääräinen hyödyntäminen edistää vihreää, tai puhdasta, teollista siirtymää, mikä on sekä yritysten että kansantalouden intresseissä. Verkko-yhtiöt hyötyvät kysyntäjoustosta tehopiikkien hallinnan kautta, mutta taloudellisia kannustimia on rajoitettummin. Sähkönmyyntiyhtiöiden asiakaskirjeet eivät juuri tavoita asiakkaita; tarvittaisiin Astetta Alemmas -kampanjan tyyppinen hyvin toteutettu laajamittainen neuvontahanke, joka loisi kulutusjousto-olmiuksia erityyppisille kotitalouksille. Vastaavasti **sähköauton valmistajat ja ilmalämpöpumpputoimittajat** ovat avainasemassa jakamassa tietoa laitteiden etäohjauksesta ja autojen tapauksessa myös kaksisuuntaisesta latauksesta (siinä vaiheessa, kun se tulee laajalti mahdolliseksi). Yksi mahdollisuus tehokkaan energianeuvonnan resursoimiseksi voisi olla EU:n energiatehokkuusdirektiivin toimeenpanon puitteissa tehtävät energiatehokkuussopimukset<sup>23</sup> kaudelle (2026-2035). Sopimukseen liittyvät organisaatiot voisivat omien päästövähennysten lisäksi panostaa kotitalouksien ja myös yritysten energianeuvontaan ja sitä kautta osallistua päästövähennyksiin. Toimet, jotka lisäävät asiakkaiden tietoisuutta omasta energiankäytöstään ja mahdollistavat asiakkaan energiankäytön tehostumisen, kuuluvat kauden 2026-2035 energiatehokkuussopimusten piiriin.

**Rakennusalan ammattilaisilla** ei tällä hetkellä ole riittävästi **osaamista** kulutusjoustoratkaisujen osalta. Sähköurakoitsijat voivat asentaa yksittäisten palveluntarjoajien laitteistoja, mutta näillä ei ole osaamista suunnitella sitä, miten eri laitteistot toimivat järkevasti keskenään. Asentajat eivät myöskään ota vastuuta mahdollisista vikatilanteista eikä siitä, että säädöt saataisiin olosuhteisiin nähden oikeanlaisiksi, tai siitä että laitteet toimivat niin kuin niiden pitäisi. Ohjauksien asentaminen jälkikäteen on ylipäänsä vaikeampaa kuin se, että ohjattavuudet suunniteltaisiin ja järjestelmien tehot mitoitettaisiin rakennusvaiheessa. Lain<sup>24</sup> mukaan rakennuksen ohjausjärjestelmä tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että se ohjaa järjestelmiä mahdollisimman energiatehokkaasti, ja **rakentamismääräyksissä** on todettu, että rakennusten sähkötehot tulee mitoittaa ja niiden ohjaus suunnitella, mutta sovellusohje puuttuu. Ongelmana on myös, että sähköalan ammattilaiset eivät lue rakentamismääräyksiä vaan noudattavat sähköturvallisuuslain mukaisia asennusohjeita ja standardeja. Rakentamisen ohjauksesta vastaavan YM:ön ja energiapolitiikan valmistelusta vastaavan TEM:ön tulisi edistää yhtenäisten käytäntöjen luomista alalle. Rakennusalan ammattilaisten koulutusta joustoratkaisuista pitäisi lisätä ja hyviä käytäntöjä ja esimerkkejä pitäisi saada jakoon esimerkiksi sähkö- ja teleurakoitsijoiden yhdistyksen (STUL) ja muiden alan järjestöjen kautta. Motivan YM:n toimeksiannosta koordinoima talotekniikan viestintäfoorumi tavoittaa laajasti rakennusalan toimijoita ja on siksi keskeinen viestintäkanava.

### 3. Kulutusjousto julkisomisteisissa kiinteistöissä

#### 3.1 Lähtötilanne ja muutostavoite

---

<sup>23</sup> Energiatehokkuussopimukset ovat valtion ja toimialojen yhdessä valitsema keino saavuttaa EU:n energiatehokkuusdirektiivin energiatehokkuusveloitteet. Vapaaehtoiset energiatehokkuussopimukset ohjaavat teollisuutta, energia- ja palvelualaa, kiinteistöalaa sekä julkista alaa energian tehokkaampaan käyttöön.

<sup>24</sup> Asetus eräiden rakennuksen teknisten järjestelmien energiatehokkuuden vaatimuksista (718/2020)

Murrospolkutyön lähtötilanteena oli ajatus, että **julkisomisteissa kiinteistöissä** kulutusjoustopotentiaalin hyödyntäminen on helpompaa kuin kotitalouksissa, koska kiinteistöjen hoito on ohjattu asiantuntijavetoisesti ja usein rakennusautomaatio on kehittyneempää. Suomessa on useita kaupallisia toimijoita, jotka tarjoavat sähkön aggregointipalveluita (ns. virtuaalivoimalaitospalveluita) isoille kiinteistönomistajille. Virtuaalivoimalaitos toimii siten, että siihen liitetään useita kiinteistöjä (tai yksi iso kauppakeskus), joiden sähkön kulutusta säädellään automaattisesti aggregaattorin toimesta sähköverkon tarvitseman jouston toteuttamiseksi. Aggregaattori myy ylös- tai alassäätöä Fingridin reservimarkkinoille ja kiinteistön omistaja saa osan tuloista. Yleensä säätely toteutetaan lisäämällä tai vähentämällä ilmanvaihtoa hetkellisesti siten, että sisäilman laatu ei heikkene. Tällaisia virtuaalivoimalaitoksia on käytössä mm. Suomen yliopistokiinteistöillä ja Lappeenrannan kaupungilla. Viimeaikaisen tutkimuksen mukaan Helsingin kaupungin omistamien kiinteistöjen liittäminen jouston piiriin reservimarkkinoille maksaisi itsensä takaisin vasta 20 vuoden aikana. Kiinteistöille on tarjolla myös akkuvarastopalveluja, jotka tarjoavat sekä mahdollisuuden varastoida aurinkopaneelien tuottamaa sähköä että osallistua reservimarkkinoille. Tällainen palvelu on käytössä mm. Helsingin kaupungin asunnot Oy:llä (Heka). Suomessa on rakenteilla myös teollisen mittaluokan akustoja.

Työpajatyöskentelyssä todettiin nopeasti, että julkisen rakennuskannan hallinnassa on merkittäviä eroja niin paikkakuntien kuin kiinteistöjenkin välillä. Taustalla vaikuttavat paitsi niukat resurssit, myös erot tiedoissa ja asenteissa, koska kulutusjousto liitetään yhä usein mielikuviin pimeistä ja viileistä olosuhteista yhdistettynä huonosti toimivaan talotekniikkaan. Asenteiden ja tietopohjan korjaamiseksi sekä palvelumarkkinoiden aktivoimiseksi, pidettiin perusteltuna asettaa kunnianhimoinen muutostavoite: **ainakin 80 % julkisomisteisista kiinteistöistä osallistuisi aktiivisesti ja usein automaation avustamana kulutusjoustoan vuonna 2035**. Rakennuskantaan kuuluu paljon sellaisia kiinteistöjä, joille joustoan osallistuminen ei ole teknisesti mahdollista (vanhentuneet rakennukset) tai relevanttia (esimerkiksi kriittinen infrastruktuuri). Tavoitteen saavuttamiseksi on tärkeää, että kaikki uudet ja peruskorjattavat kiinteistöt tuodaan älykkään ohjauksen piiriin.

Kokonaiskuvan kannalta on tärkeää käsitellä energiansäästön ja ympäristöhyötyjen kulutusjoustoan erillään kriisitilanteiden, kuten sähköpulan edellyttämästä kulutusjoustoan, jotka molemmat ovat julkisissa rakennuksissa keskeisiä.

### 3.2 Muutosaskelia kulutusjoustoan huomioimiseksi julkisissa kiinteistöissä

Kuten asuinkiinteistöissä ja kaupallisissa kiinteistöissä, tarvitaan julkisessa rakennuskannassa **selkeitä teknisiä standardeja**. Standardit auttavat esimerkiksi rakennusohjeiden päivittämistä siten, että kulutusjousto huomioitaisiin lähtökohtaisesti. Tässä olennaista on myös sulava direktiiviohjauksen, kuten rakennusten energiatehokkuusdirektiivin tuoman älyvalmiusindikaattorin toimeenpano kansallisessa sääntelyssä. Julkisten kiinteistöjen kannalta olennaista olisi myös kulutusjoustoan huomioivat **kestävyyssertifikaatit**, jolloin vaikuttavien ratkaisujen osoittaminen olisi helpompaa. Tavoitteena tulisi olla **rakennusten joustavan automaation lisääminen koko rakennuskannassa**, jotta markkinoiden joustosignaaleilla on merkitystä. Tutkimuksessa on osoitettu, että eri rakennustyypeissä esimerkiksi 15 minuutin ohjaus ilmanvaihtolaitteisiin ei vaaranna rakennusten tarkoituksenmukaista toimintaa. Merkittäviä hyötyjä voidaan saada, kun rakennusautomaatiojärjestelmät ja itsenäiset aggregaattorit voivat toimia suoraan yhteistyössä. Nykyisin tämä ei ole kuitenkaan mahdollista kuin harvoissa

tapauksissa. Yksi haaste on ollut, että jokaisen säätölaitteen tuottama vaikutus (esimerkiksi ilmanvaihtokoneen todennettu energiansäästö ja vaikutus sisäilmaan) on mitattava erikseen, mikä lisää kustannuksia merkittävästi. Ratkaisuna voisi toimia laitteiden tyyppihyväksyntä esimerkiksi energiaviraston toimesta.

Murroksen lähtökohtana ovat poliittiset päätökset ja hankinnat kuntien, hyvinvointialueiden ja valtion omistamassa rakennuskannassa tehtävä työ. **Kehitys liittyy yhtäältä poliittiseen ohjaukseen ja strategiaan tavoitteisiin, jotka ohjaavat myös rakennuskannan hallintaa.**

Älykkäiden ja joustavien ratkaisujen yleistämistä voidaan tukea esimerkiksi hyötyjen ja säästöjen todentamisella kiinteistöjen omistajille. Todennettujen säästöjen avulla aihe on helpompi liittää esimerkiksi kuntastrategioihin ja ilmasto-ohjelmiin. **Toisaalta kyse on myös hankintaosaamisen kehittämisestä ja kulutusjoustopuomimisesta osaksi rakennustekniikan ja energiasopimusten hankintamaailmaa.** Markkinan kehittyminen tarvitsisi julkisen puolen omistajille selkeän ”yhden luukun” hankintakäytännön, josta palvelua olisi mahdollista hankkia valmiina sen sijaan, että esimerkiksi jokaisen kunnan täytyisi erikseen rakentaa omat joustojärjestelmänsä. Julkiset yhteishankinnat ovat tehokas työkalu sekä tilaajien yhteistyön kehittäminen esimerkiksi kuntien välisillä foorumeilla, joilla jaetaan hyviä käytäntöjä – ja opitaan välttämään huonoja käytäntöjä.

Rahoituksen vaje on yleinen ongelma, minkä vuoksi tarvitaan tukimuotojen tarkastelua ja rahoituksen keinojen tehokasta hyödyntämistä.

Kulutusjousto toimeenpano edellyttää uudenlaista **yhteistyötä erilaisten toimijoiden välillä**, johon julkisella sektorilla ei välttämättä ole totuttu. Julkinen sektori voi kuitenkin kokonsa ansiosta vaikuttaa merkittävästi kulutusjoustopuomimiseen myös laajemmin. Yhteistyötä voidaan kehittää kolmella eri tasolla:

1) **Yhteiskunnan eri toimijoiden välillä** parantamalla esimerkiksi kansallisen politiikan ja kuntien strategisen ohjauksen välistä vuoropuhelua ja koherenssia. Tästä esimerkkinä ovat kuntia velvoittavat energiansäästötavoitteet, jotka eivät välttämättä ole sovitettavissa yhteen joustavaan energijärjestelmään ja älyvalmiuteen liittyvien tavoitteiden kanssa.

2) **Toimitusketjun toimijoiden kesken**, jotta rakennuksen käyttäjien, ylläpitäjien ja suunnittelijoiden sekä laitevalmistajien, aggregoijien, energian jakelijoiden ja tuottajien näkökulmat voitaisiin paremmin huomioida joustavaa energijärjestelmää toteutettaessa. Kysymykset konkretisoituvat yksittäisten rakennusten kohdalla, jossa ratkaisuja joudutaan sovittamaan yhteen ja hallinnoimaan läpi rakennuksen elinkaaren.

3) **Organisaatioiden sisällä**, koska julkisella sektorilla rakennuskannan hallinnoinnissa kohtaavat eri käyttötarkoitukset, ylläpito-osaaminen ja strateginen johtaminen, joiden tavoitteet vaativat aktiivista vuorovaikutusta ja välittämistä. Kulutusjoustopuomimisen haasteet liittyvätkin helposti ristiriitoihin näiden eri lähtökohtien välillä.

Myös **tietoturvan merkitys** korostuu julkisten rakennusten älyohjauksessa. Joustopalvelut ovat riippuvaisia useista erilaisista digitaalisista alustoista ja pilvipalveluista, joilla käsitellään henkilökohtaista kulutus- ja tuotantodataa. Kuten yksityisissä kotitalouksissa, myös julkisella puolella tietoturvaan liittyvät kysymykset ovat äärimmäisen tärkeitä uusien kyberhaavoittuvuuksien aikakaudella. Lisäksi joustopalvelut edellyttävät kasvavissa määrin erilaisten järjestelmien rajapintojen avaamista, missä tietoturvan on oltava keskeinen arvo.

Kokonaisuutenaan kulutusjousto julkisessa rakennuskannassa hyötyisi vuorovaikutteisesta ja yhteistoiminnallisesta otteesta, jossa näitä yhteistyön haasteita aktiivisesti puretaan. Kulutusjouston ja älyvalmiuden edistäminen julkisissa kiinteistöissä edellyttää uudenlaisten palveluiden kehittämistä, vahvempaa yhteistyötä sektorilla sekä selkeitä kannustimia. Muuttuva regulaatio, etenkin kiristynvä rakennusten energiatehokkuusdirektiivi, tarjoaa motivaation jouston kehittämiseksi, mutta myös uusia toimenpiteitä tarvitaan. Murrosta voidaan tukea esimerkiksi seuraavilla toimilla:

- Panostetaan **älyvalmiusindikaattorin toimeenpanoon** julkisessa ohjauksessa. Esimerkiksi kuntien rakentamishjeissa on asetettava selkeä vaatimus säädön toimeenpanolle. Rakennusten saneerausten yhteydessä on aina edistettävä kulutusjoustotekniikkaa.
- Selvitetään olisiko kulutuksen todellinen jousto mahdollista tehdä näkyväksi rakennusten **E-lukulaskennassa**.
- Asetetaan pitkällä aikavälillä **tiukentuvia vaatimuksia joustokapasiteetin toimeenpanolle** julkisessa rakennuskannassa.
- **Julkisen hankinnan käytäntöjen ja kehysten** tarkistaminen jouston näkökulmasta sekä neuvonnan lisääminen julkisille toimijoille. Palveluntarjoajia tulee myös rohkaista kehittämään palveluita, joissa sama kokonaisuus kattaa sekä energianhankinnan että jouston.
- Julkisten kiinteistöjen **energianhankinnan kilpailutukseen** tarvittaisiin selkeä ja yleistettävä malli ja toimintatapa. Esimerkiksi Hansel ja energiakonsultit voivat edistää uusia kilpailutuksen käytäntöjä.
- Jousto täytyy tulevaisuudessa huomioida paremmin **energiasertifikaateissa**, jotka ohjaavat julkista sektoria.
- Älyvalmiusvaatimuksia tulee edistää myös esimerkiksi FISU-kuntien toiminnassa, Green office -sertifikaateilla ja JETS-sopimuksilla (Julkisen alan energiatehokkuussopimus vuosille 2026-2035).
- **Kulutusjoustoinformaatiota** on koostettava yhteen paikkaan ja hyödynnettävä julkisen alan **koulutuksissa** esimerkiksi Kuntaliiton, Motivan ja kuntaverkostojen yhteistyönä.

## 4. Sähkövarastot osana joustokapasiteettia

Sähkövarastoilla on laaja merkitys kulutusjouston kehittymisessä koko järjestelmän tasolla, sillä akut voivat tarjota nopeaa joustoa sähkömarkkinoiden ja tehon tarpeen tasapainottamiseen niin energiantuottajien, sähköverkkoyhtiöiden kuin sähkökäyttäjien keskuudessa. Akkujen avulla yritykset ja kuluttajat voivat tasata omia sähkökuormiaan (kulutus, pientuotanto, sähköajoneuvojen lataus jne.), sekä akkujen avulla voidaan myös parantaa tehon ja kapasiteettivarausten hallintaa jakeluverkoissa. Jotta sähkövarastojen määrän kasvulle olisi kannusteita, tarvitaan yrityksille ja kuluttajille kannustava investointiympäristö. Lisäksi tarvitaan toimia akkujen laadun ja turvallisuuden takaamiseksi kotitalouksissa, yrityksissä ja tietoliikenteessä.

Tärkeimmät murrospolussa tunnistetut askeleet liittyvät (1) **kannustavaan markkinaan**, (2) **varastojen hyödyntämiseen sähköverkoissa** ja (3) **laatu- ja turvallisuusriskien hallintaan**.

*Kannustava markkinaympäristö*

Sähkövarastojen lisääntyminen edellyttää ennen kaikkea **vakaata ja ennustettavaa investointiympäristöä, pitkäjänteistä energiapolitiikkaa ja ennakoitavaa regulaatiokehystä.**

Esimerkiksi kapasiteettimekanismiin liittyy paljon epävarmuuksia eikä vielä tiedetä, tuleeko se luomaan kannusteita sähkövarastojen lisääntymiselle. Investoijien tulisi saada varmempaa tietoa markkinoiden kehitysnäkymistä, takaisinmaksuajoista ja mm. akkujen kestävydestä. Tällä hetkellä akkuinvestoinnit ovat hyvin kannattavia Suomessa ja investointipäätöksiä tulee lähes päivittäin.

**Sähkömarkkinoiden toimivuus** on keskeinen kysymys, ja lähtökohtaisesti markkinoiden tehokkuus sekä luotettava investointi- ja toimintaympäristö tulee varmistaa. Sähkömarkkinoiden yksinkertaistaminen, kehittäminen ja automatisointi nähdään myös akkujen käyttöönottoa edistävinä tekijöinä.

Pitkän aikavälin sopimusten toimivuutta tulisi parantaa. Esimerkiksi reservimarkkinoilla voisi olla tarvetta tutkia pidempiaikaisia kapasiteettimarkkinoita mm. aFRR- ja mFRR-markkinoilla. Reservimarkkinoiden kapasiteettituotteiden pidempiä sopimuksia ja niiden vaikutuksia investointeihin voisi selvittää tarkemmin. Markkinaan tehtävät muutokset on kuitenkin toteutettava harkiten, jotta vältetään muutosten aiheuttamilta mahdollisilta negatiivisilta vaikutuksilta.

Markkinaehtoisesti yrityksiä voi motivoida investointeihin myös niiden omat ilmasto- ja energiatarpeet, esimerkiksi Googlessa on tavoite olla hiilineutraali 24/7.

### *Sähköverkot*

Lämmityksen, liikenteen ja teollisuuden sähköistyminen edellyttää sähköverkkojen vahvistamista. Esimerkiksi akkujen avulla voidaan vähentää jakeluverkoissa huipputehon tarvetta sekä tasata kuormia, mikä auttaa kustannustehokasta verkon mitoittamista. Akut voivat myös vähentää tai lykätä verkon vahvistamiseksi ja asiakkaiden kapasiteettivarausten suurentamiseksi tarvittavia investointeja joissakin tapauksissa. Pysyväluonteinen kapasiteetin suurentaminen ei kuitenkaan todennäköisesti onnistu pidemmällä aikavälillä. Sähkövarastoinvestointien on oltava kuitenkin taloudellisesti houkuttelevia, jotta niitä toteutettaisiin riittävästi tätä tarkoitusta varten. Sähköakkuja kannattaa sijoittaa painottaen erityisesti alueita, joilla kulutus ja tuotanto vaihtelevat voimakkaasti, esimerkiksi Pohjanmaalle tuulivoimapaustojen yhteyteen. Etelä-Suomessa yritysten sähköliittymien suurentamista on jouduttu rajoittamaan, koska verkon vapaata kapasiteettia on rajallisesti. Joissakin tapauksissa sähköakut voivat toimia vaihtoehtona verkkojen vahvistamiselle (esim. akut toimitusvarmuuden tukena tai tehon tarpeen vähentäjinä). – Akkujen avulla voitaisiin esimerkiksi hillitä sähköautojen latauksesta johtuvia kulutuspiikkejä esim. taloyhtiöissä ja vähentää tarvetta suuremmalle sähköliittymälle.

Regulaatiomallia tulisi tässä suhteessa kehittää, jotta joustavuus sekä verkon vahvistaminen olisi kannattavaa riippuen sovelluskohteesta.

Toisaalta Suomen toimiminen yhtenä hinta-alueena sähköpörssissä ei luo kannusteita investointien sijoittumiselle. Kannusteet investointien sijoittumiselle voidaan kuitenkin luoda myös muilla keinoilla kuin hinta-alueisiin jakamalla. Esim. Fingridin liittymismaksujen uudistus pyrkii antamaan sijoittumista ohjaavia investointisignaaleja. Hinta-alueiden jakamisella on merkittäviä vaikutuksia mm. suojausmarkkinoihin ja siksi näitä toimia ei tule tehdä ilman huolellisia vaikutusten arviointeja.

Keskusteluun nousivat myös **konesali-investointien varavoimavalinnat**. Konesali-investointeja on lukuisia ja niihin yleensä valitaan varavoimaksi dieselgeneraattoreita, vaikka myös akut voisivat turvata sähkökatkoksia – tosin eivät kovinkaan pitkiä.

### *Laatu- ja turvallisuusriskien hallinta*

Asiakkaiden näkökulmasta **akkujen laatuun, ja turvallisuuteen liittyviä** ratkaistavia kysymyksiä ovat **mm.** akkujen sähkö- ja paloturvallisuus, kannattavuus, **ohjattavuus ja tietoturvariskit**. Tähän tarvitaan **standardeja ja selkeää EU-tason sääntelyä**.

Kotitalouksille ja taloyhtiöille akkuja toimittavilta yrityksiltä tulisi edellyttää **läpinäkyviä hyöty- ja kustannuslaskelmia**, jotta kuluttajat voisivat arvioida paremmin investointien kannattavuutta. Sama pätee aurinkosähköjärjestelmiin. Ennustaminen on kuitenkin hankalaa, koska markkinatilannetta 10 vuoden päähän on vaikea ennakoita. Tällä hetkellä aurinkosähköjärjestelmät suunnataan useimmiten etelään, jolla saavutetaan suurin tuotanto, mutta ei välttämättä suurinta taloudellista hyötyä. Akkujen tarvetta voi vähentää ja tuotantopiikkiä voi tasata myös suunnittelemalla aurinkosähköjärjestelmät siten, että tuotanto vastaisi paremmin kulutusta. Sama pätee sekä omakotitaloihin että teollisiin toimijoihin. Kuluttajien ja yritysten kiinnostusta akkuihin voidaan lisätä **viestimällä hyödyistä ja riskeistä** sekä kompensoimalla riskejä esimerkiksi takuuvaatimuksilla ja standardoinnilla (esim. akun ennenaikainen ikääntyminen tai vikaantuminen kasvaneen lataussyklimäärän vaikutuksesta).

Samalla akkujen kuten muidenkin kulutusjoustoautomaation piirissä olevia laitteiden ja ajoneuvojen osalta tarvitaan toimia tietoturvan turvaamiseksi järjestelmätasolla, jotta esimerkiksi sähkömarkkinoiden toimintaan kytkeytyvissä IT-järjestelmissä ohjaukset toimivat pääsääntöisesti tuotannon ja sähkönkäyttäjien laitteiden välillä tietoturvallisesti esimerkiksi kyberhyökkäyksissä ja tiedonsiirron häirintätilanteissa.

## 5. Yhteenvedo suosituksista

Oheiseen taulukkoon on koottu kaikki ne suositukset (muutosten määrittäjät), joita areenaprosessissa nousi esiin. Prosessissa ei mitattu kunkin suosituksen kannatusta, vaan kyseessä on kattava listaus kaikista tehdyistä ehdotuksista. Niissä tapauksissa, joissa suositukseen liittyi eriäviä näkemyksiä, ne on kirjattu ylös.

Tutkimus-organisaatiot	Tietoa siitä, missä määrin ja millä edellytyksillä kotitaloudet ovat valmiita osallistumaan kulutusjoustoan.  Tietopohjaa sähkön kulutuksen ennustettavuuteen mm. spottihintojen ja kuluttajien joustohalukkuuden suhteen, mahdollisesti koneoppimisen avulla.  Tutkimusta siitä, miten nyt asennettavat mittarit ovat vaikuttaneet markkinaan ja mitä ominaisuuksia 10 vuoden päästä asennettavissa mittareissa tulisi olla
------------------------	--

	<p>Mallilaskelmien tekeminen yhdessä Motivan kanssa kulutusjoustoratkaisujen kustannusvaikutuksista erilaisissa kotitalouksissa</p> <p>Mallilaskelmien tekeminen kulutusjoustopalveluiden tuomista hyödyistä, sen osallistuessa tukkimarkkinoille.</p>
<p>Sähkönmyyntiyhtiöt ja itsenäiset aggregaattorit</p>	<p>Aggregointiin ja/tai palvelujen integrointiin perustuvien helppokäyttöisten kulutusjoustopalveluiden kehittäminen esim. seuraavilla tavoilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Yritykset tarjoavat edullisia/ilmaisia sähkön hintaoptimointipalveluita pörssisähköasiakkaille, jotka sallivat hetkellisen kuormanohjauksen ja/tai</li> <li>· Yritykset sisällyttävät joustokomponentin kiinteähintaisiin sähkösopimuksiin siten, että kotitalous saa alennusta perusmaksusta, mikäli nämä sallivat hetkellisen kuormanohjauksen</li> <li>· Kehitetään palvelukonsepteja, jossa kotitaloudet eivät osta sähköä vaan palveluita kuten kodin valaistusta ja lämmitystä</li> </ul> <p>Sähkönmyynti- ja verkkoyhtiöt yhdessä Energiateollisuuden ja Energiaviraston sekä Motivan kanssa suunnittelevat ja rahoittavat tehostetun kulutusjoustoneuvontakampanjan (vrt. Astetta Alemmas-kampanja) siinä yhteydessä, kun uusia liiketoimintamalleja syntyy kuormanohjauksella avaamisen seurauksena. Energiateollisuus huomautti, ettei se järjestönä tee kuluttajaneuvontaa ja että sähkönmyynti- ja verkkoyhtiöt toteuttavat kuluttajaviestintää ensisijaisesti suoraan omille asiakkailleen. On myös hyvä huolehtia, että mahdollisissa viestintäkampanjoissa markkinatoimijoita ja markkinapaikkoja kohdellaan tasapuolisesti.</p>

Motiva	<p>Selkeän, luotettavan ja vertailukelpoisen tiedon tarjoaminen siitä, mitä erilaisia joustoratkaisuja on olemassa, mistä niitä saa ja miten niitä otetaan käyttöön, paljonko ne maksavat, minkälaista osaamista ne edellyttävät ja miten ne vaikuttavat asumiseen. Vastaavasti tarvitaan tietoa erilaista sähkösovimustyypeistä ja niiden kustannusvaikutuksista ja soveltuvuudesta erilaisille kotitalouksille.</p> <p>Tyypiesimerkit ja laskelmat erilaisille talotyypeille ja kotitalouksille tarjolla olevista kulutusjoustoratkaisuista</p> <p>Vertaisverkostotoiminnan organisoiminen yhdessä Energiaviraston ja alueellisten energianeuvojien kanssa</p> <p>Talotekniikan viestintäfoorumien hyödyntäminen kulutusjoustoratkaisujen edellytysten arvioinnissa ja edistämisessä</p>
Energiavirasto	<p>Energiavirasto käynnistää yhdessä Energiateollisuuden kanssa kehitysohjelman kansallisten verkkojoustojen markkinan aktivoimiseksi. Energiateollisuus kuitenkin huomautti, että joustomarkkinan edistämiseksi tulee varmistua, että mahdolliset kansalliset edistämistoimet kohtelevat eri markkinatoimijoita ja markkinapaikkoja tasapuolisesti</p>
Fingid	<p>Fingrid jatkaa kanta- ja jakeluverkkoyhtiön yhteisen siirtojenhallinnan markkinapaikan (FinFlex) kehittämistä yhdessä jakeluverkkoyhtiöiden kanssa.</p>
Verkkoyhtiöt	<p>Verkkoyhtiöt osallistuvat siirtojenhallinnan markkinapaikan (FinFlex) kehittämiseen</p> <p>Verkkoyhtiöt osallistuvat kuluttajaneuvonnan järjestämiseen ja/tai sen rahoittamiseen. Energiateollisuuden mukaan verkkoyhtiöiden tehtävänä on edistää asiakkaidensa energiatehokkuutta ja raportoida näitä toimia Energiatehokkuussopimuksen mukaisesti.</p>

<p>TEM</p>	<p>Selvitys itsenäisten aggregaattoreiden toiminnasta vuorokausi- ja päivänsisäisellä sähkön markkinalla tulisi saattaa valmiiksi, ja siihen tulisi sisällyttää myös vaikutukset kotitalouksille (mm. vaikutukset sähkön kuluttajahintaan).</p> <p>Sähkömarkkinalain nojalla annettava asetus, jossa määritellään se, miten aggregaattorin sähkön vähittäismyyjälle aiheuttama tasevirhe määritellään ja minkälainen korvausmenettely luodaan (valmisteilla). Tämä koskee reservimarkkinoita.</p> <p>Valtioneuvoston asetuksella tulisi täsmentää itsenäisen aggregoinnin osallistumisen edellytyksiä eri sähkömarkkinapaikoilla. Asetuksessa on tarpeen määritellä, miten itsenäisen aggregaattorin toteuttama kulutusjousto todennetaan ja huomioidaan taseselvityksessä sekä millä perusteilla tasevastaavalle maksettava taloudellinen kompensatio määräytyy. Kompensaatiomallissa tulisi huomioida sekä aggregoinnista aiheutuvat todelliset kustannukset että mahdolliset hyödyt muille markkinaosapuolille.</p> <p>Seuraava mittariuudistus on ajankohtainen noin 10 vuoden päästä ja tähän tulisi varautua säädösohjauksella siten, että joustoja tukevat yhtenäiset standardit (SLY-kytkentöjen päivitys nykyisten vaatimusten mukaisesti) saadaan takaisin, ja tarvittavat kytkennät tehdään seuraavalla asennuskierroksella. Energiateollisuuden mukaan voidaan suositella, että mikäli asiakkaan ohjausjohdot ovat valmiina, verkkoyhtiö asentaa ne vaihdon yhteydessä mittariin.</p>
<p>YM</p>	<p>Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin periaatteiden edistäminen siten, että uusissa rakennuksissa on digitaalisia kulutusjousto- ja kysynnänhallintavalmiuksia sekä älykkään ja kaksisuuntaisen latauksen mahdollistavia sähköautojen latauspisteitä.</p> <p>Sovellusohje siitä, miten rakennusten sähkötehot tulee mitoittaa ja niiden ohjaus suunnitella rakentamismääräysten periaatteiden mukaisesti.</p> <p>Rakentamisen ohjauksesta vastaavan YM:ön ja energiapolitiikan valmistelusta vastaavan TEM:ön tulisi edistää yhtenäisten käytäntöjen luomista rakennusalalle kulutusjoustoratkaisujen osalta</p> <p>TEM, YM ja Energiavirasto suunnitellevat, miten edistetään laajaa kansalaiskeskustelua energiamurroksen merkityksestä Suomen talouden ja tulevaisuuden näkymien kannalta.</p>

<p>Poliittiset päätöksentekijät</p>	<p>Linjapäätös siitä, että fossiilista energianlähteistä luovutaan Ilmastolain periaatteiden mukaisesti tavoiteaikataulussa ja edistetään teollisuuden, liikenteen ja energiantuotannon sähköistymistä.</p> <p>Laaditaan strategia kulutusjoustopotentialin sekä reservien kuten akkuvarastojen täysimääräisestä hyödyntämisestä osana tuuli- ja aurinkoenergiaan sekä ydinvoimaan perustuvaa energiajärjestelmää.</p> <p>Sähkömarkkinoiden toimintaa ei häiritä energian kulutukseen kohdistuvilla hintatuilla tai muilla markkinaa vääristävillä toimilla.</p> <p>Energianeuvonnan resurssien turvaaminen, jotta kotitaloudet voivat valita omaan talouteensa ja riskinotto kykyynsä parhaiten sopivan sähkösopimuksen ja energiaratkaisun</p> <p>Periaatepäätös siitä, että rakennusten energiatehokkuusdirektiivin periaatteita edistetään käytännön tasolla ja laaditaan selvitys siitä, miten vaatimus automaatio- ja ohjausjärjestelmien asentamisesta (Luonnos hallituksen esitykseksi automaatio- ja latauspistelain muuttamisesta, VN/1872/2025) toteutetaan.</p>
<p>Rakennusalan toimijat</p>	<p>Toimijoiden tulisi laatia ST-kortti, joka ohjeistaisi tarvittavia kytkentöjä ja kulutusjoustoteknologian asennuksia.</p> <p>Sähköalan 'kotimaista ja päästötöntä energiaa' -sertifikaatin luominen. Sertifikaatin omaavien yritysten sähkösuunnittelijat ja -asentajat osaisivat asentaa sekä yksittäiset laitteet että kartoittaa asiakkaan kokonaistilannetta ja myös tarjota tietoa erilaisista joustoratkaisuista</p> <p>Hyvien käytäntöjen ja esimerkkien jakaminen esimerkiksi sähkö- ja teleurakoitsijoiden yhdistyksen (STUL) ja muiden alan järjestöjen kautta.</p>
<p>Oppilaitokset</p>	<p>Rakennusalan ammattilaisten koulutusta joustoratkaisuista pitäisi tuoda osaksi opetusohjelmia.</p>